

**Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Administración de Empresas
Licenciatura en Administración de Empresas con énfasis en
Finanzas**

**Propuesta de un procedimiento de elaboración de pronósticos para
la evaluación financiera de proyectos según el análisis de la
variabilidad de los valores promedios del tipo de cambio registrados
entre el 17 de octubre del 2006 y 28 de febrero 2010 y su ajuste a las
principales distribuciones de frecuencia teóricas,
I semestre 2010**

**Trabajo de Investigación del Seminario Gerencial, para optar por el
grado de Licenciatura en Administración de Empresas con énfasis
en Finanzas**

Estudiantes:

Luis Ricardo Chinchilla Vargas

José Guillermo Fonseca Salazar

Karla Vanessa Herrera Quirós

Tutor:

Lic. Mercedes Apolo Matarrita

San José, Costa Rica

I Semestre 2010

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Administración de Empresas

Licenciatura en Administración de Empresas con énfasis en Finanzas

Propuesta de un procedimiento de elaboración de pronósticos para la evaluación financiera de proyectos según el análisis de la variabilidad de los valores promedios del tipo de cambio registrados entre el 17 de octubre del 2006 y 28 de febrero 2010 y su ajuste a las principales distribuciones de frecuencia teóricas,

I semestre 2010

Trabajo de Investigación del Seminario Gerencial, para optar por el grado de Licenciatura en Administración de Empresas con énfasis en Finanzas

Estudiantes:

Luis Ricardo Chinchilla Vargas

José Guillermo Fonseca Salazar

Karla Vanessa Herrera Quirós

Tutor:

Lic. Mercedes Apolo Matarrita

San José, Costa Rica

I Semestre 2010

DEDICATORIA

A mi madre: por impulsarme a alcanzar mis metas.

A mi padre: por guiarme por el camino correcto.

A mis hermanos: por siempre estar a mi lado.

Luis Ricardo Chinchilla Vargas

Quisiera dedicar este triunfo a mi madre por estar siempre a mi lado y ser un ejemplo de cómo a pesar de la adversidad se debe seguir luchando hasta el final. A mi Dios por darme el conocimiento y la capacidad para llegar hasta esta etapa de mi vida.

José Guillermo Fonseca Salazar

A mis padres, por ser enseñarme a luchar por lo que quiero independientemente de los obstáculos que se me presenten; por ser mi ejemplo de esfuerzo y dedicación a seguir y brindarme siempre su apoyo incondicional.

Karla Vanessa Herrera Quirós

AGRADECIMIENTO

A veces nos sentimos en deuda con algunas personas que nos han brindado su apoyo y sabiduría en determinado momento. En ocasiones pensamos que si en el mundo hubiera mucha gente capaz de dar, todo sería mejor y más sencillo. Hoy nos sentimos en deuda con ustedes por las asesorías que durante este proceso de investigación hemos recibido. Por ahora, sólo podemos extender algunas muestras de gratitud. Gracias por todo profesor (a), Mercedes Apolo Matarrita, Federico Torres y Manrique Hernández, por transmitirnos su experiencia y conocimiento. Agradecemos también a nuestra compañera Heidy Alpizar Vega, por su colaboración para la realización de este trabajo.

Luis Ricardo Chinchilla Vargas

José Guillermo Fonseca Salazar

Karla Vanessa Herrera Quirós

A Dios por el don de la vida y por permitirme culminar una nueva etapa de mi formación académica. A mis padres por todo su esfuerzo, sacrificios y amor incondicional. A mis hermanos, Celso y Rosalía, por ser mi fuente de inspiración. A Guillermo y Agustín por su amistad sincera y complicidad en todos los proyectos que desarrollamos. A Karla y Heidy por su apoyo y compañerismo. A los profesores Tarcisio Salas, Federico Torres, Ronald Vargas y Jorge Velázquez por todos los conocimientos que me infundieron mientras tuve el privilegio de ser su alumno. A Lore por consentirme tanto en mis múltiples visitas a su oficina.

Luis Ricardo Chinchilla Vargas

A Dios por guiarnos a lo largo de este proyecto, a mis compañeros de trabajo Karla y Ricardo por que sin ellos nunca se hubiera podido realizar esta hazaña, particularmente quisiera agradecer a Ricardo por mostrar que no existen cosas imposibles para realizar y convencerme de llevar a cabo esta labor que ha sido un triunfo para todos.

José Guillermo Fonseca Salazar

A Dios, por todas las bendiciones recibidas en mi vida, por guiarme en todo momento y permitirme día a día ser una mejor persona. A mis padres y hermanos, por su paciencia, apoyo y motivación. A mi novio, Jean Carlo, por su comprensión, tolerancia y fortaleza ofrecida en todo momento. A mis compañeros Guillermo y Ricardo, porque juntos logramos una labor de calidad. A todas las personas que de una u otra forma estuvieron pendientes de mí y me motivaron.

Karla Vanessa Herrera Quirós

PRÓLOGO

El presente proyecto trata directamente el problema implícito para muchas empresas e inversores en la búsqueda de traer a la realidad económica costarricense proyectos que por su naturaleza financiera implican el uso de la divisa norteamericana.

Estas evaluaciones dan como resultados proyecciones inseguras e inestables viéndose seriamente afectadas por la fluctuación de nuestra moneda. Tomando este problema como propio, se busca una respuesta a esta necesidad que deriva en la propuesta para la creación de un procedimiento de elaboración de pronósticos del tipo de cambio de Costa Rica semanal, mensual, quincenal, trimestral y semestral, para su aplicación en la evaluación de proyectos.

El **Capítulo I: Generalidades de la investigación** trata las generalidades de esta investigación, los factores del estudio y la meta u objetivos interpuestos a cumplir.

El **Capítulo II: Marco Teórico** reúne todos los aspectos de índole académicos necesarios tanto para la elaboración del proyecto como para sus futuros lectores en búsqueda de una aplicación de lo aquí propuesto.

El **Capítulo III: Marco Metodológico** describe la metodología que se siguió para la elaboración del proyecto abarcando tanto la revisión bibliográfica como la investigación realizada, entre los aspectos que considera se encuentran las variables de estudio fuentes de información, operacionalización de las variables, entre otros.

El **Capítulo IV: Análisis de los Resultados** detalla las primeras observaciones e interpretaciones de la investigación una vez diluidos los datos y comenzado el análisis estadístico de la información.

El **Capítulo V: Propuesta** revela el resultado del estudio convergiendo un sistema de pasos para la utilización de la información del mercado y la forma en que se debe de aplicar en la evaluación de los proyectos.

El **Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones** en sí mismo es una compilación de los aspectos más relevantes del proyecto.

Los **Anexos y Apéndices** revelan cálculos, procedimientos, Tablas estadísticas entre otros documentos que fueron necesarios en el desarrollo de la metodología aquí propuesta.

INTRODUCCIÓN

Aplicado desde el mes de Octubre del 2006 el sistema de bandas cambiarias en Costa Rica ha venido a derivar en la oscilación constante del tipo de cambio del dólar con respecto al colón costarricense.

Esta realidad se refleja en muchas empresas y personas como desconcierto ante la imposibilidad de saber si sus cuentas, inversiones y/o proyectos que impliquen esta divisa se encuentran seguras o son realmente lucrativas para ellos.

Como profesionales del área administrativa y a su vez como figuras activas en este proceso nos es revelada la inquietud de la posibilidad de un sistema para la evaluación de proyectos que se ven afectados por esta problemática. Es en este punto donde se dan los primeros pasos hacia una solución identificando los factores claves, los insumos necesarios y sobre todo tomando el riesgo de intentar proyectar uno de los factores económicos a nivel nacional más importante para la toma de decisiones.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
PRÓLOGO.....	6
INTRODUCCIÓN	8
ÍNDICE GENERAL.....	9
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	53
A. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	54
B. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	58
C. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	58
D. OBJETIVOS	60
E. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	61
MARCO TEÓRICO	63
A. ESTADÍSTICA.....	64
B. MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE DATOS	69
C. VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y SUS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD	74
D. PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE	92
E. SISTEMA DE BANDAS CAMBIARIAS.....	95
F. EVALUACIÓN FINANCIERA Y	121
MARCO METODOLÓGICO.....	128
A. TIPO DE INVESTIGACIÓN	129
B. UNIDADES DE ANÁLISIS	132
C. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	132
D. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO	134
E. PROCESO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	134
F. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	136
G. PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	137
H. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	141
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	143
A. ANÁLISIS DE REPRESENTATIVIDAD	144
B. ANÁLISIS DE BONDAD DE AJUSTE	180

C. EVALUACIÓN DEL AJUSTE ESTADÍSTICO	215
D. ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE ERROR ASOCIADOS CON LAS PRONÓSTICOS DE LOS VALORES CAMBIARIOS.....	218
E. ANÁLISIS DE LOS PERIODOS DE RETORNO	234
F. SELECCIÓN DE DISTRIBUCIONES DE ERROR MÍNIMO	248
G. ANÁLISIS DEL PERIODO DE REGISTRO	257
PROPUESTA.....	264
A. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS PARA INCORPORAR EL EFECTO CAMBIARIO EN LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS.....	265
B. CASO DE ANÁLISIS.....	276
C. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL EJEMPLO DE CÁLCULO	283
CONCLUSIONES	288
RECOMENDACIONES	290
BIBLIOGRAFÍA	291
APÉNDICE A	293
A. MACRO PARA ANÁLISIS DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA	293
B. MACRO PARA ANÁLISIS DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA.....	295
C. MACROS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA BONDAD DE AJUSTE	297
D. MACRO PARA EL CÁLCULO DE ESTIMACIONES	322
APÉNDICE B	340
A. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION NORMAL.....	340
B. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION NORMAL DE DOS PARÁMETROS.....	346
C. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GUMBEL.....	351
D. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION LOG – GUMBEL.....	356
E. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE DOS PARAMETROS.....	361
F. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE TRES PARAMETROS.....	367
G. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION LOG - PEARSON III .	372

H. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION NORMAL.....	377
I. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION NORMAL DE DOS PARÁMETROS.....	383
J. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GUMBEL.....	388
K. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION LOG – GUMBEL.....	393
L. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE DOS PARAMETROS.....	398
M. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE TRES PARAMETROS.....	403
N. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION LOG - PEARSON III .	408
O. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION NORMAL.....	413
P. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION NORMAL DE DOS PARÁMETROS.....	418
Q. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GUMBEL.....	423
R. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION LOG – GUMBEL...	429
S. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE DOS PARAMETROS.....	434
T. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE TRES PARAMETROS.....	439
U. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION LOG - PEARSON III	444
V. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION NORMAL.....	447
W. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION NORMAL DE DOS PARÁMETROS	452

X. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GUMBEL.....	457
Y. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION LOG – GUMBEL...	462
Z. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE DOS PARAMETROS.....	467
AA. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE TRES PARAMETROS	472
BB. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION LOG - PEARSON III	477
APÉNDICE C.....	480
A. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 1 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE COMPRA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN LOG-GUMBEL.....	480
B. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 2 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE COMPRA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN LOG-GUMBEL.....	490
C. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 1 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE VENTA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN LOG-GUMBEL.....	498
D. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 2 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE VENTA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN LOG-GUMBEL.....	506
E. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 1 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE COMPRA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN NORMAL	514
F. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 2 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE COMPRA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN NORMAL	522
1. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 1 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE VENTA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN NORMAL	528
G. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 2 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE VENTA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN NORMAL	538
ANEXO A.....	547

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tendencias en los valores promedio del tipo de cambio.....	145
Tabla 2. Variaciones del valor promedio quincenal del tipo de cambio por periodos.	148
Tabla 3. Tendencias en los valores promedio del tipo de cambio.....	151
Tabla 4. Variaciones del valor promedio mensual del tipo de cambio de compra por periodos.	152
Tabla 5. Tendencias en los valores promedio del tipo de cambio.....	156
Tabla 6. Variaciones del valor promedio trimestral del tipo de cambio por periodos.	157
Tabla 7. Variaciones del valor promedio semestral del tipo de cambio por periodos.	160
Tabla 8. Tendencias en los valores promedio semestrales del tipo de cambio.	161
Tabla 9. Tendencias en los valores promedio quincenales del tipo de cambio.	163
Tabla 10. Variaciones del valor promedio quincenal del tipo de cambio por periodos.	165
Tabla 11. Tendencias en los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta.	169
Tabla 12. Cantidad de valores diarios superiores al intervalo y su representatividad.....	170
Tabla 13. Tendencias en los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta.	173
Tabla 14. Cantidad de valores diarios superiores al intervalo y su representatividad.....	175
Tabla 15. Tendencias en los valores promedio del tipo de cambio.....	178

Tabla 16. Cantidad de valores diarios superiores al intervalo y su representatividad.....	179
Tabla 17. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Normal.....	180
Tabla 18. Ajuste de los valores promedio de compra a la distribución Log-Normal de dos parámetros.....	183
Tabla 19. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel.....	187
Tabla 20. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel.	189
Tabla 21. Ajuste de los valores promedio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros.	191
Tabla 22. Ajuste de los valores promedio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros.	193
Tabla 23. Ajuste de los valores promedio de compra a la distribución Log Pearson III.....	196
Tabla 24. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Normal.....	198
Tabla 25. Ajuste de los valores promedio de venta a la distribución Log-Normal de dos parámetros.	201
Tabla 26. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la Distribución Gumbel.....	205
Tabla 27. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel.	206
Tabla 28. Ajuste de los valores promedio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.	209
Tabla 29. Ajuste de los valores promedio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.	212
Tabla 30. Ajuste de los valores promedio de venta a la distribución Log Pearson III	215

Tabla 31. Diferencias máximas y medias entre la distribución teórica y la distribución empírica para los valores promedio mensuales del tipo de cambio	216
Tabla 32. Diferencias máximas y medias entre la distribución teórica y la distribución empírica para los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra	217
Tabla 33. Diferencias máximas y medias entre la distribución teórica y la distribución empírica para los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra	217
Tabla 34. Valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra.....	219
Tabla 35. Parámetros de la distribución normal estimados a partir de los datos muestrales.....	219
Tabla 36. Cálculos de la prueba de bondad de ajuste de Smirnov-Kolmogorov	220
Tabla 37. Criterio de decisión de la prueba de Smirnov-Kolmogorov.	220
Tabla 38. Valores máximos y mínimos del periodo de extrapolación.....	221
Tabla 39. Error absoluto de estimación para valores máximos.....	222
Tabla 40. Error absoluto de estimación para valores mínimos.....	223
Tabla 41. Valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales.....	225
Tabla 42. Valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales.....	226
Tabla 43. Valores del error medio de estimación asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales.....	227
Tabla 44. Valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra mensuales.....	228

Tabla 45. Valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra mensuales.....	228
Tabla 46. Valores del error medio de estimación asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra mensuales.....	229
Tabla 47. Valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta mensuales.....	230
Tabla 48. Valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta mensuales.....	231
Tabla 49. Valores del error medio de estimación asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta mensuales.....	232
Tabla 50. Valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta mensuales.....	232
Tabla 51. Valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta mensuales.....	233
Tabla 52. Valores del error medio de estimación asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta mensuales.....	234
Tabla 53. Resumen de las distribuciones que presentan mejores ajuste para los pronósticos mensuales.....	234
Tabla 54. Valores mínimos y máximos de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.....	236
Tabla 55. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.....	237
Tabla 56. Índices de error para el caso de análisis.....	237
Tabla 57. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Normal.....	238

Tabla 58. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel.....	239
Tabla 59. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Normal.....	241
Tabla 60. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel.....	242
Tabla 61. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel.....	243
Tabla 62. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Normal.	245
Tabla 63. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Normal.	246
Tabla 64. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Gumbel.	247
Tabla 65. Índice del error tipo A de la distribución Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra.	249
Tabla 66. Índice del error tipo B de la distribución Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra.	250
Tabla 67. Índice del error tipo C de la distribución Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra.	250
Tabla 68. Índice del error tipo A de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra.....	251

Tabla 69. Índice del error tipo B de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra.....	252
Tabla 70. Índice del error tipo C de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra.....	252
Tabla 71. Índice del error tipo A de la distribución Log-Gumbel entre la distribución Log-Normal para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta.....	253
Tabla 72. Índice del error tipo B de la distribución Log-Gumbel entre la distribución Log-Normal para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta.....	254
Tabla 73. Índice del error tipo C de la distribución Log-Gumbel entre la distribución Log-Normal los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta.....	254
Tabla 74. Índice del error tipo A de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.....	255
Tabla 75. Índice del error tipo B de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.....	256
Tabla 76. Índice del error tipo C de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.....	256
Tabla 77. Resumen de las distribuciones recomendadas para realizar los pronósticos.....	257
Tabla 78. Valores mínimos y máximos de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.....	258
Tabla 79. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.....	259
Tabla 80. Índices de error para el caso de análisis.....	260

Tabla 81. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.	260
Tabla 82. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Normal para un periodo de extrapolación igual a dos.	261
Tabla 83. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta calculados mediante la distribución Log-Normal para un periodo de extrapolación igual a dos.	262
Tabla 84. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta calculados mediante la distribución Log-Normal para un periodo de extrapolación igual a dos.	262
Tabla 85. Distribuciones recomendadas para el análisis.	266
Tabla 86. Periodos de registro recomendados.	267
Tabla 87. Valores del factor de amplificación ξ	269
Tabla 88. Valores del factor de severidad para los pronóstico de tipo 1 de los valores cambiarios de compra.	272
Tabla 89. Valores del factor de severidad para los pronóstico de tipo 2 de los valores cambiarios de compra.	273
Tabla 90. Valores del factor de severidad para los pronóstico de tipo 1 de los valores cambiarios de venta.	273
Tabla 91. Valores del factor de severidad para los pronóstico de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.	274
Tabla 92. Flujos netos de efectivo en colones	276
Tabla 93. Flujos netos de efectivo en dólares a precio de compra	277
Tabla 94. Flujos netos de efectivo en dólares a precio de compra	277
Tabla 95. Periodos de registro utilizados para el ejemplo de cálculo.	277
Tabla 96. Parámetros de la distribución Log-Gumbel	278
Tabla 97. Parámetros de la distribución Log-Normal	278

Tabla 98. Probabilidad de excedencia para los pronósticos considerados	279
Tabla 99. Pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra.....	279
Tabla 100. Pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra.....	279
Tabla 101. Pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta.....	280
Tabla 102. Pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra.....	280
Tabla 103. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra	281
Tabla 104. Valoración de los egresos mediante los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta.....	281
Tabla 105. Flujos netos de efectivo para el escenario de evaluación 1	281
Tabla 106. Indicadores financieros para el escenario 1.	281
Tabla 107. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra	282
Tabla 108. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.....	282
Tabla 109. Flujos netos de efectivo para el escenario de evaluación 2	283
Tabla 110. Indicadores financieros para el escenario 2.	283
Tabla 111. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra	284
Tabla 112. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.....	284
Tabla 113. Flujos netos de efectivo para el escenario de evaluación 2	285
Tabla 114. Indicadores financieros para el escenario 2.	285
Tabla 115. Comparación entre los tipos de cambio de compra registrados y pronosticados.....	285
Tabla 116. Comparación entre los tipos de cambio de venta registrados y pronosticados.....	286

Tabla 117. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.05$).....	340
Tabla 118. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)	343
Tabla 119. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.05$).....	344
Tabla 120. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.05$).....	345
Tabla 121. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	346
Tabla 122. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)	348
Tabla 123. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	349
Tabla 124. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	350
Tabla 125. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$).....	351
Tabla 126. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)	353
Tabla 127. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$).....	354
Tabla 128. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$).....	355
Tabla 129. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)	356
Tabla 130. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)	358

Tabla 131. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)	359
Tabla 132. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)	360
Tabla 133. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	361
Tabla 134. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)	363
Tabla 135. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	365
Tabla 136. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	366
Tabla 137. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$).....	367
Tabla 138. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)	369
Tabla 139. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$).....	370
Tabla 140. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$).....	371
Tabla 141. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$).....	372
Tabla 142. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$)	374

Tabla 143. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$).....	375
Tabla 144. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$).....	376
Tabla 145. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.01$).....	377
Tabla 146. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)	379
Tabla 147. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.01$).....	381
Tabla 148. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.01$).....	381
Tabla 149. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	383
Tabla 150. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)	385
Tabla 151. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	386
Tabla 152. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	387
Tabla 153. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$).....	388
Tabla 154. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)	390
Tabla 155. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$).....	391
Tabla 156. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$).....	392

Tabla 157. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$).....	393
Tabla 158. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)	395
Tabla 159. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$).....	396
Tabla 160. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$).....	397
Tabla 161. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	398
Tabla 162. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)	400
Tabla 163. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	401
Tabla 164. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	402
Tabla 165. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$).....	403
Tabla 166. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)	405
Tabla 167. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$).....	406
Tabla 168. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$).....	407

Tabla 169. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$).....	408
Tabla 170. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$)	410
Tabla 171. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$).....	411
Tabla 172. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$).....	412
Tabla 173. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)	413
Tabla 174. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)	415
Tabla 175. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)	416
Tabla 176. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)	417
Tabla 177. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	418
Tabla 178. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)	420
Tabla 179. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	421
Tabla 180. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	422
Tabla 181. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)	423
Tabla 182. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)	426

Tabla 183. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)	427
Tabla 184. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)	428
Tabla 185. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)	429
Tabla 186. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)	431
Tabla 187. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)	432
Tabla 188. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)	433
Tabla 189. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	434
Tabla 190. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)	436
Tabla 191. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	437
Tabla 192. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$).....	438
Tabla 193. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$).....	439
Tabla 194. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)	441
Tabla 195. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$).....	442

Tabla 196. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$).....	443
Tabla 197. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$)	444
Tabla 198. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$).....	445
Tabla 199. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$).....	446
Tabla 200. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)	447
Tabla 201. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)	449
Tabla 202. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)	450
Tabla 203. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)	451
Tabla 204. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	452
Tabla 205. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)	454
Tabla 206. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	455
Tabla 207. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	456
Tabla 208. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)	457

Tabla 209. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)	459
Tabla 210. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)	460
Tabla 211. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)	461
Tabla 212. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)	462
Tabla 213. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)	464
Tabla 214. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)	465
Tabla 215. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)	466
Tabla 216. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	467
Tabla 217. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)	469
Tabla 218. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	470
Tabla 219. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$).....	471
Tabla 220. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$).....	472
Tabla 221. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)	474

Tabla 222. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$).....	475
Tabla 223. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$).....	476
Tabla 224. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$)	477
Tabla 225. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$).....	478
Tabla 226. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$).....	479
Tabla 227. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.....	480
Tabla 228. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.....	480
Tabla 229. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.....	481
Tabla 230. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.....	481
Tabla 231. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.....	482
Tabla 232. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.....	482
Tabla 233. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.....	483

Tabla 234. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.....	483
Tabla 235. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.....	484
Tabla 236. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.....	484
Tabla 237. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.....	485
Tabla 238. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.....	485
Tabla 239. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.....	486
Tabla 240. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.....	486
Tabla 241. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.....	487
Tabla 242. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.....	487
Tabla 243. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.....	488
Tabla 244. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.....	488

Tabla 245. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.....	489
Tabla 246. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.....	489
Tabla 247. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.....	490
Tabla 248. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.....	490
Tabla 249. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.....	491
Tabla 250. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.....	491
Tabla 251. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.....	491
Tabla 252. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.....	492
Tabla 253. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.....	492
Tabla 254. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.....	492
Tabla 255. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.....	493

Tabla 256. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.....	493
Tabla 257. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.....	493
Tabla 258. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.....	494
Tabla 259. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.....	494
Tabla 260. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.....	494
Tabla 261. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.....	495
Tabla 262. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.....	495
Tabla 263. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.....	495
Tabla 264. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.....	496
Tabla 265. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.....	496
Tabla 266. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.....	497

Tabla 267. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.....	498
Tabla 268. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.....	498
Tabla 269. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.....	499
Tabla 270. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.....	499
Tabla 271. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.....	499
Tabla 272. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.....	500
Tabla 273. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.....	500
Tabla 274. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.....	501
Tabla 275. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.....	501
Tabla 276. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.....	501
Tabla 277. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.....	502

Tabla 278. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.....	502
Tabla 279. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.....	502
Tabla 280. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.....	503
Tabla 281. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.....	503
Tabla 282. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.....	503
Tabla 283. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.....	504
Tabla 284. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.....	504
Tabla 285. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.....	505
Tabla 286. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.....	505
Tabla 287. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.....	506
Tabla 288. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.....	506

Tabla 289. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.....	507
Tabla 290. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.....	507
Tabla 291. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.....	507
Tabla 292. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.....	508
Tabla 293. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.....	508
Tabla 294. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.....	508
Tabla 295. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.....	509
Tabla 296. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.....	509
Tabla 297. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.....	509
Tabla 298. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.....	510
Tabla 299. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.....	510

Tabla 300. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.....	510
Tabla 301. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.....	511
Tabla 302. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.....	511
Tabla 303. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.....	512
Tabla 304. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.....	512
Tabla 305. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.....	512
Tabla 306. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.....	513
Tabla 307. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.	514
Tabla 308. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.	514
Tabla 309. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.	515
Tabla 310. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.	515

Tabla 311. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.	515
Tabla 312. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.	516
Tabla 313. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.	516
Tabla 314. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.	516
Tabla 315. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.	517
Tabla 316. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.	517
Tabla 317. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.	518
Tabla 318. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.	518
Tabla 319. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.	518
Tabla 320. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.	519
Tabla 321. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.	519

Tabla 322. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.	519
Tabla 323. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.	520
Tabla 324. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.	520
Tabla 325. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.	521
Tabla 326. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.	521
Tabla 327. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.	522
Tabla 328. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.	522
Tabla 329. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.	523
Tabla 330. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.	523
Tabla 331. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.	523
Tabla 332. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.	524

Tabla 333. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.	524
Tabla 334. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.	524
Tabla 335. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.	525
Tabla 336. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.	525
Tabla 337. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.	525
Tabla 338. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.	526
Tabla 339. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.	526
Tabla 340. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.	526
Tabla 341. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.	527
Tabla 342. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.	527
Tabla 343. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.	528

Tabla 344. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.	528
Tabla 345. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.	529
Tabla 346. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.	529
Tabla 347. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.	530
Tabla 348. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.	530
Tabla 349. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.	531
Tabla 350. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.	531
Tabla 351. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.	532
Tabla 352. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.	532
Tabla 353. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.	533
Tabla 354. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.	533

Tabla 355. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.	534
Tabla 356. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.	534
Tabla 357. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.	535
Tabla 358. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.	535
Tabla 359. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.	536
Tabla 360. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.	536
Tabla 361. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.	537
Tabla 362. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.	537
Tabla 363. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.	538
Tabla 364. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.	538
Tabla 365. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.	539

Tabla 366. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.	539
Tabla 367. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.	539
Tabla 368. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.	540
Tabla 369. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.	540
Tabla 370. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.	540
Tabla 371. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.	541
Tabla 372. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.	541
Tabla 373. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.	542
Tabla 374. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.	542
Tabla 375. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.	542
Tabla 376. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.	543

Tabla 377. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.	543
Tabla 378. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.	543
Tabla 379. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.	544
Tabla 380. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.	544
Tabla 381. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.	544
Tabla 382. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.	545
Tabla 383. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov	547
Tabla 384. Error de estimación (%) para los valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov	550

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2. Valores promedio quincenales del tipo de cambio para el periodo de análisis.	144
Gráfico 3. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio para el periodo de análisis.	146
Gráfico 4. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio para el 4to periodo.	147
Gráfico 5. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio para el 8vo periodo.....	147
Gráfico 6. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio para el 68 periodo.	148
Gráfico 7. Comportamiento de los valores promedio mensuales del tipo de cambio.....	150
Gráfico 8. Desviación estándar asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra	151
Gráfico 9. Variabilidad asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio e compra para el periodo 16.	153
Gráfico 10. Variabilidad asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio e compra para el periodo 16.	153

Gráfico 11. Variabilidad asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio e compra para el periodo 16.....	154
Gráfico 12. Comportamiento de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio e compra.....	155
Gráfico 13. Desviación estándar de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio e compra.....	156
Gráfico 14. Variabilidad de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra en el 4to período.	157
Gráfico 15. Variación del tipo de cambio para el 5to periodo trimestral	158
Gráfico 16. Variación del tipo de cambio para el 6to periodo trimestral	158
Gráfico 17. Variación del tipo de cambio para el 7mo periodo trimestral	159
Gráfico 18. Comportamiento de los promedios semestrales del tipo de cambio de compra	159
Gráfico 19. Desviación estándar de los promedios semestrales del tipo de cambio de compra.....	160
Gráfico 20. Variación del valor promedio semestral del 6to período	161
Gráfico 21. Valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.	163
Gráfico 22. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.....	164
Gráfico 23 Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para la quincena 14.....	166
Gráfico 24 Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para la quincena 27	166
Gráfico 25. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para la quincena 30.....	167
Gráfico 26 Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para la quincena 49.....	167
Gráfico 27. Valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis..	169

Gráfico 28. Desviación estándar asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.....	170
Gráfico 29.. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el mes 13.....	171
Gráfico 30. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el mes 15.....	171
Gráfico 31.. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el mes 16.....	172
Gráfico 32. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el mes 19.....	172
Gráfico 33. Valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.	174
Gráfico 34. Desviación estándar asociada a los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.....	174
Gráfico 35.. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el 2 ^{do} trimestre.....	175
Gráfico 36. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el 4 ^{to} trimestre	176
Gráfico 37. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el 6 ^{to} trimestre	176
Gráfico 38. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el 7 ^{mo} trimestre	177
Gráfico 39. Valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.	178
Gráfico 40. Desviación estándar asociada a los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.....	178
Gráfico 41. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el 6 ^{to} semestre.....	179
Gráfico 42. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Normal.....	181

Gráfico 43. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Normal.....	181
Gráfico 44. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Normal.....	182
Gráfico 45. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Normal.....	182
Gráfico 46. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Normal.....	183
Gráfico 47. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Normal.....	184
Gráfico 48. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Normal.....	184
Gráfico 49. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Normal.....	185
Gráfico 50. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel.....	186
Gráfico 51. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel.....	186
Gráfico 52. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel.....	187
Gráfico 53. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel.....	187
Gráfico 54. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel.....	188
Gráfico 55. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel.....	189
Gráfico 56. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel.....	190
Gráfico 57. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel.....	190

Gráfico 58. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros.....	191
Gráfico 59. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros.....	192
Gráfico 60. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros.....	192
Gráfico 61. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros.....	193
Gráfico 62. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros.....	194
Gráfico 63. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros.....	194
Gráfico 64. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros.....	195
Gráfico 65. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros.....	195
Gráfico 66. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III.....	196
Gráfico 67. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III.....	197
Gráfico 68. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III.....	197
Gráfico 69. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal.....	198
Gráfico 70. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal.....	198
Gráfico 71. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal.....	199
Gráfico 72. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal.....	199

Gráfico 73. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros.....	200
Gráfico 74. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros.....	201
Gráfico 75. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros.....	202
Gráfico 76. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros.....	202
Gráfico 77. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel.....	203
Gráfico 78. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel.....	203
Gráfico 79. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel.....	204
Gráfico 80. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel.....	204
Gráfico 81. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel.	206
Gráfico 82. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel.	206
Gráfico 83. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel.	207
Gráfico 84. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel.	207
Gráfico 85. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.....	208
Gráfico 86. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.....	208
Gráfico 87. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.....	209

Gráfico 88. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.....	209
Gráfico 89. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.	210
Gráfico 90. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.	211
Gráfico 91. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.	211
Gráfico 92. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.	212
Gráfico 93. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log Pearson III.....	213
Gráfico 94. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log Pearson III.....	214
Gráfico 95. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log Pearson III.....	214
Gráfico 96. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log Pearson III.....	214
Gráfico 97. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Normal.....	239
Gráfico 98. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel.....	240
Gráfico 99. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Normal.....	241
Gráfico 100. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel.....	242

Gráfico 101. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log Gumbel.....	244
Gráfico 102. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Normal.....	245
Gráfico 103. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Normal.....	247
Gráfico 104. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Gumbel.....	248
Gráfico 105. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.20$	548
Gráfico 106. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.15$	548
Gráfico 107. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.10$	549
Gráfico 108. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.05$	549
Gráfico 109. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.01$	550

CAPÍTULO I
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo desarrolla los aspectos generales de la investigación que permitan identificar claramente los factores bajo estudio y analizar en forma ordenada y sistemática sus componentes. La investigación inicia a través de los aspectos más habituales en el comportamiento del sistema cambiario nacional como reseña histórica, estructura, situación actual, entre otros. Así mismo procura involucrar su importancia relativa en el proceso de evaluación de proyectos.

Se consideran los aspectos más relevantes del área, en conjunto a aquellos que fundamentan la elaboración del estudio. Conformando este apartado se desarrollan los siguientes puntos:

- Antecedentes de la investigación
- Justificación del estudio
- Planteamiento del problema
- Objetivos; general y específicos
- Alcances y limitaciones del estudio.

A. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Con la evolución de la teoría administrativa, las empresas han buscado en diferentes métodos la apreciación máxima sus utilidades; utilizando instrumentos y mercados financieros creados con este fin.

El tipo de cambio y la teoría cambiaria es un factor de la economía consistente en la intervención de las autoridades en el curso de diversas variables económicas en particular, mediante la compra y venta de divisas, con el propósito de procurar un tipo de cambio acorde con determinados objetivos económicos.

Con el crecimiento global de las economías y la expansión sin límite de las empresas, los factores económicos presentes en cada región del mundo y su interacción entre regiones llega a ser uno de los principales elementos de conocer entender y controlar para una empresa.

Se deriva entonces, que las estas acciones determinan el resultado del sector externo de un país y que, por ese mecanismo, influyen en las variaciones de la oferta monetaria reflejándose directamente a las utilidades de una empresa. Es por ello, que es cada vez más necesario que empresas que tienen negocios en distintas divisas para dar claridad a las cifras que presentan, entender su crecimiento y evolución en un mercado, o evaluar la posibilidad de invertir en un determinado proyecto, conozcan o logren determinar la variación del tipo de cambio en un momento determinado del tiempo .Ya que cuando una empresa tiene negocios en distintas divisas sus resultados no sólo se ven afectados por la la marcha de sus negocios, sino también la evolución de dichas divisas Los cambio de las divisas unas veces perjudican a los resultados en la moneda principal de la empresa y otras les benefician

1. Antecedentes históricos

La historia cambiaria costarricense ha mostrado una tendencia hacia una mayor flexibilidad: tipos de cambio fijo hasta fines de los años setenta y un sistema de minidevaluaciones hasta el 2006. Entre 1992 y 1994, el esquema de deslizamiento fue interrumpido por un régimen de flotación administrada con una activa participación del Banco Central. Los esporádicos realineamientos cambiarios en el sistema de fijación ocurrieron forzados por grandes sobrevaloraciones reales de la moneda nacional, en tanto que el paso al régimen de deslizamiento fue la opción escogida luego de la crisis económica general acaecida durante los primeros años de la década de los ochenta. En marzo de 1992, las autoridades económicas estimaron que se daban condiciones propicias para adoptar un sistema más libre y formalizar la apertura de la cuenta de capitales. Sin embargo, esa modalidad rigió durante un lapso breve, el sistema de minidevaluaciones se retomó en razón de los desbalances externos existentes en la economía costarricense desde 1993 y a la desaceleración de la afluencia de capitales al país.

2. Aspectos teóricos de un sistema cambiario de bandas

En general, un sistema cambiario puede concebirse como un compromiso del Banco Central de intervenir o no en el mercado de divisas extranjeras a fin de lograr algún nivel o rango de valores deseado para la moneda local. En ese contexto, las características generales del diseño de un régimen cambiario pueden clasificarse en categorías:

- Las reglas de intervención, que incluyen las circunstancias y modalidades de compra y venta de reservas en el mercado cambiario, a favor o en contra del valor de la moneda nacional: en qué situaciones y qué entidad

gubernamental intervendrá; cuáles activos se usarían y cuál sería el ritmo de intervención.

- Los límites de variación del tipo de cambio, que representan el modo de calificar el suceso que produce la intervención, el cual ocurre cuando el tipo de cambio ha alcanzado algún límite, máximo o mínimo. Si sólo existiese un límite, superior o inferior, se define una zona unilateral. Si hay dos límites, máximo y mínimo, entra en vigencia una zona-objetivo donde el centro y la anchura de la banda son los parámetros esenciales del esquema.
- Cuando los dos límites son iguales, el tipo de cambio es fijo. Si no hay límite alguno, el sistema es de libre flotación.

Se reconoce que un sistema cambiario óptimo para una economía debe mostrar una evolución estable del tipo de cambio nominal (sin movimientos bruscos e impredecibles) y que evolucione de acuerdo con sus determinantes fundamentales en el mediano y en el largo plazo.

3. El riesgo en el tipo de cambio

El riesgo de cambio o deslizamiento del valor de una moneda, puede ser favorable o desfavorable, ya que depende de la moneda o el país donde se haya realizado la inversión. Las condiciones de estabilidad económica y social producen mayor certidumbre en el resultado que esperamos de las inversiones realizadas. Lo contrario a los lugares donde se sufre de cambios bruscos en las finanzas del país, o donde se han presentado movimientos sociales violentos. Sin embargo, a mayor riesgo puede generar mayores utilidades, y esos países inestables en muchas ocasiones buscan atraer la inversión a su país ofreciendo altos rendimientos y garantías que en ocasiones pueden no cumplirse, ese sería el riesgo a tomar.

Otra forma de riesgo en el tipo de cambio sucede en el comercio, aquellos que adquieren materias primas en las empresas que residen en estados que tienen una moneda distinta a la del país al que pertenecen. Así una empresa que adquiera componentes electrónicos en los Estados Unidos con objeto de fabricar microchips, estará sometida a un riesgo de cambio dólar/colón, puesto que cualquier apreciación del dólar y depreciación de la divisa en colones redundará en un encarecimiento de los productos norteamericanos y por tanto en un aumento del costo de producción/ventas de la empresa.

De la misma forma también estamos sometidos a riesgo como inversionistas individuales al adquirir activos financieros pagando con una moneda distinta a la propia.

Los siguientes son otros tipos de riesgo de cambio:

- La exposición al riesgo de transacción. Proviene de la propia operación comercial de adquirir o vender bienes o servicios a cambio de una moneda extranjera en una fecha determinada.
- La exposición al riesgo de traducción o riesgo contable. Se determina de la forma en que las convenciones contables reflejan la operación comercial en las que interviene una moneda extranjera, donde puede existir una variación en la utilidad que realmente se obtuvo, provocando pago de impuestos sobre esa diferencia.
- La exposición al riesgo económico. Muestra como los cobros y pagos varían al modificarse los tipos de cambio, es el caso de las importaciones que se liquidan al momento de recibirlas, si en ese proceso la moneda se deprecia en relación a la moneda del país donde adquirimos esos productos, nuestro costo será mayor en proporción directa con el incremento sufrido.

B. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál sería la propuesta para establecer un procedimiento de elaboración de pronósticos para la evaluación financiera de proyectos según el análisis de la variabilidad de los valores promedios del tipo de cambio registrados entre el 17 de octubre del 2006 y 28 de febrero 2010 y su ajuste a las principales distribuciones de frecuencia teóricas?

C. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

De acuerdo con la teoría moderna de la administración, los gerentes tienen a su cargo cuatro funciones primarias dentro de las organizaciones: planificar, organizar, dirigir y controlar. La ejecución de estas tareas de forma eficaz y eficiente permite a las empresas subsistir y cumplir con sus objetivos.

Al planificar, los gerentes realizan presupuestos y pronósticos con el propósito de tomar decisiones acertadas que permitan orientar los esfuerzos de las empresas en el largo plazo. Esta labor es compleja, debido a que las organizaciones están inmersas en un entorno que cambia constantemente, lo cual genera incertidumbre con respecto al comportamiento de ciertas variables necesarias para realizar proyecciones financieras.

Una de estas variables, que ha cobrado vital importancia hoy en día debido a la globalización de la economía mundial, es el tipo de cambio con respecto al dólar americano. En nuestro medio, esta variable se ha caracterizado por presentar un comportamiento muy errático desde que el Banco Central abandonó el sistema de minidevaluaciones para dar paso a un sistema de bandas cambiarias. Al pasar de un tipo de cambio predecible a uno completamente fluctuante, los métodos tradicionales empleados por las

empresas para considerar el efecto cambiario en la evaluación de proyectos perdieron validez, ocasionando que se tomaran decisiones financieras con información incorrecta. Esta situación desvirtúa la asignación eficiente de recursos en las organizaciones, generando pérdidas económicas para las empresas y para la sociedad en general.

Pese a esta situación, hasta la fecha no se han desarrollado investigaciones teóricas que permitan conocer los valores máximos o mínimos que podría presentar el tipo de cambio con respecto al dólar para un periodo de retorno específico; o el riesgo, en términos probabilísticos, de que el tipo de cambio descienda o aumente más de un cierto valor predeterminado. De modo que con esta investigación académica, no sólo se llena un vacío teórico, sino que además se pretende dotar a los gerentes de una poderosa herramienta que les permita realizar proyecciones y predicciones financieras más realistas, con las cuales se puedan tomar decisiones que permitan una asignación más eficiente de los recursos en las empresas.

D. OBJETIVOS

1. Objetivo general

Proponer un procedimiento de elaboración pronósticos para la evaluación financiera de proyectos según el análisis de la variabilidad de los valores promedios del tipo de cambio registrados entre el 17 de octubre del 2006 y 28 de febrero 2010 y su ajuste a las principales distribuciones de frecuencia teóricas

2. Objetivos específicos

- Describir la teoría de la evaluación financiera de proyectos.
- Conocer las diferentes distribuciones teóricas estadísticas aplicables al estudio de series de datos históricos.
- Cuantificar la variabilidad del tipo de cambio de referencia, tanto de compra como de venta, para periodos quincenales, mensuales, trimestrales y semestrales.
- Evaluar la bondad de ajuste estadístico de los promedios quincenales, semestrales, trimestrales y anuales a las distribuciones normal, log normal (2 parámetros), Gumbel, log Gumbel, Gamma (2 y 3 parámetros) y Log-Pearson III .
- Aplicar el procedimiento de elaboración de pronósticos propuesto a un caso de estudio.

E. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

1. Alcances

El proyecto busca crear una nueva herramienta de trabajo capaz de estimar mediante un análisis de los datos del tipo de cambio en el sistema de bandas cambiarias desde 17 de Octubre del 2006 al 28 de Febrero del 2010, el valor del tipo de cambio para eventos futuros proyectados semanal, quincenal, mensual, trimestral y semestralmente.

2. Limitaciones

Las limitaciones presentes en la elaboración de este estudio se enlistan a continuación:

- Se trabajó con los valores cambiarios hasta el 28 de febrero de 2010, debido a que esa fue la fecha de inicio del análisis de representatividad.
- Se desarrollo el procedimiento de análisis sólo para considerar los valores mensuales debido a la composición de los registros históricos disponibles.
- Los factores de corrección y recomendaciones metodológicas se proponen para un periodo máximo de 12 meses. Para estimaciones superiores a este periodo no se garantiza un comportamiento óptimo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

Tras haber definido los aspectos generales de la investigación, se vuelve indispensable introducir al lector en las bases teóricas claves utilizadas para la elaboración del trabajo, a raíz de esto se podrán encontrar las definiciones esenciales para la comprensión y aplicación del presente proyecto.

Básicamente la investigación toca los siguientes temas:

- Estadística
- Medidas descriptivas de datos
- Distribuciones teóricas
- Pruebas de bondad de ajuste
- Sistema de bandas cambiarias
- Evaluación financiera de proyectos

A. ESTADÍSTICA

Según Murria R. Spiegel, (1991) “La estadística estudia los métodos científicos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis”.

El término alemán statistik, que fue primeramente introducido por Gottfried Achenwall (1749), designaba originalmente el análisis de datos del Estado, es decir, “la ciencia del Estado” (también llamada “aritmética política” de su traducción directa del inglés). No fue hasta el siglo XIX cuando el término “estadística” adquirió el significado de recolectar y clasificar datos. Este concepto fue introducido por el inglés John Sinclair.

En su origen, por tanto, la Estadística estuvo asociada a los Estados, para ser utilizados por el gobierno y cuerpos administrativos (a menudo centralizados). La colección de datos acerca de estados y localidades continúa ampliamente a través de los servicios de estadísticas nacionales e internacionales.

Durante el siglo XX, la creación de instrumentos precisos para asuntos de salud pública (epidemiología, bioestadística, etc.) y propósitos económicos y sociales (tasa de desempleo, econometría, etc.) necesitó de avances sustanciales en las prácticas estadísticas.

Hoy el uso de la estadística se ha extendido más allá de sus orígenes como un servicio al Estado o al gobierno. Personas y organizaciones usan la estadística para entender datos y tomar decisiones en ciencias naturales y sociales, medicina, negocios y otras áreas.

Por razones prácticas, en lugar de compilar datos de una población entera, usualmente se estudia un subconjunto seleccionado de la población, llamado muestra. Datos acerca de la muestra son recogidos de manera observacional o

experimental. Los datos son entonces analizados estadísticamente lo cual sigue dos propósitos: inferencia y descripción

1. Estadística Descriptiva

Según D. Anderson, D. Sweeney y T. Williams (2004, p. 12), la mayor parte de la información estadística que aparece en los diarios, revistas, informes de compañías y demás publicaciones consiste en datos resumidos y presentados en forma comprensible para el lector. Esos resúmenes de datos, que pueden ser tabulares, gráficos o numéricos se llaman estadísticas descriptivas.

En los últimos años ha crecido el interés en los métodos estadísticos que pueden utilizarse para el desarrollo y presentación de medidas estadísticas descriptivas.

a) *Métodos tabulares y gráficos*

i. Para datos cualitativos

Según D. Anderson, D. Sweeney y T. Williams (2004, p. 25), los datos cualitativos son etiquetas o nombres que se utilizan para identificar categorías de artículos semejantes.

1. *Distribución de frecuencias*

Una distribución de frecuencias es un resumen tabular de un conjunto de datos que muestra el número (frecuencia) de artículos en cada una de varias clases que no se traslapan.

2. *Distribución de frecuencias relativas y de frecuencias porcentuales*

Muchas veces interesa conocer la proporción, o porcentaje, de los artículos en cada clase. Una distribución de frecuencias relativas es un resumen tabular de los datos que muestran la frecuencia relativa de cada clase. Una distribución por frecuencias

porcentuales es un resumen tabular de los datos donde se ve la frecuencia porcentual de cada clase.

Para un conjunto de datos con n observaciones, la frecuencia relativa de cada clase es como sigue:

Frecuencia relativa de una clase: $\frac{\text{frecuencia de la clase}}{n}$

3. *Gráficas de barras y diagramas de pastel*

Una gráfica de barras es una forma gráfica de representar datos cualitativos que se han resumido en una distribución de frecuencias, de frecuencias relativas o de porcentuales. En uno de los ejes de la gráfica (por lo común el eje horizontal), se especifica las etiquetas que se utilizan para las clases (categorías) de los datos. Para el otro eje de la gráfica (por lo general el eje vertical), se puede usar una escala de frecuencias, de frecuencias relativas o de frecuencias porcentuales.

El diagrama de pastel es otra forma de representar las distribuciones de frecuencias relativas y de frecuencias porcentuales. En la construcción de un diagrama de pastel primero se traza un círculo en sectores o partes, que corresponden a la frecuencia relativa de cada clase.

ii. **Para datos cuantitativos**

Según D. Anderson, D. Sweeney y T. Williams (2004, p. 25), los datos cuantitativos son valores numéricos que indican cuánto o cuántos.

1. *Distribución de frecuencias*

Una distribución de frecuencias es un resumen tabular de un conjunto de datos que muestra el número (frecuencia) de artículos en cada una de varias clases que no se traslapan.

2. *Distribución de frecuencias relativas y de frecuencias porcentuales*

Muchas veces interesa conocer la proporción, o porcentaje, de los artículos en cada clase. Una distribución de frecuencias relativas es un resumen tabular de los datos que muestran la frecuencia relativa de cada clase. Una distribución por frecuencias porcentuales es un resumen tabular de los datos donde se ve la frecuencia porcentual de cada clase.

Para un conjunto de datos con n observaciones, la frecuencia relativa de cada clase es como sigue:

Frecuencia relativa de una clase:
$$\frac{\text{frecuencia de la clase}}{n}$$

3. *Gráfica de puntos*

Uno de los resúmenes gráficos más sencillos para los datos es una gráfica de puntos. Un eje horizontal muestra el intervalo de los valores para los datos. A continuación, el valor de cada dato se representa con un punto colocado sobre el eje.

4. *Histograma*

Otra presentación gráfica común de datos cuantitativos es el histograma. Este resumen gráfico se puede preparar con datos que se han resumido anteriormente en una distribución de frecuencias, de frecuencias relativas o de frecuencias porcentuales. Un histograma se traza colocando la variable de interés sobre el eje horizontal y la frecuencia, la frecuencia relativa o la frecuencia porcentual en el eje vertical. Cada frecuencia de clase se representa trazando un rectángulo cuya base es el intervalo de clase sobre el eje horizontal, y cuya altura es la frecuencia correspondiente.

5. *Distribuciones acumuladas*

Una variación de la distribución de frecuencias, que proporciona otro resumen tabular de datos cuantitativos, es la distribución de frecuencias acumuladas. En ella se usa el número de clases, anchos de clase y límites de clase que fueron definidos para la distribución de frecuencias. Sin embargo, más que mostrar la frecuencia de cada clase, la distribución de frecuencias acumuladas muestra la cantidad de elementos con valores *menores que, o iguales al límite superior de clase* para cada clase.

6. *Ojiva*

Una gráfica de una distribución acumulada se llama ojiva. Los valores de los datos están en el eje horizontal y las frecuencias acumuladas, frecuencias relativas acumuladas o frecuencias porcentuales acumuladas se muestran en el eje vertical.

iii. Análisis exploratorio de datos: el diagrama de tallo y hojas

Las técnicas del análisis exploratorio de datos consisten en operaciones aritméticas sencillas y gráficas fáciles de trazar, que pueden emplearse para resumir con rapidez los datos. La técnica conocida como diagrama de tallo y hojas se puede emplear para mostrar en forma simultánea el orden del rango y la forma de un conjunto de datos.

iv. Tabulaciones cruzadas y diagramas de dispersión

Son métodos tabulares o gráficos que ayudan a comprender la relación entre dos variables.

2. Estadística inferencia

En muchos casos se buscan los datos de grupos con un gran número de elementos (individuos, empresas, votantes, amas de casa, productos, clientes, etc.). Debido al tiempo, costo y otras consideraciones, se reúnen datos sólo de una pequeña parte del grupo. Al grupo con el mayor número posible de elementos en un determinado estudio se le llama población, y al grupo con un menor número de elementos se le llama muestra. Específicamente, una población es el conjunto de todos los elementos de interés en determinado estudio y una muestra es un subconjunto de la población.

Uno de los mayores aportes de la estadística es que los datos de una muestra pueden emplearse para elaborar estimaciones y probar hipótesis acerca de las características de una población. A este proceso se le denomina inferencia estadística.

B. MEDIDAS DESCRIPTIVAS DE DATOS

1. Medidas de tendencia Central

Al describir grupos de observaciones, con frecuencia es conveniente resumir la información con un solo número. Este número que, para tal fin, suele situarse hacia el centro de la distribución de datos se denomina medida o parámetro de tendencia central o de centralización.

a) Media Aritmética

Según Mendenhall (1998, p.31), la media aritmética de un conjunto de n medidas o mediciones $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, es igual a la suma de los valores dividida entre n .

Según D. Anderson, D. Sweeney y T. Williams (2004, p. 74), quizá la medida numérica más importante de la localización es la media o promedio de una variable, que es una medida de tendencia central. Si los datos proceden de una muestra, el promedio se representa con \bar{x} .

Si proceden de una población, se utiliza la letra griega μ . En las fórmulas estadísticas, se acostumbra denotar el valor de la variable x para la primera observación mediante x_1 , el valor de x para la segunda observación con x_2 , etc. En general, el valor de x para la i -ésima observación se denota mediante x_i .

Para una muestra con n observaciones, la fórmula para la media de la muestra es como sigue.

$$\text{Media de la muestra: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

En la fórmula anterior, el numerador es la suma de los valores de las n observaciones. Es decir,

$$\sum_{i=1}^n X_i = X_1 + \dots + X_n$$

La fórmula para calcular la media de una población es la misma, aunque se usa distinta notación para indicar que se trabaja con toda la población. La cantidad de elementos de la población se representa por N y el símbolo de la media de la población es μ .

$$\text{Media de la población } \mu_y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(x_i)$$

b) Mediana

Según D. Anderson, D. Sweeney y T. Williams (2004, p. 75), la mediana es otra medida de tendencia central de los datos. Es el valor intermedio cuando los valores de los datos se ordenan en forma ascendente. Con un número impar de observaciones, la mediana es el valor intermedio. Un número par de observaciones no tiene valor intermedio. En este caso se sigue la convención de definir la mediana como el promedio de los valores de las dos observaciones intermedias.

Según Mendenhall (1998, p.33) la regla para calcular una mediana es:

Ordenar las n mediciones de menor a mayor.

1. Si n es impar, la mediana m es la medición con rango $(n + 1)/2$.
2. Si n es par, la mediana m es el valor x que se encuentra a la mitad entre la medición con rango $n/2$ y la medición con rango $(n/2) + 1$.

Aunque ambos valores, la media y la mediana, son buenas medidas del centro de una distribución de mediciones, la mediana es menos sensible a valores extremos. Por ejemplo, si la distribución es simétrica respecto a su media, la media y la mediana son iguales. Al contrario, si una distribución está sesgada a la izquierda o a la derecha, la media se desplaza en la dirección del sesgo. La mediana no es afectada por estos valores extremos, porque no se utilizan los valores numéricos de las mediciones en su cálculo.

2. Medidas de Variabilidad

Además de las medidas de tendencia central, con frecuencia es conveniente considerar medidas de dispersión o variabilidad

a) *Variación*

Según D. Anderson, D. Sweeney y T. Williams (2004, p. 84), la variación es una medida de la dispersión que emplea todos los datos. Se basa en la diferencia entre el valor de cada observación (x_i) y la media.

La diferencia entre cada observación y el promedio se llama desviación respecto al promedio.

Según Mendenhall (1998, p.36), la variación (o varianza) de una población de N mediciones x_1, x_2, \dots, x_N , se define como la media de los cuadrados de las desviaciones de las mediciones respecto a su propia media μ .

Se utiliza N para indicar el número de mediciones en una población y n para el número de mediciones en una muestra.

Al definir la varianza de mediciones muestrales, se cambia el procedimiento para evaluar la media, ya que se dividirá la suma de los cuadrados entre $(n - 1)$ en lugar de entre n .

La varianza de una muestra de n mediciones x_1, x_2, \dots, x_n , se define como la suma de los cuadrados de las desviaciones de las mediciones respecto a su media con \bar{x} dividida entre $(n - 1)$. La varianza muestral se denota por S^2 y se determina mediante la fórmula:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Se divide entre $(n - 1)$ porque se desea utilizar, en último análisis, la varianza muestral S^2 para estimar la varianza.

3. Medidas de comparación

Algunas veces se quiere comparar datos procedentes de diferentes muestras o poblaciones. Esto se hace a veces usando unidades tipificadas y/o el coeficiente de variación.

a) *Unidades tipificadas*

Según Lipschutz (2000, p. 17) las unidades tipificadas muestran el número de desviaciones típicas en que un valor dado se sitúa por encima o debajo de la media de su muestra o población. Se pueden usar también para comparar valores de diferentes muestras o poblaciones.

Supóngase que x es un valor procedente de una muestra o población con media y desviación típica. Entonces el valor de x en unidades tipificadas, representado por z , se define como sigue:

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

b) *Coefficiente de variación*

Según D. Anderson, D. Sweeney y T. Williams (2004, p. 87), en algunos casos interesa una medida estadística descriptiva que indique lo grande que es la desviación estándar en comparación con la media. A esta medida se le llama coeficiente de variación. En general, el coeficiente de variación es un estadístico útil para comparar la dispersión de variables que tienen distintas desviaciones estándar y distintos promedios.

Coeficiente de variación:

$$V = \frac{\sigma}{\mu}(\text{percentil}100)$$

C. VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y SUS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

De acuerdo con Mendenhall (1998, p.92), una variable x es una **variable aleatoria** si los valores que toma x , y que corresponden a los diferentes resultados de un experimento, son eventos fortuitos o aleatorios.

Las variables aleatorias pueden ser de dos tipos: discretas o continuas. Se dice que si los valores que puede asumir una variable son finitos, la variable es de tipo discreta; mientras que si los valores que puede asumir una variable son infinitos, ésta se clasifica como continua.

Debido a que el tipo de cambio representa una variable aleatoria continua, se procederá a ahondar en los modelos probabilísticos desarrollados para tratar de asociar estas variables con su probabilidad de ocurrencia.

1. Distribución de probabilidades para una variable continua

De acuerdo con Mendenhall (1998, p.130), el modelo probabilístico para la distribución de frecuencias de una variable aleatoria continua implica la selección de una curva, generalmente regular o alisada, a la que se le llama **distribución de probabilidad** o **función de densidad de probabilidad** de una variable aleatoria. Estas distribuciones se caracterizan por estar dadas a partir de expresiones o funciones matemáticas. Si se define como $f(x)$ a la función de densidad de probabilidad continua, entonces la probabilidad de que x esté en el intervalo $a < x < b$ es el área bajo la curva de distribución para $f(x)$ entre los dos puntos a y b . Por lo general, el área bajo las distribuciones de probabilidad se determina por medio del cálculo integral.

De acuerdo con Villón (2001, p.105), en general una funciones de densidad de probabilidades puede escribirse como una función de la variable aleatoria y en general como una función de sus parámetros. Sin embargo, como normalmente

no se conocen todos los valores de una variable aleatoria, la estimación de estos parámetros se realiza a partir de una muestra. Para determinar los valores numéricos de los parámetros de una distribución de probabilidad a partir de datos muestrales, se pueden utilizar tres métodos:

- **Método gráfico.** Este método consiste en graficar los valores de la distribución empírica sobre un papel especial en la cual la distribución de probabilidad seleccionada se puede representar por medio de una línea recta. Este método es poco eficiente y por lo general casi no se utiliza.
- **Momentos.** El principio básico de la estimación por este método es establecer para cada función de distribución la relación entre los parámetros y los momentos centrales (Villón, 2001, p. 118). Este método es muy eficiente cuando se utiliza para estimar parámetros de distribuciones simétricas, no tanto así cuando las distribuciones son asimétricas.
- **Máxima verosimilitud.** Este método consiste en estimar los parámetros de la distribución teórica mediante la maximización de la función de verosimilitud de la muestra. La maximización se obtiene por la diferenciación parcial de la función de verosimilitud con respecto a cada parámetro e igualando a cero. La función de verosimilitud de la muestra se define como la productoria:

$$L = \prod_{i=1}^n f(x_i, \alpha, \beta, \dots)$$

donde:

$f(x_i, \alpha, \beta, \dots)$ = función de densidad de probabilidad

α, β, \dots = parámetros que deben ser estimados

n = tamaño de muestra

Debido a que las funciones de densidad de probabilidad son positivas, el valor máximo de L será en general positivo. Como el logaritmo natural de L es una función monotónicamente creciente de L , ésta tiene un

máximo precisamente en los puntos en los que L tiene un máximo (Villón, 2001, p.131). De modo que se puede transformar a la productoria en una sumatoria de forma que:

$$L = \prod_{i=1}^n f(x_i, \alpha, \beta, \dots) \Rightarrow \ln(L) = \sum_{x=i}^n f(x_i, a, b, \dots)$$

donde:

a, b, \dots = son estimadores de α, β, \dots

n = tamaño de muestra

De esta forma, el conjunto de ecuaciones de verosimilitud esta dado por:

$$\frac{\partial \ln(L)}{\partial a} = 0; \quad \frac{\partial \ln(L)}{\partial b} = 0; \dots$$

Existen muchas distribuciones de probabilidad continuas dentro de las que destacan:

- Distribución Normal.
- Distribución log-Normal de 2 parámetros
- Distribución log-Normal de 3 parámetros
- Distribución Gamma de 2 parámetros.
- Distribución Gamma de 3 parámetros.
- Distribución log-Pearson tipo III
- Distribución Gumbel
- Distribución log-Gumbel.

A continuación, se procederá a ahondar en estas distribuciones teóricas.

2. Distribución Normal o Gaussiana

Se dice que una variable aleatoria tiene una distribución normal si su función de densidad de probabilidad está dada por la expresión:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}s} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\bar{x}}{s}\right)^2}$$

donde:

$f(x)$ = función densidad normal de la variable x

x = variable independiente. $-\infty < x < \infty$

\bar{x} = parámetro de localización igual a la media aritmética de x

s = parámetro de escala igual a la desviación estándar de x

El gráfico de la función de densidad normal se muestra en la

Figura 1. Se puede apreciar que esta función es simétrica con respecto al valor promedio.

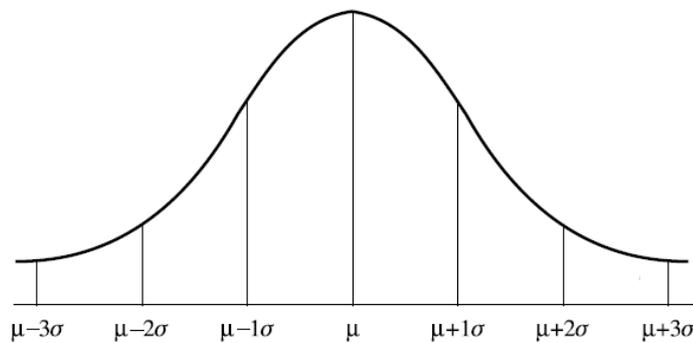


Figura 1. Función de densidad de la distribución normal.

La función de distribución acumulada $F(x)$ de la distribución normal se define mediante la relación matemática:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}s} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\bar{x}}{s}\right)^2} dx$$

Esta función de distribución acumulada tiene las siguientes propiedades:

$$F(-\infty) = 0$$

$$F(\bar{x}) = 0.5$$

$$F(+\infty) = 1$$

Tal y como se había comentado anteriormente, los parámetros de la distribución teórica se pueden estimar eficientemente para una distribución simétrica mediante el método de los momentos como el método de la máxima verosimilitud. Cabe destacar que la distribución normal es la única de las distribuciones teóricas para la cual el método de los momentos y el de la máxima verosimilitud arrojan resultados idénticos.

Utilizando el método de los momentos, se obtiene que el parámetro de posición de la distribución normal está dado por la expresión:

$$\bar{x} = \mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Mientras que el parámetro de escala de la distribución normal está dado por la expresión:

$$s = \sigma = \left[\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

La forma más eficiente para realizar el cálculo de la distribución acumulada es mediante el uso de la fórmula del programa Microsoft Excel: DISTR.NORM().

Esta función depende de los siguientes argumentos:

- Variable independiente (x).
- Media aritmética.
- Desviación estándar.

- Acumulado. Este argumento toma el valor de verdadero en caso de que se quiera calcular la función acumulada y falso para el caso en el cual se quiera evaluar la función de distribución de probabilidades para la variable independiente.

3. Distribución log-Normal

a) Dos parámetros

Se dice que una variable aleatoria continua tiene una distribución log-normal de dos parámetros, si su función de densidad es:

$$f(x) = \frac{1}{x\sqrt{2\pi\sigma_y}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x)-\mu_y}{\sigma_y}\right)^2}$$

donde:

$f(x)$ = función densidad log-normal de dos parámetros de la variable x

x = variable independiente. $-0 < x < \infty$

μ_y = parámetro de escala

σ_y = parámetro de forma

La función de distribución acumulada $F(x)$ de la distribución log-normal se puede definir mediante las siguientes expresiones matemáticas:

$$F(x) = \frac{1}{x\sqrt{2\pi\sigma_y}} \int_0^x e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x)-\mu_y}{\sigma_y}\right)^2}$$

La media aritmética para esta distribución estaría dada por la expresión:

$$\bar{x} = e^{\mu_y + \frac{\sigma_y^2}{2}}$$

La desviación estándar para esta distribución estaría dada mediante la relación:

$$s = e^{\mu_y + \frac{\sigma_y^2}{2}} \left(e^{\sigma_y^2} - 1 \right)^{\frac{1}{2}}$$

De modo que el coeficiente de variación estaría dado por la expresión:

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}} = \left(e^{\sigma_y^2} - 1 \right)^{0.5}$$

Reacomodando esta expresión algebraica y tomando logaritmos a ambos lados se obtiene que:

$$\sigma_y = \sqrt{\ln(1 + C_v^2)}$$

Por otro lado, si se toman logaritmos a ambos lados de la expresión utilizada para calcular la media aritmética de los datos se obtiene que:

$$\mu_y = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{x^{-2}}{1 + C_v^2} \right)$$

Mediante el uso del método de la máxima verosimilitud, también se pueden estimar estos parámetros de forma que:

$$\mu_y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(x_i)$$

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \mu_y)^2$$

La función de probabilidad acumulada de la distribución log-normal puede calcularse mediante la fórmula de Microsoft Excel: DISTR.LOG.NORM(). Esta función depende de los argumentos:

- Variable independiente (x).

- Media aritmética de $\ln(x)$.
- Desviación estándar de $\ln(x)$.

b) Tres parámetros

Se dice que una variable aleatoria continua tiene una distribución log-normal de tres parámetros, si su función de densidad es:

$$f(x) = \frac{1}{(x - x_0)\sigma_y \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(x - x_0) - \mu_y}{\sigma_y} \right)^2}$$

donde:

$f(x)$ = función densidad log-normal de dos parámetros de la variable x

x = variable independiente. $x_0 \leq x < \infty$

x_0 = parámetro de posición

μ_y = parámetro de escala

σ_y = parámetro de forma

La media aritmética para esta distribución estaría dada mediante la expresión:

$$\bar{x} = x_0 + e^{\mu_y + \frac{\sigma_y^2}{2}}$$

La varianza para esta distribución estaría dada mediante la relación:

$$s^2 = e^{2\mu_y + \sigma_y^2} \left(e^{\sigma_y^2} - 1 \right)$$

El coeficiente de sesgo calculado a partir de los datos muestrales estaría dado mediante la relación:

$$C_s = \frac{n^2 M_3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

donde:

$$M_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Ahora, utilizando el método de los momentos, se pueden expresar los parámetros de posición, escala y forma mediante las expresiones:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{C_s - 0.52}{4.85}}$$

$$\mu_y = \frac{1}{2} \left(\ln \left(\frac{s^2}{e^{\sigma_y^2} - 1} \right) - \sigma_y^2 \right)$$

$$x_0 = x_0 - e^{\mu_y + 0.5\sigma_y^2}$$

Nótese que para que exista un valor real del parámetro de forma es necesario que el coeficiente de sesgo sea mayor a 0.52, ya que de lo contrario su valor sería imaginario.

Si se utiliza el método de la máxima verosimilitud, los parámetros de forma, y de escala tiene se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$\mu_y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(x_i - x_0)$$

$$\sigma_y = \left\{ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\ln(x_i - x_0) - \mu_y \right]^2 \right\}^{0.5}$$

El parámetro de posición se calcula a partir de la expresión:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\sigma_y^2 - \mu_y}{x_i - x_0} + \sum_{i=1}^n \frac{\ln(x_i - x_0)}{x_i - x_0} = 0$$

Esta ecuación se puede resolver únicamente por un método numérico. Para solventar esta limitación del método, se propone utilizar el método de Newton-Raphson. El método de Newton-Raphson es una técnica iterativa que permite encontrar la solución de un problema de la forma $f(x)=0$ mediante una transformación numérica, siempre y cuando la función $f(x)$ sea derivable. De modo que para una función derivable $f(x)$, la transformación de Newton-Raphson esta dada por:

$$g(x) = x - \frac{f(x)}{f'(x)}$$

donde:

$f(x)$ = función derivable

$g(x)$ = función de transformación de Newton-Raphson

$f'(x)$ = derivada de $f(x)$

A partir de esta transformación se puede definir una recurrencia iterativa de la forma:

$$p_{n+1} = p_n - \frac{f(p_n)}{f'(p_n)}$$

Y es mediante iteraciones sucesivas con esta recurrencia que se puede determinar la solución de la ecuación de punto fijo.

Al aplicar el método de Newton-Raphson a la expresión utilizada para calcular el parámetro de posición, se obtiene que:

$$f(x_0) = \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_y^2 - \mu_y}{x_i - x_0} + \sum_{i=1}^n \frac{\ln(x_i - x_0)}{x_i - x_0}$$

$$f'(x_0) = \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_y^2 - \mu_y}{(x_0 - x_i)^2} - \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{(x_0 - x_i)^2} - \frac{\ln(x_i - x_0)}{(x_0 - x_i)^2} \right)$$

La función de distribución acumulada $F(x)$ de la distribución log-normal de tres parámetros se puede definir mediante las siguientes expresiones matemáticas:

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{z^2}{2}}$$

donde:

$$z = \frac{\ln(x - x_0) - \mu_y}{\sigma_y}$$

La forma más eficiente para realizar el cálculo de esta función acumulada es mediante la función de Microsoft Excel: DISTR.NORM.EST(). Esta función depende del argumento z define previamente en esta sección

4. Distribución Gamma

a) Dos parámetros

Se dice que una variable aleatoria continua tiene una distribución gamma de dos parámetros, si su función de densidad es:

$$f(x) = \frac{x^{\gamma-1} e^{-\frac{x}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)}$$

donde:

$f(x)$ = función densidad gamma de dos parámetros de la variable x

x = variable independiente. $0 \leq x < \infty$

β = parámetro de escala. $0 < \beta < \infty$

γ = parámetro de forma. $0 < \gamma < \infty$

$\Gamma(\gamma)$ = función gamma. Esta función se define como $\Gamma(\gamma) = \int_0^{\infty} x^{\gamma-1} e^{-x} dx$

La función gamma se caracteriza por tener las siguientes propiedades:

$$\Gamma(\gamma) = (\gamma-1)! \quad \text{para } \gamma = 1, 2, 3, \dots$$

$$\Gamma(\gamma+1) = \gamma \Gamma(\gamma) \quad \text{para } \gamma > 0$$

$$\Gamma(1) = \Gamma(2) = 1$$

$$\Gamma(0.5) = \sqrt{\pi}$$

$$\Gamma(0) = \infty$$

Utilizando el método de los momentos, la media aritmética estaría dada por la expresión:

$$\bar{x} = \beta \gamma$$

Mientras que la varianza estaría dada por:

$$s^2 = \beta^2 \gamma$$

Por otro lado, el coeficiente de sesgo estaría dado mediante la expresión:

$$C_s = \frac{2}{\gamma^{0.5}}$$

De modo que los parámetros de escala y de forma estarían dados a partir de las relaciones:

$$\gamma = \frac{\bar{x}^2}{s^2}$$

$$\beta = \frac{s^2}{\bar{x}}$$

De acuerdo con Thorn (1958, citado por Villón, 2001, p.200), si el valor del parámetro de forma es menor a diez, la estimación de parámetros calculada por medio del método de los momentos es inaceptable.

De acuerdo con Greenwood y Durand (1958, citado por Villón, 2001, p.200), el parámetro de forma de la distribución gamma de dos parámetros puede calcularse mediante las expresiones:

$$\gamma = (0.05000876 + 0.1648852y - 0.0544274y^2) / y, \quad \text{para } 0 \leq y \leq 0.5772$$

$$\gamma = \frac{8.898919 + 9.05995y + 0.9775373y^2}{y(17.79728 + 11.968477y + y^2)}, \quad \text{para } 0.5772 \leq y \leq 17$$

Donde

$$y = \ln\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)\right) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(x_i)$$

De acuerdo con Greenwood y Durand (1958, citado por Villón, 2001, p.201), el máximo error de estimación implícito en la aproximación de los parámetros de la distribución gamma utilizando el método de la máxima verosimilitud es menor al 0.01%.

A partir de los parámetros dados, es posible estimar la función acumulada para la distribución gamma. Esta está dada por la expresión:

$$F(x) = \int_0^x \frac{x^{\gamma-1} e^{-\frac{x}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)} dx$$

La función de probabilidad acumulada de la distribución gamma puede calcularse mediante la fórmula de Microsoft Excel: DISTR.GAMMA(). Esta función depende de los argumentos:

- Variable independiente (x).
- Alfa. Este argumento representa el parámetro de forma de la distribución gamma en la simbología propuesta por Excel.
- Beta. Este argumento representa el parámetro de escala.
- Acumulado. Este argumento toma el valor de verdadero en caso de que se quiera calcular la función acumulada y falso para el caso en el cual se quiera evaluar la función de distribución de probabilidades para la variable independiente.

b) Tres parámetros

Se dice que una variable aleatoria continua tiene una distribución gamma de tres parámetros o Pearson Tipo III, si su función de densidad es:

$$f(x) = \frac{(x - x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(x-x_0)}{\beta}}}{\beta^\gamma \Gamma(\gamma)}$$

donde:

$f(x)$ = función densidad gamma de tres parámetros de la variable x
 x = variable independiente
 x_0 = parámetro de posición. $0 \leq x_0 < \infty$
 β = parámetro de escala. $0 < \beta < \infty$
 γ = parámetro de forma. $0 < \gamma < \infty$
 $\Gamma(\gamma)$ = función gamma.

Utilizando el método de los momentos, la media aritmética estaría dada por la expresión:

$$\bar{x} = x_0 + \beta\gamma$$

Mientras que la varianza estaría dada por:

$$s^2 = \beta^2 \gamma$$

Por otro lado, el coeficiente de sesgo estaría dado mediante la expresión:

$$C_s = \frac{2}{\gamma^{0.5}}$$

De modo que los parámetros de escala y de forma estarían dados a partir de las relaciones:

$$\gamma = \frac{4}{C_s^2}$$

$$\beta = 0.5 C_s s^2$$

$$x_0 = \bar{x} - \frac{2s}{C_s}$$

Para el calcular el coeficiente de sesgo a partir de datos muestrales se utiliza la relación:

$$C_s = \frac{n^2 M_3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

donde:

$$M_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Es importante destacar que el coeficiente de sesgo tiene no puede asumir valores negativos, ya que si esto sucede el parámetro de escala también será negativo , lo cual implicaría una contradicción con la naturaleza del parámetro.

5. Distribución Gumbel

La distribución Gumbel es una de las distribuciones de valor extremo, también conocida como distribución de Valor Extremo Tipo I. Se dice que una variable aleatoria continua tiene una distribución gumbel si cumple con la función de densidad reducida:

$$f(y) = e^{-y-e^{-y}}$$

donde:

$f(y)$ = función densidad reducida gumbel.

y = variable reducida de gumbel. $y = (x - \mu) / \alpha$

x = variable independiente. $-\infty < x < \infty$

α = parámetro de escala. $0 < \alpha < \infty$

μ = parámetro de posición. $-\infty < \mu < \infty$

Utilizando el método de los momentos, se obtiene que la media de la distribución Gumbel esta dada por la relación:

$$\bar{x} = \mu + \alpha C$$

Donde C es la constante de Euler, la cual puede aproximarse mediante la expresión:

$$C = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} - \ln(n) \right) \rightarrow C \approx 0.5772156649$$

El parámetro de escala de la distribución Gumbel puede aproximarse mediante la expresión:

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} s \rightarrow \alpha \approx 0.78s$$

A partir de los parámetros dados, es posible estimar la función acumulada para la distribución Gumbel. Esta está dada por la expresión:

$$F(x) = e^{-e^{-y}}$$

6. Distribución log-Gumbel

Si en la expresión determinada para la función acumulada de la función Gumbel se reemplaza x por $\ln(x)$ se obtiene la distribución log-Gumbel, la cual tiene la forma:

$$F(y) = e^{-e^{-y}}$$

donde:

$f(y)$ = función densidad reducida gumbel.

y = variable reducida de gumbel. $y = (\ln(x) - \mu) / \alpha$

x = variable independiente. $-\infty < x < \infty$

α = parámetro de escala. $0 < \alpha < \infty$

μ = parámetro de posición. $-\infty < \mu < \infty$

La media aritmética y la varianza para esta distribución se calculan mediante las expresiones:

$$\bar{x}_{\ln(x)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(x_i)$$

$$s^2_{\ln(x)} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\ln(x) - \bar{x}_{\ln(x)})^2$$

Utilizando el método de los momentos, se obtiene que el parámetro de escala de la distribución Gumbel esta dada por la relación:

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} s_{\ln(x)} \rightarrow \alpha \approx 0.78 s_{\ln(x)}$$

D. PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE

Las pruebas de bondad de ajuste miden la compatibilidad de una muestra aleatoria con una función teórica de distribución de probabilidades, ya sea mediante la comprobación gráfica o por la frecuencia empírica de la serie analizada. En otras palabras, estas pruebas demuestran que tan bien la distribución seleccionada se ajusta a sus datos.

En la teoría existen diferentes métodos de comprobación de la determinación de una función de probabilidades

1. Chi-cuadrado

El test de chi-cuadrado es únicamente para las leyes discretas, pero se puede utilizar también para muestras continuas agrupadas en clases. El caso típico es, como siempre, el de una muestra de una ley desconocida. Las clases, denotadas, son una partición del conjunto de los valores posibles. La hipótesis a comprobar tiene que ver con las probabilidades de las clases, para las cuales se toman valores teóricos.

Le expresión general de la prueba Chi-cuadrado está dada por:

$$X_c^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(\theta_i - e_i)^2}{e_i}$$

Donde,

X_c^2 es el valor de Chi-cuadrado, a partir de los datos

θ_i es el número de observaciones en el intervalo de clase i

e_i es el número de valores esperados en el intervalo de clase i

k número de intervalos de clase

El valor X_c^2 obtenido se compara con un valor tabular cuyo valor es determinado por:

- Nivel de significación: $\alpha = 0.05$ ó $\alpha = 0.01$
- Grados de libertad $g.l. = k-1-h$
- h = número de parámetros a utilizarse
- $h=2$, para la distribución normal
- $h=3$ para la distribución log-normal de 3 parámetros

Criterio de decisión:

El criterio de decisión se fundamenta en la comparación del valor calculado de Chi-cuadrado con el valor tabular encontrado, esto es:

- Si el Chi-cuadrado calculado es menor o igual que el valor tabular es decir: $X_c^2 \leq X_t^2$ entonces la hipótesis se acepta, ya que el ajuste es bueno al nivel de significancia seleccionado
- Si el Chi-cuadrado calculado es mayor que el valor tabular es decir: $X_c^2 > X_t^2$ entonces la hipótesis se rechaza, ya que el ajuste es malo

2. Smirnov Kolmogorov

La prueba de ajuste Smirnov-Kolmogorov, consiste en comparar las diferencias existentes, entre la probabilidad empírica de los datos de la muestra y la probabilidad teórica, tomando el valor máximo del valor absoluto, de la diferencia entre el valor observado y el valor de la recta teórica del modelo, es decir:

$$\Delta = \text{máx} |F(x) - P(x)|$$

Donde,

Δ = estadístico de Smirnov-Kolmogorov, cuyo valor es igual a la diferencia máxima existente entre la probabilidad

$F(x)$ = probabilidad de la distribución teórica

$P(x)$ = probabilidad experimental o empírica de los datos, denominada también frecuencia acumulada

Si Δ_0 es un valor crítico para un nivel de significancia α , se tiene que:

$$P[\text{máx}|F(x)-P(x)| \geq \Delta_0] = \alpha \quad \text{ó} \quad P(\Delta \geq \Delta_0) = \alpha$$

$$\text{También } P(\Delta < \Delta_0) = 1 - \alpha$$

El procedimiento para efectuar el ajuste, mediante el estadístico de Smirnov-Kolmogorov, es el siguiente:

1. Calcular la probabilidad empírica o experimental de $P(x)$ de los datos, para esto usar la fórmula de Weibull: $P(x) = \frac{M}{N+1} \frac{M}{N+1}$, donde:

$P(x)$ = probabilidad empírica o experimental

M = número de orden

N = número de datos

2. Calcular la probabilidad teórica de $F(x)$, ya sea mediante Tablas elaboradas o por el procedimiento gráfico donde se utiliza un papel probabilístico especial.
3. Calcular las diferencias $P(x)-F(x)$, para todos los valores de x
4. Seleccionar la máxima diferencia: $\Delta = \text{máx} |F(x) - P(x)|$
5. Calcular el valor crítico del estadístico, es decir Δ_0 , para un $\alpha=0.05$ y N igual al número de datos.
6. Comparar el valor del estadístico Δ_0 obtenidos por Tabla (ver anexo A) con los siguientes criterios de decisión deducidos de la ecuación inicial:
Si $\Delta < \Delta_0 \Rightarrow$ el ajuste es bueno, al nivel de significación seleccionado.
Si $\Delta \geq \Delta_0 \Rightarrow$ el ajuste no es bueno, al nivel de significación seleccionado, siendo necesario probar con otra distribución.

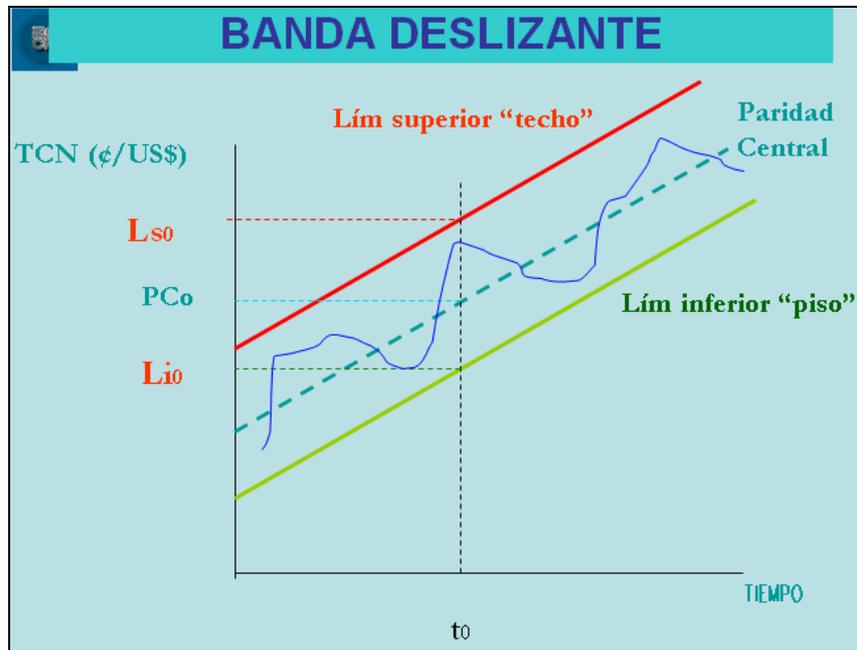
E. SISTEMA DE BANDAS CAMBIARIAS

1. Definición y características

Una banda cambiaria es un sistema en el que el Banco Central anuncia un rango en el que tratará de mantener al tipo de cambio. Así, el Banco establece un límite superior (*techo*) y uno inferior (*piso*) entre los cuales permitirá que varíe el precio de la divisa. La forma en la que usualmente el Banco actúa para que el precio se sitúe entre esos valores es la intervención directa en el mercado, vendiendo dólares si el tipo de cambio alcanza el techo para evitar que aumente más, y comprándolos si alcanza el piso para que no descienda más. En tanto el precio permanezca dentro de la banda anunciada, el Banco no interviene en el mercado con lo que no afecta la cantidad de dinero en circulación y retoma el control sobre sus instrumentos de combate de la inflación. De esta forma, las fuerzas del mercado se reflejan en alguna medida

en el tipo de cambio, generando una variabilidad e incertidumbre limitadas en el valor de la divisa.

Gráfico 1. Elementos básicos de una banda cambiaria deslizando



Si bien el piso y el techo de la banda pueden ser constantes (*banda horizontal*), en países en los que la tasa de inflación es mayor que la de sus principales socios comerciales, la banda se diseña de manera que los límites sean cada vez más elevados (*banda deslizando*).

El Banco debe definir, entonces, algunos elementos importantes de la banda, como son:

- El momento en el que empezará a funcionar.
- La *amplitud* o anchura inicial, esto es, cuál será la diferencia entre el techo y el piso que regirá el primer día de la implementación.
- La forma en que irá cambiando cada día el techo y el piso, o sea, la *pauta de deslizamiento* de la banda. Como se aprecia en el gráfico 1, bajo un esquema de bandas, para cada día t_0 , el

Banco anuncia el tipo de cambio superior L_u y el inferior L_l , esto es, el techo y el piso del día. El precio efectivo en cada momento del día se situará en el valor dentro de la banda que el mercado determine.

Las características generales del diseño de un régimen cambiario pueden clasificarse en tres categorías:

- *Las reglas de intervención*, que incluyen las circunstancias y modalidades de compra y venta de reservas en el mercado cambiario, a favor o en contra del valor de la moneda nacional: en qué situaciones y qué entidad gubernamental intervendrá; cuáles activos se usarían y cuál sería el ritmo de intervención.
- *Los límites de variación del tipo de cambio*, que representan el modo de calificar el suceso que produce la intervención, el cual ocurre cuando el tipo de cambio ha alcanzado algún límite, máximo o mínimo. Si sólo existiese un límite, superior o inferior, se define una zona unilateral. Si hay dos límites, máximo y mínimo, entra en vigencia una zona-objetivo donde el centro y la anchura de la banda son los parámetros esenciales del esquema. Cuando los dos límites son iguales, el tipo de cambio es fijo. Si no hay límite alguno, el sistema es de libre flotación.
- *Esquemas de crisis*. El diseño debe prever, explícita o implícitamente, qué ocurrirá si el banco central no puede ejercer las intervenciones a las que se comprometió. Por ejemplo, si por un ataque especulativo sobre las reservas el sistema dejara de ser sostenible, debería establecerse a priori a qué régimen se pasaría (libre flotación, zona unilateral o zona-objetivo realineada).

Conforme las economías se abren al comercio y a las transacciones financieras con el exterior, cada vez una mayor cantidad de empresas reciben sus ingresos o su financiamiento en moneda extranjera, aun cuando una porción importante

de sus gastos (como salarios) son en moneda local. Asimismo, muchas firmas que venden productos en el mercado nacional deben realizar pagos en divisas.

Una consecuencia natural de esa situación es el surgimiento de un mercado en el que los oferentes de moneda extranjera (exportadores, inversionistas) la intercambian por moneda nacional con aquellos que la demandan (importadores, inversionistas).

Esas transacciones de moneda local por moneda foránea conforman el *mercado cambiario* del país, en el cual se determina un precio denominado *tipo de cambio* (quinientos veinte colones por dólar estadounidense, por ejemplo). Ese mercado puede funcionar con una gran intervención o control del Banco Central o de manera más libre, según sea su *política cambiaria*.

El mecanismo seleccionado por un país para determinar el precio de la moneda extranjera en moneda nacional es su *régimen cambiario* y, como se dijo antes, puede ser con mucho o con poco control del Banco Central en su condición de autoridad cambiaria.

Aunque el sistema de bandas comparte características con otros regímenes, existen particularidades que lo distinguen de otros mecanismos de fijación cambiaria, a saber:

- *Del sistema puro de flotación limpia, en que faculta a las autoridades económicas a intervenir en el mercado cambiario; éstas usualmente toman criterio con respecto al nivel deseable del tipo de cambio y actúan en esa dirección.*
- *Del sistema de flotación administrada, en al menos dos aspectos: primero, que las autoridades establecen una zona meta para el tipo de cambio para algún periodo futuro y, segundo, en que se espera que la conducción de la política monetaria tienda a mantener el nivel del tipo de cambio dentro de la zona establecida.*

- De un *sistema de fijación ajustable* o minidevaluaciones, en que las zonas meta no implican la existencia de una regla de intervención en tanto el tipo de cambio se mantenga dentro de la banda.
- De un *sistema puro de tipo de cambio fijo*, en que, además de la falta de una obligación formal de intervenir en el mercado cambiario, las zonas son revisadas y modificadas si se considera necesario e, incluso, establecer un tipo de cambio central deslizante.

Una consecuencia de que el banco central decida tener control sobre el tipo de cambio es que pierde control sobre la cantidad de dinero en circulación. Así, entre más estricto sea el compromiso del Banco Central con un valor o con un monto de ajuste diario del tipo de cambio, más deberá “intervenir” comprando o vendiendo divisas para influir sobre los resultados del mercado.

Si el banco central deseara mantener sin cambio la cantidad de dinero en circulación, debe entonces inyectar o retirar ese dinero del mercado, esto es, “esterilizar” el efecto de la intervención que realizó en el mercado cambiario para evitar el cambio del precio. Ello se conoce como *intervención esterilizada*. Precisamente en un afán de retomar el control de los instrumentos monetarios para combatir eficazmente la inflación, cada vez más bancos centrales en todo el mundo vienen flexibilizando el régimen cambiario y aplicando esquemas de gestión monetaria modernos como es el sistema monetario de Metas de Inflación.

2. Antecedentes históricos

Los inicios del siglo vieron nacer el automóvil, el avión, el teléfono, el cinematógrafo, la radio, y los intermediarios financieros bursátiles, personas o empresas especializadas en la operación de cualquier activo susceptible de operarse en una bolsa; pero la conjunción de estos avances tecnológicos con los últimos intentos de los imperios europeos por mantenerse generaron mayor

capacidad de desplazamiento de tropas, de envío de información y de imposición de sistemas económicos a naciones más débiles.

Las crisis detonadas por el desempleo y la deflación, iniciadas con el crack bursátil de 1929, que fue el primer síntoma de la Gran Depresión de los Treinta, culminaron con el conflicto de la segunda guerra mundial, que inició con la invasión de Polonia en 1939 y culminó con la explosión de bombas atómicas en Japón en 1945.

El recuerdo de los problemas de posguerra observados después de la primera guerra mundial forzaron a las entonces eventuales potencias victoriosas a pactar un esquema monetario donde se fijaba un precio fijo en oro de la nueva divisa fuerte, el dólar estadounidense, para establecer así un tipo de cambio fijo de cada divisa respecto al dólar.

Este acuerdo se tomó en Bretton Woods, New Hampshire, Estados Unidos, en 1944, en el seno de una reunión del United Nations Monetary and Financial Conference, y en la que se formularon los artículos del Acuerdo del Fondo, que tras ser ratificados en diciembre de 1945 dieron pie en la misma fecha a la creación del Fondo Monetario Internacional, FMI. En esta importante reunión de Bretton Woods se acordó además un régimen cambiario denominado cambio - oro, que ha sido comúnmente identificado con el nombre del lugar donde se tomó el acuerdo, y cuyos puntos fundamentales son:

- Política de tipos de cambio fijos.
- Eliminación de las restricciones para el intercambio de divisas.
- Convertibilidad de divisas.
- Desarrollo de un sistema multilateral de pagos internacionales.

Los tipos de cambio estaban fundamentados en un sistema de valor a la par que requería que los países miembros contuvieran las fluctuaciones de su moneda con respecto al dólar en un margen de más/menos 1 por ciento del

valor par expresado en dólares estadounidenses, los cuales a su vez eran directamente convertibles en oro.

Al finalizar la década de los sesenta surgió una repentina alza del precio del oro, derivado de la escasez del metal, que obligó a la explotación de las minas donde el proceso de extracción era tan tortuoso, y por lo tanto caro, que significó un incremento muy significativo en los costos de producción, superando el precio fijo en dólares establecido en Bretton Woods.

En 1971 los Estados Unidos suspendieron la convertibilidad del dólar en oro, lo que condujo a los gobernadores de los bancos centrales del Grupo de los Diez (Bélgica, Canadá, Francia, Alemania Occidental, Italia, Japón, Holanda, Suecia, Inglaterra y Estados Unidos, incluyendo a Suiza como miembro asociado) a reunirse en el Instituto Smithsonian en Washington, D.C., donde tomaron el Acuerdo Smithsonian que resultó en una devaluación del 10% del dólar y en una realineación de los tipos de cambio, incluyendo márgenes más amplios de variación alrededor del valor a la par.

Este sistema de valor a la par ajustado fue prácticamente abandonado cuando, después de otra devaluación del dólar en 1973, los países miembros de la Comunidad Europea introdujeron un sistema conjunto de flotación de sus divisas con respecto al dólar.

El uso de productos que ya existían siglos atrás, especialmente diseñados para proporcionar alternativas de cobertura, pero que no habían sido aplicados en forma extensiva porque las condiciones de los mercados financieros no habían sido nunca en la historia de la humanidad tan ideales como lo fueron a partir de la caída de Bretón Woods, por lo que se inició el uso de coberturas lineales (forwards y futuros), swaps y opciones, instrumentos que para funcionar requieren mercados especulativos líquidos, es decir, entidades dedicadas exclusivamente a exponerse a diversos tipos de riesgos financieros. Por lo tanto, desde que el acuerdo de Bretón Woods se colapsó se dio inicio a la utilización de esquemas de flotación libre del tipo de cambio, que

paulatinamente, desde entonces y hasta ahora, ha sido adoptado por la mayor parte de las economías que funcionan en un esquema de mercado.



Minidevaluaciones

La valoración minuciosa de los diferentes esquemas cambiarios tratados en la literatura, el estudio de las experiencias de varios países que recientemente han modificado sus regímenes monetarios y cambiarios y la evaluación de la experiencia en esos campos para la economía costarricense llevaron a las autoridades del Banco Central de Costa Rica a seleccionar un régimen de banda cambiaria como sistema alternativo al de minidevaluaciones que rigió hasta mediados de octubre del 2006. Esta decisión la tomó el Banco Central de Costa Rica en un contexto de un proyecto de modernización de la política monetaria denominado "Esquema de Meta Explícita de Inflación para Costa Rica" (EMEICR), que contempla las acciones que se deben ejecutar en materia de política monetaria y cambiaria para reducir la tasa de aumento del nivel de precios en el mediano plazo bajo este esquema monetario. Un elemento esencial del proyecto es la reconsideración del esquema de política cambiaria debido a que el régimen monetario al que se pretende migrar requiere justamente de un grado importante de flexibilidad del tipo de cambio.

La ausencia de compromiso cambiario incrementaría la autonomía monetaria del Banco con el objetivo de controlar el aumento de los precios internos. La estrategia cambiaria se ha delineado con la intención de permitir una salida ordenada y gradual desde el sistema de minidevaluaciones, régimen que operó desde 1984 con excepción de algunos meses a inicios de 1992 que rigió un esquema de flotación, hacia una liberalización cambiaria amplia en un plazo relativamente moderado, utilizando como transición un esquema de bandas que se vayan ampliando paulatinamente. Las acciones propuestas se basan en las premisas de flexibilidad, de gradualidad y de transparencia. La flexibilidad cambiaria se busca por ser el medio que permitirá que el Banco aumente el control monetario con el fin de lograr una menor inflación. La gradualidad daría la oportunidad a las familias, las empresas, los bancos y al gobierno de ir adaptando la toma de decisiones de inversión y de endeudamiento en un ambiente en el que el precio del dólar puede aumentar o disminuir en plazos cortos. Finalmente, la transparencia procura estrechar la comunicación del Banco con el público a fin de enterarlo de los propósitos de las acciones que realiza como antesala del esquema de metas de inflación.

A partir de los años noventa, la tendencia internacional en cuanto a la política cambiaria muestra un creciente abandono de los regímenes intermedios y una preferencia hacia la adopción de sistemas más extremos tanto de fijación como de flotación. En concordancia con esa tendencia, el Banco Central de Costa Rica venía evaluando, como parte de sus funciones, la idoneidad tanto el régimen monetario como el sistema cambiario que aplicaba para lograr sus objetivos. Así, en una serie de investigaciones realizadas en años recientes se han estudiado distintos esquemas cambiarios, valorando su idoneidad para el caso costarricense, a saber: el sistema flexible, el régimen de bandas, la caja de conversión, la dolarización oficial e incluso la posibilidad de ingresar a un área monetaria.

La conclusión general que se destacó en esos estudios es que al país no le convenía establecer mecanismos más rígidos que las minidevaluaciones como

podrían haber sido la dolarización plena o la caja de conversión, y sí tender hacia una mayor flexibilidad, reduciendo el grado de control cambiario del Banco Central y aumentando la participación del mercado en la determinación del tipo de cambio. Esta conclusión es consistente en términos de la coherencia que ha de existir entre la política monetaria y el régimen cambiario que se ha mencionado con detalle en algunas ediciones del Informe de Inflación del Banco Central, conocido como la “trinidad imposible”. Este término se refiere a la imposibilidad de lograr, en la actual coyuntura internacional de una elevada movilidad de capitales, en forma simultánea independencia monetaria, en el sentido de utilizar la tasa de interés para reducir presiones inflacionarias, estabilidad del tipo de cambio e integración financiera con el resto del mundo.

De esta forma, dada la evidencia internacional de que para promover la estabilidad y con ello el crecimiento económico, es necesario que el Banco Central cuente con independencia monetaria y que exista una elevada integración financiera con el resto del mundo; es necesario adoptar un esquema cambiario más flexible.

3. Objetivos con el sistema de bandas

El tipo de cambio nominal es el número de unidades de moneda nacional por unidad de moneda extranjera, la cual para muchos países se expresa normalmente en referencia al dólar de los Estados Unidos de América.

Como cualquier otro precio de la economía, el tipo de cambio tiene variaciones a lo largo del tiempo. Así una disminución del precio de la divisa corresponde a una apreciación de la moneda nacional, ya que para obtener la misma cantidad de dólares se requieren menos colones, entonces decir que la moneda local se apreció es lo mismo que decir que el tipo de cambio bajó. En contraste, el alza del tipo de cambio corresponde con una depreciación de la moneda local

puesto que se necesita más moneda nacional para comprar una unidad de moneda extranjera.

En el caso de un país pequeño y abierto como Costa Rica, el tipo de cambio cumple una función dual en el logro de objetivos económicos. Sus fluctuaciones pueden coadyuvar a alcanzar y a mantener la competitividad con el exterior y una posición sostenible de balanza de pagos y, al mismo tiempo, su estabilidad puede servir como ancla para los precios internos. En el primer caso, la depreciación (aumento del tipo de cambio nominal), estimula la oferta interna a favor de los bienes y servicios exportables y reduce la demanda agregada de las importaciones, lo cual mejora el resultado de la cuenta corriente de la balanza de pagos.

Con el fin de mantener la competitividad, los países deben procurar que el tipo de cambio no se desvíe significativamente de su “nivel de equilibrio”, entendido como el valor externo de la moneda que está en línea con los fundamentales económicos del país; más específicamente, dada la estructura de la economía doméstica y la situación de la economía mundial, el tipo de cambio de equilibrio sería aquél compatible con el balance en las cuentas externas del país y con el equilibrio interno. Por otra parte, el tipo de cambio puede servir como ancla nominal de la inflación pues sus variaciones ejercen influencia sobre el nivel de precios internos a través del impacto directo sobre el valor de los bienes transables e indirecto sobre los costos del componente importado de los bienes no transables. En este sentido, la estabilidad cambiaria podría ser beneficiosa al promover estabilidad de precios; no obstante, podría atentar contra los objetivos de balance externo y de competitividad, en los casos en que difieran, por periodos prolongados, las tasas de inflación internas con las de los principales socios comerciales.

A pesar de que el tipo de cambio nominal es un indicador importante en la economía, es más relevante el concepto de tipo de cambio real. Este indicador corresponde a la relación entre los precios de los bienes comerciables y los

precios de los bienes no comerciables. Sin embargo, las dificultades conceptuales y prácticas que existen para definir los bienes y servicios que se entienden como transables y no transables, han conllevado al desarrollo de metodologías alternativas para estimar el tipo de cambio real. Una aproximación, es la versión relativa de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA), la cual propone que las variaciones del tipo de cambio deben compensar al diferencial entre la inflación del país y la del resto del mundo.

Existen dos objetivos básicos del sistema de bandas cambiarias: emplear el tipo de cambio como ancla nominal de la inflación o utilizarlo para mantener algún nivel de tipo de cambio real.

El empleo del sistema para establecer un ancla nominal conlleva usualmente a una apreciación de la moneda local, al definir el ajuste del tipo de cambio en el tiempo a tasas de crecimiento inferiores a los de la inflación actual y estimada con el propósito de influir en las expectativas de inflación. Por su parte, un enfoque de metas reales trataría de evitar desequilibrios por desalineamientos del tipo de cambio, ignorando potenciales presiones inflacionarias.

En la solución de esta disyuntiva, deben considerarse las metas generales de la política macroeconómica y, en particular, la situación inflacionaria vigente y la sensibilidad del nivel de precios a los movimientos del tipo de cambio.

En el caso de Costa Rica, la preocupación por la estabilidad de precios como objetivo fundamental de la política monetaria se establece en la Ley Orgánica del Banco Central N° 7558 de noviembre de 1995, la cual definió entre sus principales objetivos la estabilidad interna y externa de la moneda nacional. Para alcanzar ese fin el Banco Central debe contar con una estrategia de política de largo plazo, apoyada por una estructura analítica con herramientas claves que le permitan, un conocimiento de los efectos de la política monetaria, del mecanismo de transmisión y los rezagos con que esta opera. Paralelo a ello, es necesario también lograr una adecuada interpretación del entorno macroeconómico y de la dinámica de la inflación.

Si bien hasta el 2003, el país hizo progresos importantes en cuanto al control de la inflación, estos no fueron suficientes para llevar el crecimiento de los precios hacia niveles más cercanos a los estándares internacionales. Por tal motivo, el Banco Central comenzó a valorar el migrar hacia una estrategia de meta explícita de inflación (“inflation targeting”), esquema aplicado, durante los últimos diecisiete años alrededor del mundo, tanto en países industrializados como en economías emergentes

4. Ventajas del modelo

a) Ancla a las expectativas cambiarias

Uno de las ventajas se atribuyen a la adopción de un sistema cambiario de bandas es que tendería a establecer un ancla a las expectativas cambiarias de mediano plazo. Ello en razón de que el régimen tendería a reducir la volatilidad y el desalineamiento por dos vías: i) el compromiso, aunque sea informal, de las autoridades de mantener el tipo de cambio en la zona, lo cual provee a los participantes del mercado de información útil sobre la probable conducta de las políticas macroeconómicas, en especial la monetaria, y por ende se tiende a reducir la incertidumbre, y ii) la publicación de las zonas, que proveería al mercado de información sobre el tipo de cambio de equilibrio estimado por las autoridades, lo que reduciría el riesgo de usar el “modelo incorrecto” para traducir los cambios futuros de política a las expectativas cambiarias.

b) Estabilidad del tipo de cambio

El tipo de cambio nominal en un régimen de bandas tendrá un rango de variación menor que en uno de libre flotación, para el mismo margen de variación de los determinantes fundamentales. Según los modelos planteados para zonas meta, la inestabilidad está asociada con el término de perturbación de la velocidad de circulación del dinero y la mayor estabilidad ocurre porque

los movimientos de la velocidad conducen a cambios esperados del precio de la divisa que los amortiguan, si hay expectativas racionales y credibilidad completa. En efecto, cuando el tipo de cambio se encuentra por encima del centro de la banda surgen expectativas de apreciación, mientras que cuando está por debajo las expectativas son de depreciación. Son justamente esos vaivenes los que amortiguan las variaciones del tipo de cambio nominal.

Un punto importante que hace atractivo el régimen, es que no depende en forma importante del supuesto de credibilidad completa; basta que exista cierta credibilidad (probabilidad positiva al evento de que la banda sea defendida en caso de alcanzar el borde) para que el tipo de cambio siga siendo más estable en comparación con la flotación pura. Debe notarse también que, la estabilidad dentro de la banda ocurre aún cuando el banco central no se haya visto obligado a intervenir para mantener el precio de la divisa. El solo anuncio de la autoridad monetaria y el hecho de que dicho anuncio sea en cierta manera creíble, tendería a generar mayor estabilidad al afectar las expectativas de los agentes económicos.

c) Flexibilidad de la política monetaria

Con respecto a un régimen de tipo de cambio fijo, la existencia de una zona-objetivo implica ventajas dado que, mientras el precio de la divisa se esté comportando adecuadamente dentro de la banda, la autoridad monetaria dispone de algún grado de libertad para hacer política monetaria con el objeto de afectar la demanda agregada¹⁶.

Por ejemplo, si existe credibilidad en el régimen y si el tipo de cambio se encuentra dentro de la zona objetivo, de tal manera que el banco central no tenga necesidad de intervenir para defenderla, puede hacer variar la tasa de interés mediante operaciones de mercado abierto para lograr sus objetivos.

Sin embargo, es claro que tener grados de libertad para el manejo monetario no significa que dicha política se puede hacer sin tomar en cuenta la situación

cambiaria; depende del margen que den los fundamentos. Si, por ejemplo, se hiciera un manejo inapropiado de la relación de equilibrio entre tipo de cambio y tasa de interés que existe en forma implícita, puede minarse la credibilidad (al generar expectativas de devaluación o revaluación) y llevar al traste el sistema.

d) *Desestimulo a los movimientos especulativos de capital*

La mayor volatilidad del tipo de cambio que brinda el sistema con respecto al régimen de fijación puro o deslizante, introduce un mayor riesgo a las inversiones financieras externas de corto plazo.

En el caso de tipo de cambio fijo o fijado, el banco central provee un “seguro” al garantizarle al especulador un determinado valor de la divisa o él podría predecir con bastante precisión dicho precio; esto facilita el movimiento de capital de corto plazo lo que podría eventualmente ser una fuente de desestabilización para la economía. En un sistema de bandas, por el contrario, al dársele mayor flexibilidad al tipo de cambio se dificulta la estimación del tipo de cambio futuro que realizan los especuladores, de tal forma que actúa como un estabilizador automático para los flujos de capital

5. Desventajas del modelo

a) *Mayor volatilidad de la tasa de interés*

Una desventaja importante del sistema es que la mayor estabilidad cambiaria se logra a costa de la estabilidad de la tasa de interés. Los movimientos del tipo de cambio nominal originados en las expectativas que crea el mismo precio de la divisa, según sea su posición con respecto al centro de la banda, y que precisamente son los que tienden a amortiguar las variaciones cambiarias, causan movimientos de la tasa de interés que hacen que ésta se aparte de la internacional, tendiendo a situarse en un nivel superior que ésta cuando existen

expectativas de depreciación (en la zona baja de la banda) y más baja cuando se espera una apreciación de la moneda local (en la zona alta).

Por supuesto, la gravedad de este inconveniente tendrá una relación directa con la amplitud que se establezca para la banda. Entre más amplia sea la zona mayor será la variabilidad de las tasas de interés y entre más estrecha sea menor será la volatilidad de éstas.

b) Carencia de ancla monetaria o fiscal.

Si las zonas objetivo no son preanunciadas se deja a la economía sin un ancla de política monetaria o fiscal. Por tal razón, la evolución futura de estas variables queda sujeta a las decisiones discrecionales de las autoridades, lo que puede constituir un obstáculo importante para la toma de decisiones por parte del sector privado.

6. Cálculo de las bandas

Las bandas cambiarias fueron implementadas primeramente en el Sistema Monetario Europeo. Luego algunos países como Israel, México y Chile, adoptaron un sistema de bandas con relativo éxito. Esos países habían anclado el tipo de cambio mediante diferentes modalidades de fijación cambiaria para reducir la inflación; sin embargo, la existencia de contratos indizados en esas economías impidió una reducción efectiva de la inflación e implicó cierta apreciación de sus respectivas monedas con la consiguiente pérdida de competitividad externa, lo que obligó a implementar un régimen más flexible.

Otros países latinoamericanos como Uruguay, Colombia y Ecuador decidieron también cambiarse a un sistema de este tipo.

a) El modelo de Krugman o modelo canónico

Los modelos cambiarios de zonas meta se basan principalmente en los desarrollos teóricos de Paul Krugman. Por su relevancia, a continuación se presenta lo más importante de ese modelo.

Según el enfoque de Krugman, la determinación del tipo de cambio nominal obedece a un enfoque meramente monetario; en este sentido, se supone que el tipo de cambio depende de variables fundamentales como son la oferta y la velocidad de circulación del dinero, y de las expectativas con respecto al tipo de cambio futuro.

Según su enfoque, Krugman parte de la teoría cuantitativa del dinero (equilibrio en el mercado monetario en que la oferta monetaria real se iguala con la demanda monetaria real), utilizando además la teoría de la paridad del poder de compra, que establece la igualdad de los precios internos con los precios externos valorados en moneda nacional, y la paridad de intereses no cubierta, que define la tasa de variación esperada del tipo de cambio como la diferencia entre las tasas de interés interna y la externa.

Con base en esos desarrollos, se define la siguiente expresión para el tipo de cambio nominal:

$$(1)$$
$$e_t = m_t + v_t + \alpha \frac{E_t(ds_t)}{d_t}$$

Donde:

e = logaritmo del tipo del tipo de cambio nominal.

m = logaritmo de la oferta nominal de dinero.

v = término aleatorio que representa los “shocks” a la velocidad de circulación.

α = semielasticidad de la demanda de dinero a la tasa de interés.

$E_t(dst)/dt$ = variación esperada del tipo de cambio, con la información disponible al momento t .

Bajo el supuesto de que la oferta de dinero es controlada por el banco central, éste puede afectar el nivel del tipo de cambio; ceteris paribus, una expansión monetaria incrementaría el precio de la divisa y viceversa. Por su parte, la velocidad de circulación es exógena al banco central y sigue una trayectoria aleatoria en tiempo continuo.

En un sistema de bandas cambiarias el tipo de cambio nominal sigue la trayectoria que señala la expresión; pero a la vez el banco central limita su evolución dentro de una zona previamente anunciada, para lo cual interviene expandiendo o contrayendo la oferta de dinero (por ejemplo, comprando o vendiendo divisas).

Este esquema se basa en dos supuestos fundamentales:

- *Credibilidad perfecta*: los agentes confían en que los límites inferior y superior de la banda permanecerán fijos y que el tipo de cambio se mantendrá dentro de la zona, o sea, creen que la autoridad monetaria intervendrá para mantener el tipo de cambio nominal entre los límites anunciados. La credibilidad en este sistema se fundamenta en la capacidad de la autoridad monetaria por mantener las bandas, para lo cual es crucial contar con el nivel de reservas internacionales suficiente para intervenir en el mercado cuando sea necesario y una política económica coherente con ese régimen cambiario.
- *No existen intervenciones intramarginales*, es decir, que la autoridad monetaria intervendrá únicamente cuando el tipo de cambio observado se pegue a alguno de los límites, nunca lo hará dentro de la banda.

Si se cumplen estos supuestos, cuando el tipo de cambio observado alcanza el límite superior (techo de la banda), el banco central contraería la cantidad de dinero para impedir que se siga depreciando la moneda. Por su parte, si el tipo

de cambio llega al límite inferior de la banda (piso) la autoridad expandiría la oferta monetaria para contrarrestar la tendencia a la apreciación del tipo de cambio.

En un sistema de tipo de cambio flexible las expectativas de devaluación serían nulas debido a que la variabilidad que presenta el precio de la divisa bajo este régimen hace que en promedio el valor esperado sea igual a cero. Entonces a partir de (1) se tendría que el tipo de cambio sería igual a:

(2)

$$e_t = m_t + v_t$$

Como en un esquema de flotación el banco central no interviene en el mercado cambiario, la oferta monetaria permanece constante y el tipo de cambio nominal dependería únicamente de la velocidad de circulación. Si se asume que el tipo de cambio se relaciona linealmente con sus fundamentos (ambos en logaritmos), la trayectoria del tipo de cambio nominal estaría dada por una recta con pendiente igual a 1 (TCL en el gráfico 2).

Cuando opera un sistema de bandas cambiarias las expectativas de devaluación ya no son nulas, lo que hará que la evolución del tipo de cambio muestre un comportamiento de S, tal y como se representa con la curva TCB en el gráfico 2. La forma de S obedece a dos factores:

b) Efecto “honey moon”

Se le ha denominado así al estabilizador automático que se da cuando el tipo de cambio observado se acerca a alguno de los límites de la banda de flotación, aún cuando no exista una intervención efectiva del banco central. Esto es posible siempre y cuando haya credibilidad en las bandas y expectativas racionales.

Cuando el tipo de cambio se aproxima al límite superior, se generan expectativas de revaluación ante la creencia por parte de los agentes

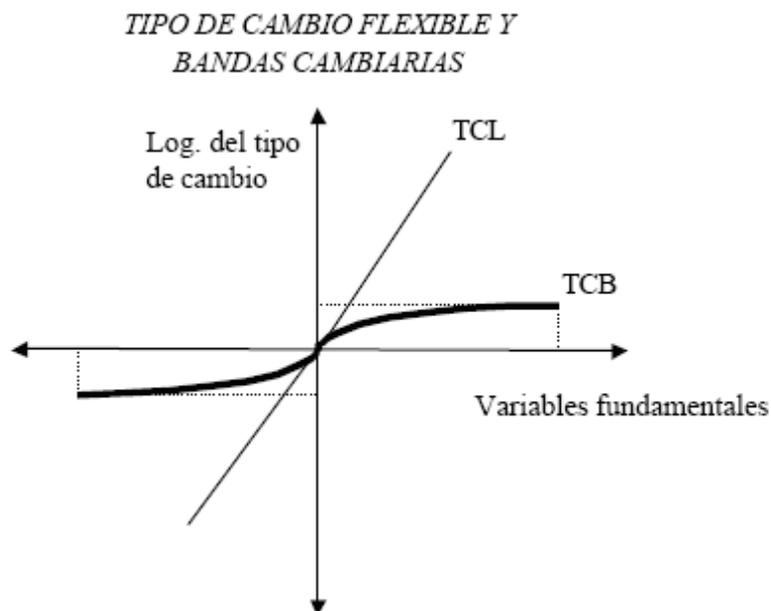
económicos de que el banco central actuará para impedir una mayor depreciación de la moneda; esto hace que finalmente el tipo de cambio disminuya. Por su parte, si el tipo de cambio se acerca al límite inferior, la inminente intervención del banco central hará que las expectativas apunten hacia una depreciación, lo cuál sucederá efectivamente.

c) Efecto “smooth pasting”

Este significa que el tipo de cambio observado en el mercado tiende a ser tangente al límite inferior o superior de la banda entre más cerca se encuentre de cada una de ellas; es decir que el tipo de cambio se vuelve insensible a las variables fundamentales cuando llega a los límites de la zona.

El gráfico 2 muestra el comportamiento que tendría el tipo de cambio en un sistema de bandas cambiarias ante variaciones en sus fundamentos ($m + v$).

Gráfico 2. Tipo de Cambio flexible y Bandas Cambiarias



Como se puede apreciar, la evolución del tipo de cambio bajo un sistema de bandas será más estable que en un sistema de flotación libre. Si el tipo de cambio se encuentra por encima del centro de la banda, se generarán

expectativas de revaluación, por lo que su relación con los fundamentos es menos que proporcional; es decir, el tipo de cambio sería menor que bajo el sistema flexible. Por un argumento simétrico, cuando el valor del tipo de cambio observado se ubica por debajo de la paridad central, éste sería superior a aquel que prevalecería bajo un sistema de tipo de cambio flexible.

La evolución del tipo de cambio observado en un régimen de bandas cambiarias tiene las siguientes implicaciones:

- *El tipo de cambio tiende a ser más estable que bajo un sistema flexible, debido a que surgen expectativas de devaluación o de revaluación conforme éste se acerca al piso o al techo de la banda, respectivamente, ante la creencia de intervención por parte del banco central.*
- El tipo de cambio pasa la mayor parte del tiempo cerca de los límites de la banda. Esto se explica por el efecto “smooth pasting”, ya que el tipo de cambio tiende a ser más insensible a sus fundamentos al aproximarse a los bordes del intervalo, por lo cual éste debe permanecer mayor tiempo en esas áreas; es decir, permanece más tiempo donde se mueve más lentamente.
- El diferencial de tasas de interés interna y externa está negativamente correlacionado con la posición del tipo de cambio observado con respecto a la paridad central. Esto se debe a la paridad descubierta de tasas de interés, ya que cuando el tipo de cambio se encuentra por encima de la paridad central se generan expectativas de apreciación que reducirían la discrepancia entre las tasas con lo que se observaría una relación negativa entre ese diferencial de rendimientos y el valor del tipo de cambio observado. El argumento se aplica de manera simétrica cuando el precio de la divisa se encuentra en la zona inferior de la banda.
- El tipo de cambio y el diferencial de tasas de interés serán más volátiles entre más cerca se esté del centro de la banda. Esto es así porque en los alrededores de la paridad central el precio de la divisa fluctúa por

encima y por debajo de ella sin una dirección definida. Esta mayor variabilidad del tipo de cambio generará expectativas cambiarias tanto a la baja como al alza, lo que producirá una mayor volatilidad de las tasas de interés.

d) Variantes al modelo original de Krugman

El cumplimiento parcial o no cumplimiento en la práctica de algunos de los supuestos establecidos en el modelo original de Krugman, no invalida la aplicación de un régimen de bandas cambiarias, pero obviamente el comportamiento del tipo de cambio y las implicaciones del sistema difieren en distinto grado. A continuación se hace una breve exposición de algunas modalidades del régimen de bandas cambiarias que surgen de la modificación de las premisas fundamentales del modelo de Krugman.

i. No credibilidad perfecta

Un supuesto fundamental del modelo de Krugman es la credibilidad perfecta por parte de los agentes económicos, en el sostenimiento de la banda por parte del banco central. Sin embargo, si no hay absoluta confianza eventualmente existirían expectativas de realineamiento, o sea, de modificación de la paridad cambiaria del centro de la banda. En este caso las expectativas de variación del tipo de cambio estarían compuestas por los valores esperados del tipo de cambio dentro de la banda y de la realineación de la paridad central. Por lo tanto, ahora los fundamentos del tipo de cambio serían: la oferta de dinero, la velocidad de circulación y la tasa esperada de realineamiento de la banda, ésta última puede depender, por ejemplo, del nivel de reservas monetarias internacionales.

La implicación que tiene esta variante con respecto al modelo original, es que si los agentes económicos ponderan altamente la posible realineación de la banda cuando el tipo de cambio observado se acerca a alguno de los límites,

en vez de presentar éste un comportamiento de tangencia se observaría una mayor pendiente conforme se acerca a los bordes, puesto que se espera un realineamiento de ella más que una defensa por parte de la autoridad monetaria, incluso eventualmente que el tipo de cambio se salga de la banda. De ahí que el tipo de cambio sea más volátil que en el modelo de credibilidad perfecta y además existirá una relación positiva entre el diferencial de tasas de interés y el precio de la divisa.

ii. Bandas móviles

Si se realiza un ajuste predeterminado y continuo en la paridad central, la banda tendría un comportamiento ascendente. Un ejemplo de este tipo de ajuste sería el caso en el que el centro evoluciona de acuerdo con el diferencial entre la inflación interna y externa. En este caso, si bien se mantiene aún la relación en forma de S entre el tipo de cambio y sus fundamentos, si el tipo de cambio nominal se acerca al techo de la banda, la probabilidad de que éste disminuya es menor, debido a que como la banda es creciente el tipo de cambio no tiene necesariamente que caer.

iii. Intervenciones intramarginales

Si se realizan intervenciones dentro de la banda, con el propósito de orientar el tipo de cambio hacia la paridad central antes de que éste alcance los extremos¹⁵, se daría un comportamiento estabilizador que se sumaría al impacto del “smooth pasting” en los límites de la banda.

En este caso el tipo de cambio será menos variable y la forma de S sería menos pronunciada que en el modelo original debido a que con los dos tipos de intervenciones, las marginales y las intramarginales, la probabilidad de que el tipo de cambio llegue a los límites de la banda es menor.

iv. Movilidad imperfecta de capitales

Si existe poca información, costos de transacción, regulaciones al mercado financiero y, en general, restricciones al movimiento de capitales, se incumpliría la paridad no cubierta de tasas de interés por lo que, el movimiento de capitales

no será perfecto. En este caso, se puede romper temporalmente el vínculo entre las tasas de interés y el tipo de cambio, aumentando de esta manera la eficacia de las políticas monetaria y cambiaria en el corto plazo. No obstante, si las combinaciones de tasas de interés y tipo de cambio son tales que impliquen flujos considerables de capitales en una sola dirección que provoquen una significativa variación de reservas internacionales, se debilitaría el sostenimiento de la banda y presionaría para que se cambien sus parámetros o la política monetaria.

7. Riesgo cambiario

El riesgo cambiario es el riesgo de pérdida debido a movimientos de los tipos de cambio. Se deriva del desconocimiento del precio de una divisa para realizar una transacción. Concretamente, el riesgo de tipo de cambio se plasma por movimientos en el tipo de cambio en sentido contrario al esperado.

Dentro de este esquema de fluctuaciones entre los tipos de cambio las variaciones en el valor de una moneda en términos de otra constituyen variaciones en el tipo cambiario que afectan a la riqueza total del agente económico que mantiene posiciones en moneda extranjera.

Estas variaciones dan lugar a un cierto factor de riesgo que se incrementa de acuerdo con la volatilidad que hay en el precio de estas monedas.

El tipo cambiario, al ser un precio relativo, se ve afectado por el valor de cualquiera de los dos precios de las monedas y los determinantes de estas, por lo cual evaluar el riesgo de cambio es una labor que implica conocer los componentes que determinan el valor de la moneda en términos de otra. Hay dos corrientes principales para evaluar este precio y que toman en cuenta dos factores distintos para evaluar las paridades monetarias. Una de ellas toma en cuenta el mercado monetario como principal determinante de este precio

relativo, y basa gran parte de su análisis en el comportamiento de la tasa de interés de los instrumentos financieros similares y comparables disponibles en ambas monedas. Otra vía para analizar el comportamiento cambiario es aquella que toma en cuenta el mercado de bienes y servicios, y compara precios de bienes similares o tasas de inflación para evaluar el poder de compra de una y otra moneda.

La comunidad financiera internacional toma en cuenta las fluctuaciones de la paridad cambiaria para determinar decisiones de inversión en instrumentos denominados en moneda extranjera, que rendirán, además de su tasa nominal de retorno, un monto derivado de la fluctuación cambiaria y de las respectivas inflaciones para calcular tasas de retorno reales, donde además del riesgo inherente del instrumento financiero, se toma en cuenta el riesgo cambiario que representa la inversión en una moneda extranjera.

8. Cálculo del Sistema de Bandas

Con fundamento en el ordenamiento jurídico, mediante Artículo 5 del Acta de la Sesión 5300-2006, celebrada el 13 de octubre del 2006, el Directorio del Banco Central de Costa Rica acordó establecer, a partir del 17 de octubre, un régimen cambiario de bandas de tipo deslizante y de amplitud inicial moderada pero creciente, como primera etapa del proceso de ir dando al mercado una mayor participación en la determinación del precio del dólar.

La medida fue congruente con los anuncios realizados por el Banco Central, desde el segundo semestre del 2005, cuando por distintos medios hizo explícito la decisión de reducir de manera paulatina el control del tipo de cambio, con miras a establecer un esquema de flotación administrada en un mediano plazo como parte del proceso de migrar hacia un sistema monetario de metas de inflación. Así, el Banco Central acordó permitir “que el tipo de cambio sea determinado libremente por el mercado, pero actuará ofreciendo vender y comprar divisas a los tipos de cambio de intervención que defina, con

el propósito de que el precio al cual se realicen las transacciones entre las entidades autorizadas como intermediarios cambiarios y entre ellas y el Banco Central, no superen al Tipo de Cambio de Intervención de Venta, ni sean inferiores al Tipo de Cambio de Intervención de Compra que determine el Banco Central”.

Los parámetros de la banda definidos por el Banco fueron los siguientes:

- i) se partió como referencia del nivel medio del tipo de cambio en el mercado de intervención, existente antes del establecimiento del régimen
- ii) se inició con una banda de 3% de amplitud sobre el límite inferior, sin anuncio de la paridad central²⁶; con ello, para el día 17 de octubre estableció un tipo de cambio de intervención de compra de ₡514,78 y un tipo de cambio de intervención de venta de ₡530,22
- iii) se definió una pauta de ajuste del límite superior mayor a la del límite inferior (₡0,14 y ₡0,06, en su orden), montos que podrían ser modificados por la Junta Directiva cuando las condiciones financieras y macroeconómicas prevalecientes así lo ameritaran;
- iv) como resultado, la amplitud aumentaba en términos absolutos ₡0,08 cada día hábil.

De esta forma, el Banco estableció su compromiso de vender y de comprar dólares de manera directa a los precios de intervención (techo y piso) en el mercado mayorista de entidades autorizadas para negociar divisas en el cual interviene y participa.

Además, bajo este nuevo esquema cambiario, los tipos de cambio al público continúan, como antes, siendo determinados por el mercado en razón de que la normativa cambiaria vigente mantuvo la disposición que permite a las entidades autorizadas establecer los márgenes de intermediación (diferencia entre los tipos de cambio de venta y de compra de la divisa), lo cual en la

práctica significa que pueden fijar libremente los precios al público. La primera modificación de los parámetros de la banda fue realizada mediante Artículo 4 del Acta de la Sesión 5314-2007, celebrada el 29 de enero del presente año, según el cual la Junta Directiva del Banco Central dispuso establecer a partir del 31 de enero, una pauta diaria de ajuste cambiario de $\text{¢}0,11$ para el tipo de cambio de intervención de venta y mantener constante el tipo de cambio de intervención de compra en $\text{¢}519,16$ por dólar. Esa medida guardaba concordancia con la tendencia hacia la desaceleración que había venido mostrado la tasa de inflación durante los últimos meses y las evidencias de un realineamiento de las expectativas del público a mantener esa tendencia, aunado a la meta de inflación del 8% establecida para el 2007 en el Programa Macroeconómico 2007-2008. Complementariamente a esa medida, con igual fecha de vigencia, se dispuso disminuir en trescientos veinticinco puntos base (325 p.b.) la tasa de interés bruta de política monetaria, de tal forma que las operaciones pasivas del Banco Central a un día en el Sistema de Inversiones a Corto Plazo se ubicara en 6,5% anual.

F. EVALUACIÓN FINANCIERA Y

1. Criterios de Evaluación de Proyectos

Los criterios de evaluación consisten en la aplicación de diferentes métodos matemático-financieros en función de evaluar los beneficios proyectados asociados a una decisión de inversión con su correspondiente flujo de desembolsos proyectados.

Existen diferentes métodos de evaluación de proyectos entre ellos:

a. Periodo de recuperación

Es considerado uno de los criterios tradicionales para la evaluación de proyectos, mediante el cual se determina *cual es el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial*.

Supongamos que para un determinado proyecto los flujos son idénticos y constantes en cada periodo, en ese caso la fórmula vendría dada por:

$$PR = \frac{I_0}{BN}$$

Donde,

PR representa el periodo de recuperación.

I₀ es la Inversión inicial.

BN corresponde a los beneficios netos obtenidos por cada periodo.

Si el flujo no se mantiene constante entre los periodos, el cálculo se debe realizar con la suma acumulada del número de periodos que se requiera para recuperar la inversión.

Por ejemplo supongamos una inversión inicial de \$3.000,00 y los flujos según la siguiente Tabla:

Año	Flujo Anual	Flujo Acumulado
1	500	500
2	700	1200
3	800	2000
4	1000	3000
5	1200	
6	1600	

Dadas estas características el periodo de recuperación se da al término del año 4.

Cabe destacar que este método ignora las ganancias al período de recuperación y tampoco considera el valor del dinero en el tiempo, asignando igual importancia a los fondos generados el primer año como los generados el último

b. Periodo de recuperación con flujos descontados

Para mitigar los errores inherentes a la fórmula del periodo de recuperación, se establece el periodo de recuperación con flujos descontados, así el nuevo periodo de recuperación se da por la suma acumulada de los flujos descontados.

Utilizando el ejemplo anterior y una tasa de descuento del 10% obtendríamos:

Año	Flujo Anual	Flujo descontado	Flujo Acumulado
1	500	454,54	454,54
2	700	578,48	1033,02
3	800	601,04	1634,06
4	1000	683,00	2317,06
5	1200	745,08	3062,14
6	1600		

Esto indica que la inversión se estaría recuperando en un plazo de 5 años

c. Valor actual neto (VAN)

El VAN o Valor Actual Neto es un criterio que establece la aceptación de un proyecto si la diferencia entre sus ingresos y egresos expresados en un valor presente, es igual o superior a cero.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t representa los flujos de caja en cada periodo t .

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es k . Si al aplicar este criterio, el VAN puede tener un resultado igual a cero, indicando que el proyecto de renta es justo lo que el inversionista exige; si el VAN fuese superior a cero indicaría que el proyecto proporciona esa cantidad como remanente sobre lo exigido.

d. Tasa interna de retorno

El criterio de tasa interna de retorno evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con lo cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente igual a los desembolsos expresados en moneda actual. (Sapag 4ed. p.302)

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

V_t representa los flujos de caja en cada periodo t .

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n es el número de períodos considerado.

La aceptación de un proyecto cuyo TIR es igual a la tasa de descuento se basa en los mismos aspectos que la tasa de aceptación de un proyecto cuyo VAN es igual a cero.

En algunas ocasiones la aplicación de esta fórmula nos puede llevar a obtener más de una solución o en este caso a obtener múltiples tasas internas de retorno. Para esos casos es recomendable que la solución se de por medio del Valor Actual Neto.

e. Costo Beneficio

Es una técnica usada para evaluar programas o proyectos de inversión, que consiste en comparar costos con los beneficios asociados a la realización del proyecto. Un proyecto estará bien aspectado si los beneficios superan los costos. Los beneficios pueden ser de tipo monetario o social, directo o indirecto.

En otra acepción es un instrumento para formular y evaluar proyectos, trata acerca de los costos y beneficios de un plan, cuantificando ambos en términos monetarios y sociales, directos o indirectos, con el propósito de que los beneficios sean mayores a los costos. Los métodos que se usan con mayor frecuencia en este tipo de análisis son: tasa de rentabilidad interna, valor neto y actual, y análisis costo-eficiencia.

La diferencia esencial entre el análisis de costo - beneficio y los métodos ordinarios de evaluación de inversiones que emplean las empresas, es el énfasis en los costos y beneficios sociales. El objetivo consiste en identificar y medir las pérdidas y las ganancias en el bienestar económico que recibe la sociedad en su conjunto.

Para la identificación de los costos y beneficios del proyecto que son pertinentes para su evaluación, es necesario definir una situación base o situación sin proyecto; la comparación de lo que sucede con proyecto versus lo que hubiera sucedido sin proyecto, definirá los costos y beneficios pertinentes del mismo

La técnica de Análisis de Costo - Beneficio, tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de los costos en que se incurren en la realización de un proyecto, y a su vez comparar dichos costos previstos con los beneficios esperados de la realización de dicho proyecto.

La utilidad de la presente técnica es la siguiente:

- Para valorar la necesidad y oportunidad de acometer la realización del proyecto.
- Para seleccionar la alternativa más beneficiosa para la realización del proyecto.
- Para estimar adecuadamente los recursos económicos necesarios en el plazo de realización del proyecto.

f. Índice de deseabilidad

El índice de deseabilidad se considera más como un complemento del VAN que como un método independiente. El Índice de Deseabilidad está definido por: $ID = (\sum R/(1+r)^n) / I_0$

El uso ID a veces no es usado cuando existe:

Una situación de racionamiento de más de un recurso

Limitación de capital en más de un periodo de tiempo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

MARCO METODOLÓGICO

El presente apartado describe la metodología que se siguió para la elaboración del proyecto abarcando tanto la investigación documental como la investigación realizada, de tal manera que indica los procedimientos empleados para detectar, caracterizar y estudiar la información relacionada con el problema en estudio continuando con los análisis para la elaboración de la propuesta. Para esta descripción se detallan los siguientes temas:

- Tipo de investigación
- Unidades de análisis
- Fuentes de información
- Identificación de las variables de estudio
- Operacionalización de las variables de estudio
- Procesamiento para el análisis de la información
- Resultados esperados de la investigación

A. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con Barrantes (2009), existen una serie amplia de criterios para clasificar una investigación. Dentro de estas clasificaciones destacan aquellas que involucran a la profundidad u objetivo del estudio y al carácter de la medida.

De acuerdo con la profundidad u objetivo de una investigación, los estudios pueden clasificarse en: exploratorios, descriptivos o explicativos. Para el cumplimiento de los elementos de contenido y alcance planteados en el diseño de esta investigación, se formuló un estudio que contiene elementos de tipo exploratorio, descriptivo y explicativo.

1. Componente Exploratorio

El primer nivel de conocimiento científico que se quiera obtener sobre un problema de investigación se logra a través de los estudios de tipo exploratorio. De acuerdo con Méndez (2001, p.134), los estudios exploratorios tienen como objetivo la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis; al mismo tiempo que aumentan la familiaridad del investigador con el fenómeno que va a investigar, aclarando conceptos y estableciendo referencias para posteriores investigaciones.

El componente exploratorio de la investigación realizada involucró en una primera etapa la revisión bibliográfica de la literatura referente a los distintos modelos econométricos utilizados para la fijación del tipo de

cambio. Así mismo, se revisó la literatura referente a las técnicas estadísticas utilizadas para el análisis de registros históricos de datos. El resultado de esta revisión bibliográfica se plasmó en el marco teórico desarrollado.

2. Componente Descriptivo

El segundo nivel de conocimiento científico que se quiera obtener sobre un problema de investigación se logra a través de los estudios de tipo descriptivo. De acuerdo con Méndez (2001, p.134), los estudios descriptivos tienen como propósito delimitar los hechos que conforman el problema de investigación, así como identificar características del universo de investigación, señalar formas de conducta y actitudes del universo investigado, establecer comportamientos concretos y descubrir y comprueba la asociación entre variables de investigación.

Venegas (2003, p. 23) por otro lado señala que la investigación descriptiva trata de descubrir las principales modalidades de cambio, formación o estructuración de un fenómeno y las relaciones que existen con otros. Por tanto, trata no solo de medir, sino también de comparar resultados e interpretarlos para un mejor conocimiento de la situación.

El componente descriptivo de esta investigación consistió en la descripción de la variabilidad del tipo de cambio y de la representatividad estadística de los valores promedios considerados para los distintos periodos de análisis contemplados en el diseño de la investigación. Así mismo, se describió el ajuste gráfico y estadístico de los valores

promedio de tipo de cambio seleccionados a las distribuciones teóricas contempladas para el desarrollo de la investigación.

3. Componente Explicativo

El tercer nivel de conocimiento científico que se quiera obtener sobre un problema de investigación se logra a través de los estudios de tipo explicativo. De acuerdo con Méndez (2001, p.138), los estudios explicativos se orientan a comprobar hipótesis de tercer grado; esto es, identificación y análisis de las causales (variables independientes) y sus resultados, los que se expresan en hechos verificables (variables dependientes).

El componente explicativo de esta investigación consistió en el desarrollo de un sistema de análisis estadístico que permitiera considerar el efecto del riesgo cambiario en la evaluación financiera de proyectos.

De acuerdo con el carácter de la medida de la investigación, los estudios pueden clasificarse en cuantitativos y cualitativos. Los estudios cuantitativos se fundamentan en los aspectos observables y susceptibles de cuantificar. Estos estudios utilizan la metodología empírico-analítica y se sirven de la estadística para el análisis de los datos (Barrantes, 2009, p.64). Mientras tanto, los estudios de tipo cualitativo se encargan del estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social. Estos estudios utilizan una metodología interpretativa (Barrantes, 2009, p.65).

Esta investigación puede clasificarse como de tipo cuantitativa ya que se avoca al análisis estadístico de los registros históricos del tipo de cambio y al

desarrollo de un sistema de análisis que permita predecir valores extremos de esta variable.

B. UNIDADES DE ANÁLISIS

Las unidades de análisis de esta investigación comprenden los valores diarios de referencia del tipo de cambio, de venta y de compra, emitidos por el Banco Central de Costa Rica desde el 17 de octubre de 2006 hasta el 28 de febrero de 2010. Es importante destacar que los promedios quincenales, mensuales, trimestrales y semestrales del tipo de cambio que se analizarán se calcularon a partir de éstos valores diarios suministrados por el Banco Central de Costa Rica.

C. FUENTES DE INFORMACIÓN

De acuerdo con Méndez (2001, p.153), las fuentes de información son hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información. Existen dos tipos de fuentes de información: las primarias y las secundarias. A continuación se procederá a detallar las fuentes de información empleadas durante el desarrollo de la investigación.

1. Fuentes primarias

Las fuentes de información primarias de una investigación se componen por información oral o escrita que es recopilada directamente por el investigador a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento (Méndez, 2001, p.153).

La fuente de información primaria de la investigación fue el sitio electrónico del Banco Central de Costa Rica. Mediante una consulta al sitio electrónico del Banco Central fue posible recopilar información respecto a los valores cambiarios diarios de referencia de compra y venta.

Así mismo, se aplicó una entrevista estructurada a cinco profesores del Instituto Tecnológico de Costa Rica para obtener retroalimentación respecto al sistema de análisis propuesto.

2. Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias de información están constituidas por información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento (Méndez, 2001, p.153).

Para el desarrollo de esta investigación se consultaron las siguientes fuentes de información secundaria:

- **Libros de texto:** se consultaron libros de texto referentes a política cambiaria, análisis estadístico y evaluación financiera de proyectos.
- **Artículos de periódico:** se consultaron distintos artículos de periódico de los sitios electrónicos del periódico La Nación y del Financiero.
- **Documentos electrónicos:** se consultaron varias publicaciones electrónicas del Banco Central de Costa Rica referentes al sistema de bandas cambiarias.

D. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

Para el desarrollo de este estudio, se identificaron dos variables de análisis que permitieron orientar el proceso de investigación. La primera variable que se identificó fue la **variabilidad de los valores promedio del tipo de cambio**. Mediante esta variable se pretendía cuantificar la representatividad del tipo de cambio promedio para los periodos de análisis. Esto con el propósito de determinar si se puede utilizar el valor promedio como un estimador válido para la evaluación financiera de proyectos y la evaluación de presupuestos.

La segunda variable que se consideró para este estudio fue **la bondad de ajuste estadístico de los valores promedio del tipo de cambio a una distribución teórica de frecuencias**. Mediante la consideración de esta variable se pretendía poder identificar la validez de realizar proyecciones de los valores promedio del tipo de cambio mediante el uso de una distribución de frecuencias teórica específica.

E. PROCESO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La operacionalización de las variables del estudio es el proceso mediante el cual se lleva una variable de un nivel abstracto a un plano de concreción, con el propósito de precisar al máximo su significado (Canales et al, 1994 citado por Apolo, 2010, p.11).

**MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
MARCO METODOLÓGICO**



Objetivos Específicos	Variable/Categoría de Análisis	Definición Conceptual	Dimensión	Definición Conceptual	Definición Operacional Indicadores/descriptores	Definición Instrumental	Fuentes de Información
Cuantificar la variabilidad del tipo de cambio de referencia, tanto de compra como de venta, para periodos quincenales, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales.	Variabilidad de los valores cambiarios	La variabilidad hace referencia a la calidad de variable de un conjunto de datos. (Diccionario de la Real Academia Española, 1995); mientras que el valor de referencia del tipo de cambio se refiere al promedio ponderado, determinado por el Banco Central de Costa Rica, al cual el dólar puede cambiarse por colones. El tipo de cambio del dólar se calcula con base en un promedio ponderado de las transacciones cambiarias de compra y venta efectuadas por cada entidad autorizada el día hábil tras anterior, ajustados por la variación en el tipo de cambio promedio del sistema "MONED" para el día anterior.	Tipo de cambio de referencia de compra	Se refiere al tasa en la cual las entidades autorizadas cambian dólares por colones.	La variabilidad estadística de los valores cambiarios se analizó mediante la determinación de valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación para cada periodo de análisis.	La información se recopiló mediante una consulta al sitio electrónico del Banco Central de Costa Rica.	Departamento de operaciones financieras Banco Central de Costa Rica.
			Tipo de cambio de referencia de venta	Se refiere al tasa en la cual las entidades autorizadas cambian colones por dólares.			
Evaluar la bondad de ajuste estadístico de los promedios quincenales, semestrales, trimestrales y anuales a las distribuciones normal, log normal (2 y 3 parámetros), Gumbel, log Gumbel y Gamma (2 y 3 parámetros).	Bondad de ajuste estadístico	Las pruebas de bondad de ajuste consisten en comprobar gráfica y estadísticamente si la frecuencia empírica de la serie analizada, se ajusta a una determinada función de probabilidades teórica seleccionada a priori, con los parámetros estimados con base en los valores muestrales (Villón, 2001, p.141).	Bondad de Ajuste gráfico	El ajuste gráfico consisten en la comparación gráfica de la función de densidad empírica de la serie de datos, con la función de densidad teórica	La bondad de ajuste gráfico se cuantificará mediante el cálculo de la probabilidad empírica siguiendo la distribución de Weibull y las probabilidades teóricas mediante las funciones de densidad de probabilidad.	El ajuste gráfico se determinará visualmente al superponer las distribuciones empíricas y teóricas	Departamento de operaciones financieras Banco Central de Costa Rica.
			Bondad de Ajuste estadístico	El ajuste estadístico consisten en la comparación analítica de las diferencias entre la función de densidad empírica de la serie de datos, con la función de densidad teórica.	Se analizaron las diferencias aritméticas en valor absoluto de las distribuciones teóricas y empíricas.	El ajuste estadístico se evaluará mediante la prueba de Bondad de Ajuste de Smirnov-Kolmogorov	

F. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo de la investigación se recurrió al uso de dos técnicas de investigación: el análisis estadístico y la entrevista.

La primera técnica de investigación empleada fue la del análisis estadístico de un registro de datos históricos. Como se comentó anteriormente, se procedió a realizar una consulta al sitio electrónico del Banco Central de Costa Rica para obtener los valores de referencia del tipo de cambio, tanto de compra como de venta, para el periodo que va desde el 17 de octubre de 2006 al 28 de febrero de 2010. Una vez que se obtuvo la información, se procedió a realizar un análisis estadístico que permitiera obtener valores promedio quincenales, mensuales, trimestrales y semestrales del tipo de cambio. Estos valores se analizaron posteriormente para determinar su ajuste estadístico a alguna de las distribuciones teóricas consideradas.

La segunda técnica de investigación utilizada fue la entrevista. Una entrevista es una conversación, generalmente oral, que se da entre dos personas, de las cuales uno es el entrevistador y el otro es el entrevistado (Barrantes, 2009, p.194). Se consideró el uso de una entrevista para obtener retroalimentación de la propuesta metodológica planteada dado que es un método muy flexible para obtener información.

G. PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La recopilación de los valores cambiarios se realizó de forma directa por medio de una consulta al sitio electrónico del Banco Central de Costa Rica. Esta se descargó a una hoja electrónica del programa Microsoft Excel, y a partir de allí se prosiguió con el análisis de la información.

El procedimiento para el análisis de la información contó con las siguientes etapas:

1. **Cálculo y análisis de la representatividad de valores promedio del tipo de cambio para periodos quincenales, mensuales, trimestrales y semestrales.** Para la primera etapa del procedimiento de análisis se elaboró un *macro* en el lenguaje de programación *Visual Basic for Applications (VBA)* de Microsoft Excel que pudiera calcular los valores de la media aritmética, la desviación estándar y el coeficiente de variación para los datos correspondientes a los periodos de análisis seleccionados en el diseño de la investigación. El código fuente de este *macro* se muestra en el *Apéndice A*. Posteriormente, se procedió a analizar la representatividad de los datos. Si la representatividad de los datos era apropiada se continua con el paso dos, de lo contrario se finalizó el análisis.
2. **Estimación de parámetros de las distribuciones teóricas seleccionadas.** Una vez que se determinó la validez del uso de valores de tipo de cambio promedio, se procedió a calcular los parámetros de las distribuciones teóricas seleccionadas. El proceso de cálculo se realizó mediante otro *macro* de Microsoft Excel. El código fuente de este *macro* se muestra en el *Apéndice A*.

3. **Evaluación de la bondad de ajuste.** Inicialmente el análisis de bondad de ajuste se realizó de forma gráfica, luego se verificó de forma estadística. Para la evaluación de la bondad de ajuste de forma analítica, se procedió a emplear la prueba de Smirnov-Kolmogorov. Nuevamente la evaluación se realizó mediante el uso de un *macro* programado en Microsoft Excel. El código fuente de este *macro* se muestra en el *Apéndice A*. Si el conjunto de datos se ajustó a una o varias distribuciones teóricas para el nivel de confianza seleccionado se procede con el paso 4, de lo contrario se finalizó el análisis.

4. **Escogencia de la distribución teórica para cada periodo de análisis.** Una vez que se comprobó el ajuste, se seleccionó para cada periodo analizado la función de densidad teórica de mejor ajuste.

5. **Establecimiento del sistema de análisis estadístico.** Una vez que se seleccionó la distribución teórica de mejor ajuste se procedió con la elaboración de la propuesta metodológica para la consideración del riesgo cambiario en la evaluación financiera de proyectos.

6. **Entrevista a expertos para obtener retroalimentación de la propuesta.** Una vez que se elaboró la propuesta de análisis, se procedió a realizar entrevistas a expertos con el propósito de obtener retroalimentación. Si se obtenía retroalimentación se procedió a

implementar las sugerencias en la metodología de análisis, de lo contrario se dio por finalizado el procedimiento.

- 7. Implementación de las sugerencias propuestas.** En caso de que se consideraran pertinentes las sugerencias propuestas por los profesores, esta se implementaron en la propuesta metodológica planteada.

A continuación se presenta un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de análisis seleccionado para el desarrollo de la investigación.

**MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
MARCO METODOLÓGICO**

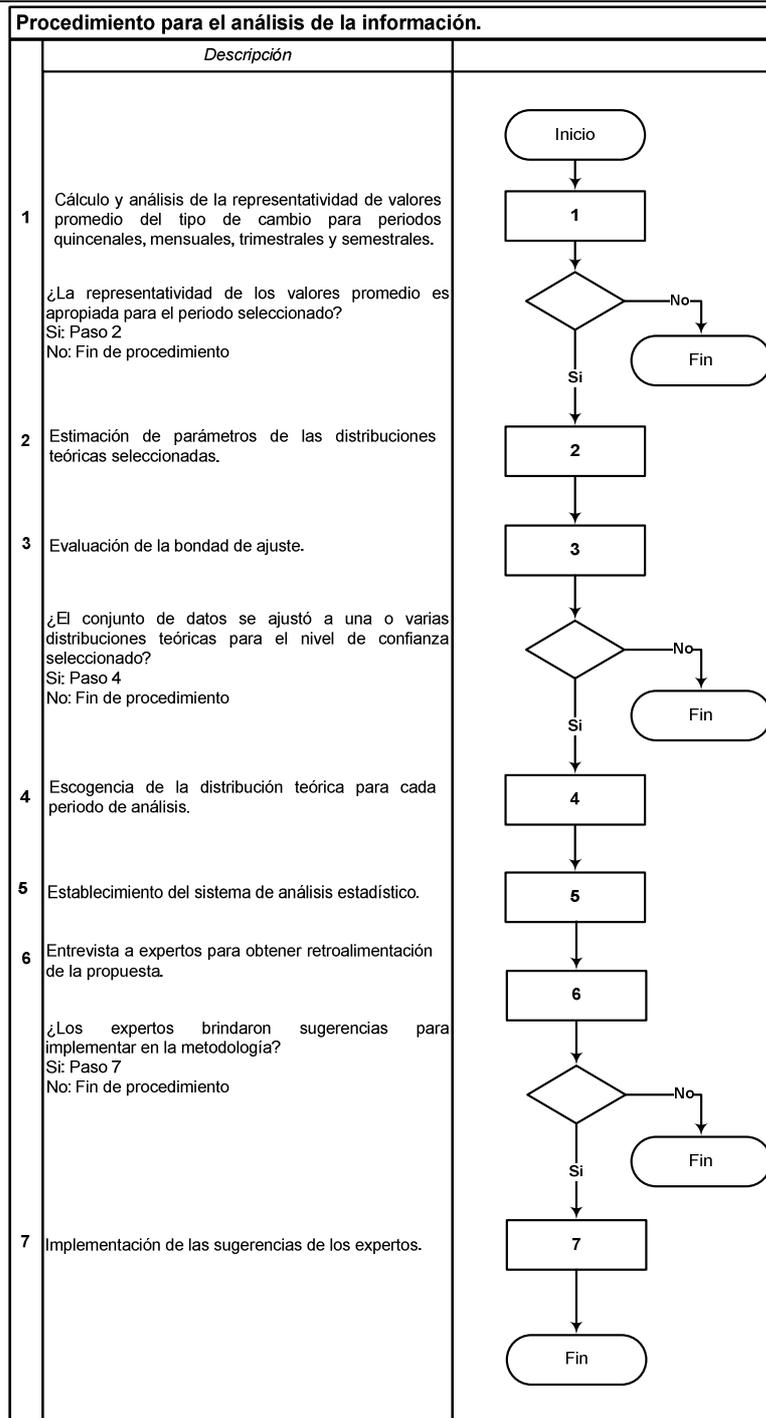


Figura 2. Procedimiento de análisis para el desarrollo de la investigación.

H. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El producto final de la investigación consistió en un sistema de análisis estadístico que permite considerar el riesgo cambiario en la evaluación financiera de proyectos. Este sistema de análisis se fundamenta en el análisis realizado de las variables del estudio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El presente apartado detalla la interpretación de los valores, gráficos y Tablas estadísticas utilizadas en la creación del modelo para la predicción del tipo de cambio en los plazos quincenal, mensual, trimestral, semestral y anual. Para esta descripción se detallan los siguientes temas:

- Análisis representatividad
- Análisis del ajuste
- Evaluación del ajuste estadístico
- Estimación de posibles niveles de error asociados con las pronósticos de los valores cambiarios
- Análisis de los periodos de retorno
- Selección de distribuciones de error mínimo
- Análisis del periodo de registro

A. ANÁLISIS DE REPRESENTATIVIDAD

1. Análisis del comportamiento de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra

El comportamiento de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra se presenta para 81 períodos a lo largo del proyecto. En un análisis inicial al comparar el primer valor (Octubre del 2006 por un monto de $\text{¢}515,53$) y el valor final del precio de compra de dólares (Febrero de 2010 por un monto de $\text{¢}547,02$) se denota una tendencia general del valor de compra del dólar al alza, sin embargo, se incorrecto asegurar que esta tendencia se dio de una forma continua.

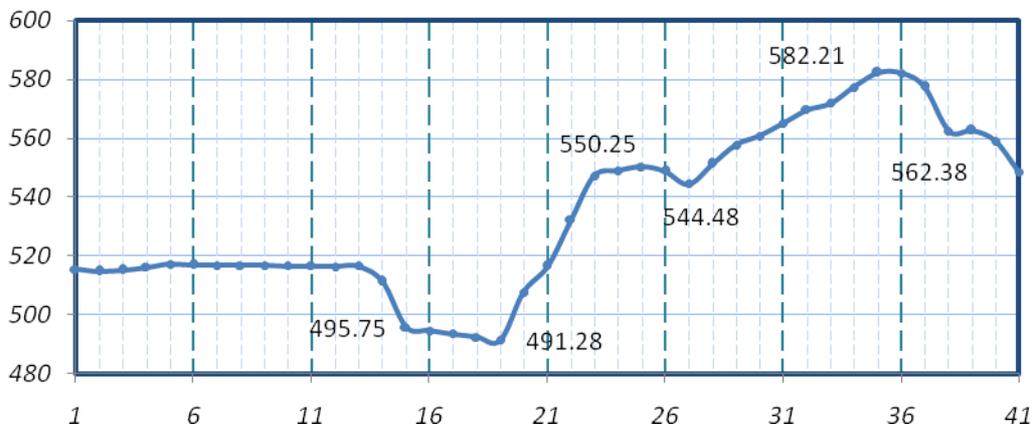


Gráfico 1. Valores promedio quincenales del tipo de cambio para el periodo de análisis.

Al analizar el ciclo que se presenta entre el valor inicial y final de los promedios quincenales mostrados mediante el Gráfico 1 se demuestra una serie de variaciones y cambios remarcados de tendencias periódicas al alza y baja. Se aprecia por ejemplo, que los valores iniciales de los períodos 1 al 26 son constantes y con variaciones mínimas (desviaciones estándares inferiores a 0.50), donde el

valor promedio se mantuvo rondando los montos de ₡515,53 y ₡516,67. Cabe destacar que la desviación estándar y la variación mostrada en los cálculos corresponden a la variación y desviación del cálculo de cada promedio quincenal y no de la Tabla en general.

Para los 10 períodos siguientes los valores presentan una baja significativa iniciando con una caída del valor del período 26 de ₡516,67 a ₡505,91, esta baja si bien inicia con un comportamiento acelerado conforme se avanza en los períodos disminuye su rapidez hasta llegar al valor más bajo dado del promedio de tipo de cambio de compra en el período 36 por ₡491,41. La tendencia al llegar a este punto es el crecimiento, aunque el mismo se da con un ritmo irregular y una leve caída de los períodos 54 al 57 y en el 60, sin embargo, esto no evita el continuo crecimiento hasta su máximo valor en el período 68 por ₡582,24 lo que representa un crecimiento de ₡66,71. Una vez en este punto el comportamiento cambiario nos lleva a un momento de baja hasta ubicarnos en el valor final del análisis de ₡547,02 del período 81.

En la Tabla 1 se aprecia de una forma más detallada el comportamiento de los cambios mostrados en el desarrollo del promedio del tipo de cambio quincenal a lo largo de los 81 períodos

Tabla 1. Tendencias en los valores promedio del tipo de cambio.

<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>	<i>Duración</i>	<i>Tendencia</i>	<i>Orden de variación</i>
1	26	25	<i>Ascenso</i>	<i>0.05</i>
26	37	11	<i>Descenso</i>	<i>-2.32</i>
37	49	12	<i>Ascenso</i>	<i>4.96</i>
49	52	3	<i>Descenso</i>	<i>-2.58</i>
52	71	19	<i>Ascenso</i>	<i>2.07</i>
71	81	10	<i>Descenso</i>	<i>-3.52</i>

Para sustentar la validez de los valores promedio quincenales se muestra la desviación estándar de cada valor por su período en el Gráfico 2 donde se aprecia una sensibilidad para los períodos 27, 38, 51, 52 y del 73 al 80,

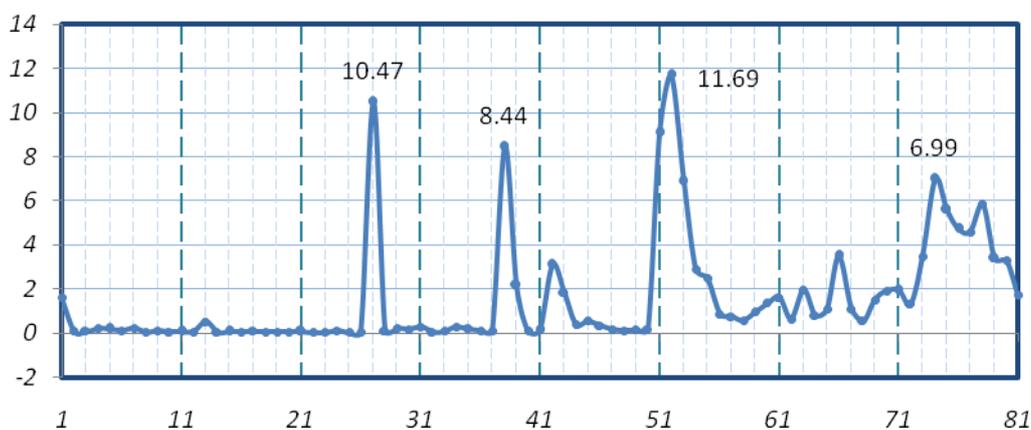


Gráfico 2. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio para el periodo de análisis.

Para definir si el valor promedio del periodo X es representativo se utiliza el siguiente criterio, en el cual se define un límite superior ($x+S$) definido por el valor promedio más la desviación estándar y un límite inferior definido por el valor promedio menos la desviación estándar ($x-S$). Si el total de los valores de tipo de cambio para el periodo X salen los límites en un porcentaje superior al 35%, decimos que el valor de ese periodo no es representativo (Ver Tabla 2).

Para el caso de los promedios quincenales en general de los 81 periodos de cálculo 29 de ellos exhiben valores no representativos, es decir, salen de los márgenes establecidos por porcentajes que van desde el 35% hasta el 62,5%.

En los siguientes gráficos se revela el comportamiento de algunos de los períodos no representativos.

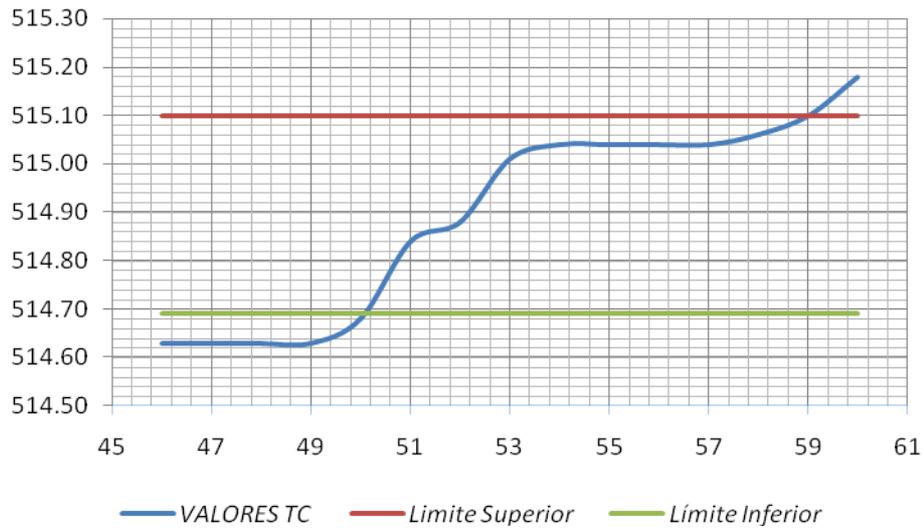


Gráfico 3. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio para el 4to periodo.



Gráfico 4. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio para el 8vo periodo.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

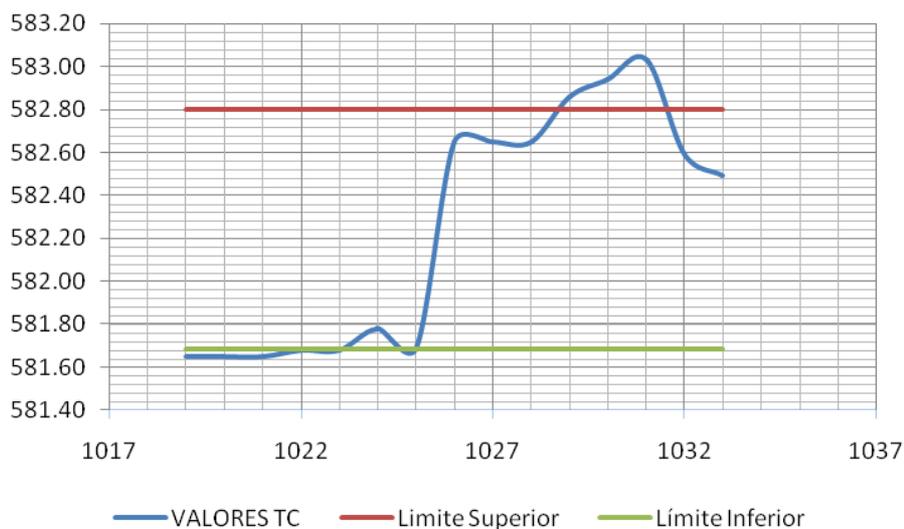


Gráfico 5. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio para el 68 periodo.

Tabla 2. Variaciones del valor promedio quincenal del tipo de cambio por periodos.

Periodo	Cantidad.	%	Periodo	Cantidad.	%
1	1	6,67%	42	4	26,67%
2	2	13,33%	43	1	6,25%
3	3	20,00%	44	6	40,00%
4	7	46,67%	45	5	31,25%
5	7	43,75%	46	3	20,00%
6	6	40,00%	47	4	26,67%
7	3	18,75%	48	3	20,00%
8	8	57,14%	49	7	43,75%
9	6	42,86%	50	5	33,33%
10	5	33,33%	51	2	13,33%
11	10	62,50%	52	4	26,67%
12	3	20,00%	53	2	12,50%
13	3	20,00%	54	4	26,67%
14	4	26,67%	55	5	31,25%
15	8	50,00%	56	5	35,71%
16	8	53,33%	57	6	42,86%
17	7	46,67%	58	5	33,33%
18	6	40,00%	59	7	43,75%
19	9	56,25%	60	3	20,00%
20	6	40,00%	61	7	46,67%
21	3	18,75%	62	6	40,00%
22	3	20,00%	63	4	25,00%
23	6	40,00%	64	2	13,33%

**MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**



24	5	33,33%	65	3	20,00%
25	2	12,50%	66	3	20,00%
26	3	20,00%	67	4	25,00%
27	7	46,67%	68	8	53,33%
28	3	20,00%	69	5	31,25%
29	2	12,50%	70	5	33,33%
30	6	40,00%	71	4	26,67%
31	4	25,00%	72	3	20,00%
32	1	7,14%	73	5	31,25%
33	5	35,71%	74	5	33,33%
34	6	40,00%	75	5	33,33%
35	7	43,75%	76	4	26,67%
36	4	26,67%	77	3	18,75%
37	5	33,33%	78	5	33,33%
38	3	20,00%	79	4	25,00%
39	8	50,00%	80	5	35,71%
40	4	26,67%	81	5	35,71%
41	3	20,00%			

2. Análisis del comportamiento de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra

El comportamiento de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra presenta marcadas tendencias al alza y a la baja para el periodo de análisis, tal como se puede apreciar en el Gráfico 6. Si se compara esta gráfica con la de los valores diarios, se puede apreciar que el comportamiento es en esencia el mismo, sin embargo mucha de la variabilidad diaria del tipo de cambio se diluye dentro de los promedios calculados.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

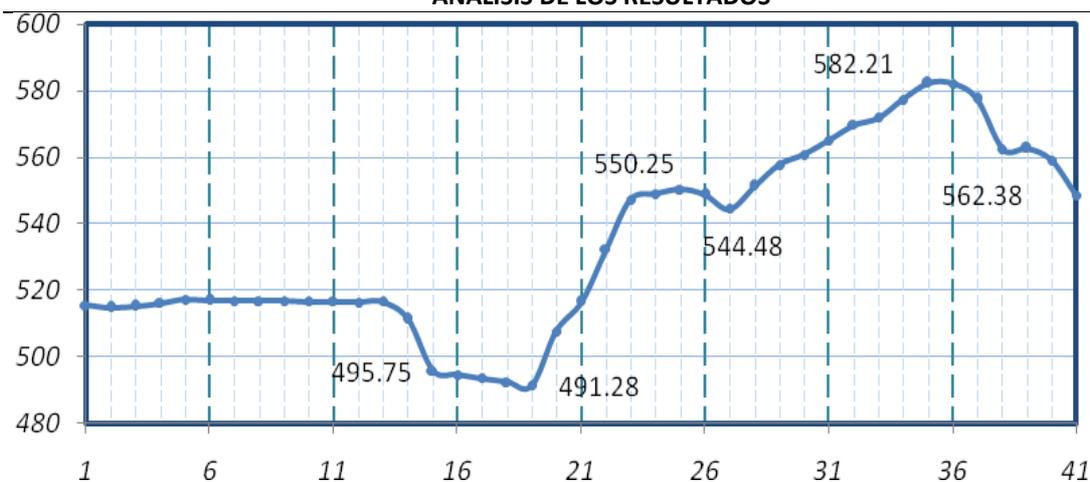


Gráfico 6. Comportamiento de los valores promedio mensuales del tipo de cambio

Se puede apreciar que para el periodo que va del mes 1 (Octubre 2006) hasta el mes 13 (Noviembre 2007) los valores promedio registrados presentan un comportamiento bastante estable, registrándose una variación casi imperceptible en los mismos. Sin embargo para el mes 14 (Diciembre 2007) se registra un pronunciado descenso en su valor, del orden del 15%. El descenso en el valor promedio se mantiene hasta el mes 19 pero una menor tasa (aproximadamente del 1.12%). Es en este mes que se registra el valor más bajo del periodo con una magnitud de 491.28. Luego de alcanzar este punto, el valor promedio mensual del tipo de cambio registra un comportamiento al alza hasta el mes 25, a una tasa de crecimiento del orden de 9.83. Posteriormente se da una ligera disminución en el precio hasta el mes 27, cuando nuevamente se registra un comportamiento bastante marcado al alza hasta el mes 35. Este ascenso en el valor de los promedios mensuales se caracteriza por presentar una tasa de crecimiento del orden del 4.72%. Es en el mes 35 que se registra el máximo valor histórico del tipo de cambio, ubicándose en 582.21. Posteriormente, se da un nuevo comportamiento a la baja hasta el mes 41. Se puede apreciar que para el periodo de estudio las tendencias al alza en los valores promedio mensuales del tipo de cambio duran aproximadamente 8 periodos, mientras que las tendencias a la baja abarcan periodos más cortos, del orden de tres meses. Estas tendencias se resumen en el Gráfico 7.

Tabla 3. Tendencias en los valores promedio del tipo de cambio.

Inicio	Fin	Duración	Tendencia	Orden de variación
1	13	12	Ascenso	0,09
13	15	2	Descenso	-15,54
15	19	4	Descenso	-1,12
19	25	6	Ascenso	9,83
25	27	2	Descenso	-2,88
27	35	8	Ascenso	4,72
35	41	6	Descenso	-5,59

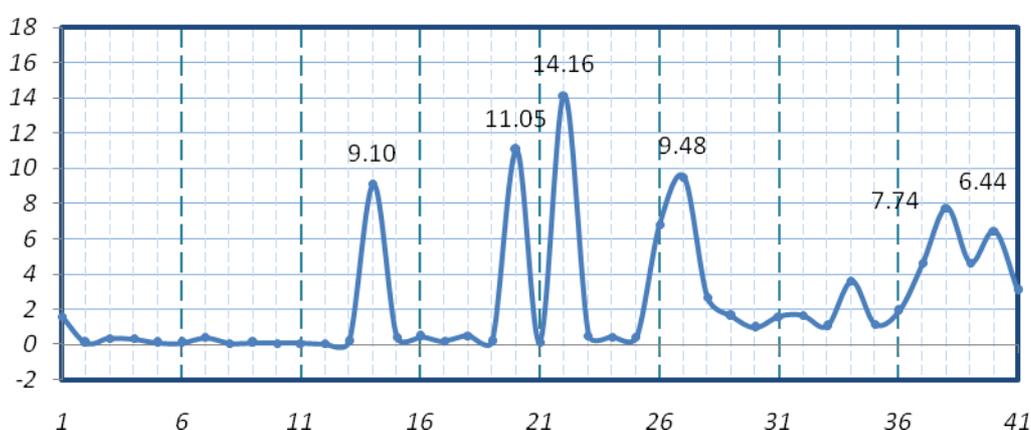


Gráfico 7. Desviación estándar asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra

Al analizar la variabilidad de los valores promedio del tipo de cambio se puede apreciar que hay marcados picos de cambio. Estos picos coinciden con los puntos de inflexión de la curva de promedios mensuales, de modo que se puede afirmar que cuando hay un cambio en la tendencia de los promedios mensuales, esta se acompaña por una alta variabilidad.

En la Tabla 4 se detalla los valores porcentuales de la variabilidad mensual por periodos. Se puede apreciar como para 20 de 41 periodos los valores son no representativos por lo que estos promedios no se pueden aplicar en el cálculo de una proyección del valor.

Tabla 4. Variaciones del valor promedio mensual del tipo de cambio de compra por periodos.

<i>Periodo</i>	<i>Cantidad.</i>	<i>%</i>	<i>Periodo</i>	<i>Cantidad.</i>	<i>%</i>
1	1	6,67%	22	13	41,94%
2	6	20,00%	23	11	35,48%
3	10	32,26%	24	8	26,67%
4	7	22,58%	25	14	45,16%
5	6	21,43%	26	3	10,00%
6	9	29,03%	27	5	16,13%
7	3	10,00%	28	12	38,71%
8	14	45,16%	29	12	42,86%
9	11	36,67%	30	10	32,26%
10	15	48,39%	31	5	16,67%
11	13	41,94%	32	14	45,16%
12	6	20,00%	33	12	40,00%
13	8	25,81%	34	9	29,03%
14	8	26,67%	35	11	35,48%
15	14	45,16%	36	8	26,67%
16	16	51,61%	37	11	35,48%
17	14	50,00%	38	10	33,33%
18	14	45,16%	39	10	32,26%
19	9	30,00%	40	11	35,48%
20	13	41,94%	41	12	42,86%
21	9	30,00%			

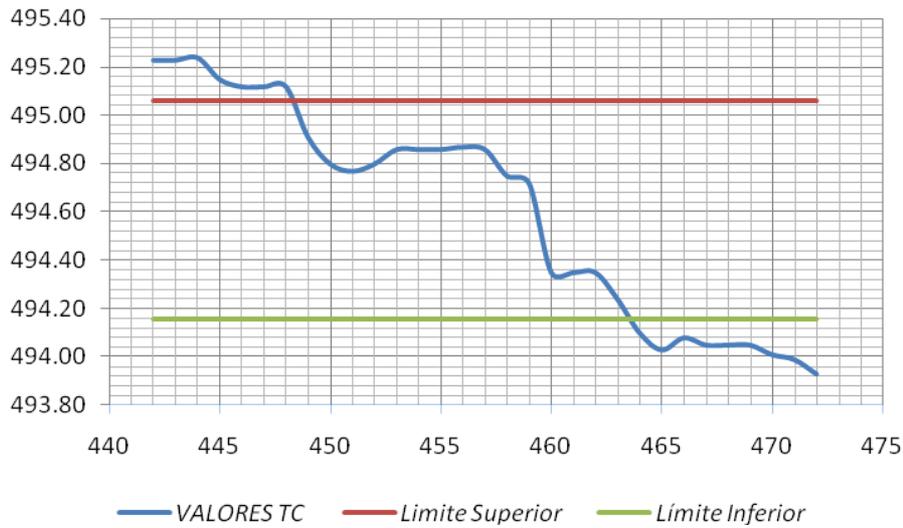


Gráfico 8. Variabilidad asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio e compra para el periodo 16.

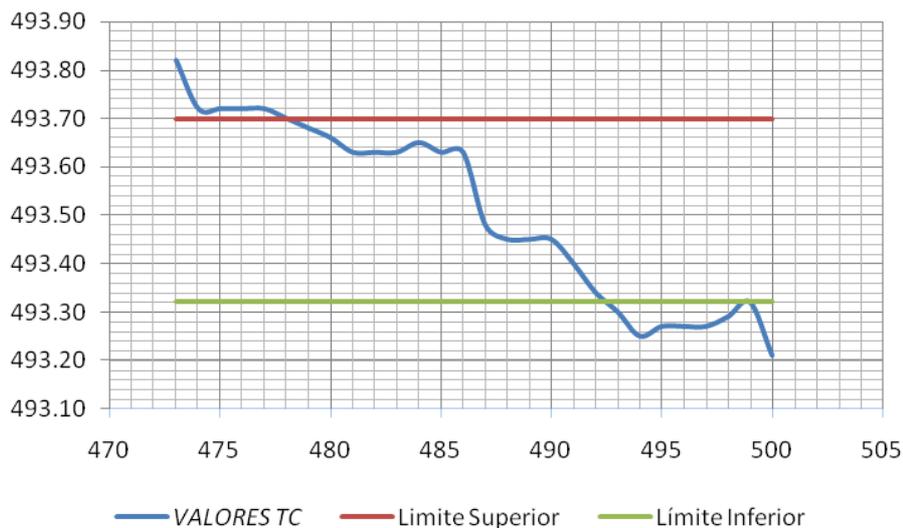


Gráfico 9. Variabilidad asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio e compra para el periodo 16.

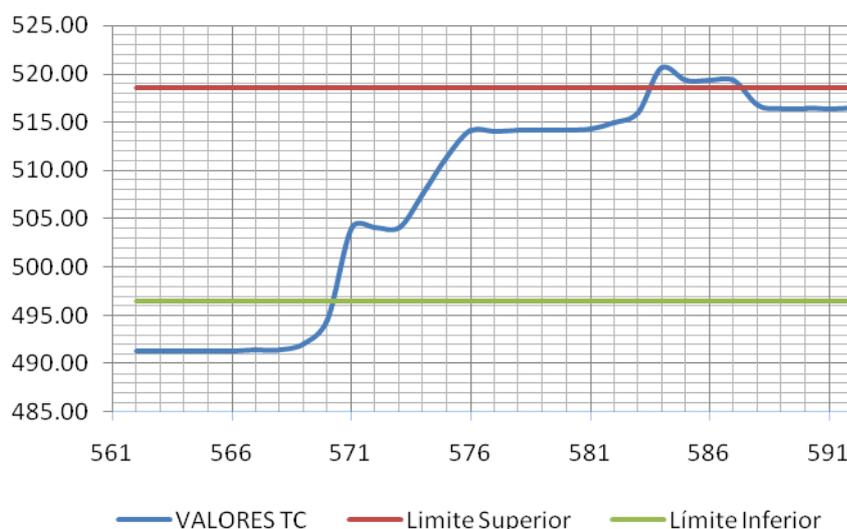


Gráfico 10. Variabilidad asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio e compra para el periodo 16.

3. Análisis del comportamiento de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra

Al analizar el comportamiento cambiario del promedio trimestral se muestra una estabilidad cambiaria presente en los primeros 4 trimestres del estudio rondando valores de entre los $\text{¢}515$ y $\text{¢}516$, sin embargo estas son seguidas por un comportamiento irregular del tipo de cambio con marcadas tendencias a la baja y significativos cambios en sus desviaciones estándares cayendo hasta $\text{¢}24$ de su valor del mercado y marcando el mínimo valor que toma a lo largo del estudio $\text{¢}493,49$. Si bien es cierto el comportamiento irregular desaparece en el octavo trimestre, permitiendo el comienzo del crecimiento constante por 5 períodos en el valor de la compra de dólares el inicio de esta marcado con un salto de $\text{¢}37,6$ respecto del mes anterior y muestra una pendiente de crecimiento regida por un valor aproximado a $\text{¢}11$.

Este crecimiento nos lleva a un tope de $\text{¢}580,50$ valor después del cual el tipo de cambio toma una conducta hacia la baja finalizando en un promedio de $\text{¢}554,11$ para el catorceavo trimestre. El Gráfico 11 muestra una ilustración del comportamiento cambiario donde se remarcan los puntos de inflexión en cada cambio de tendencia.

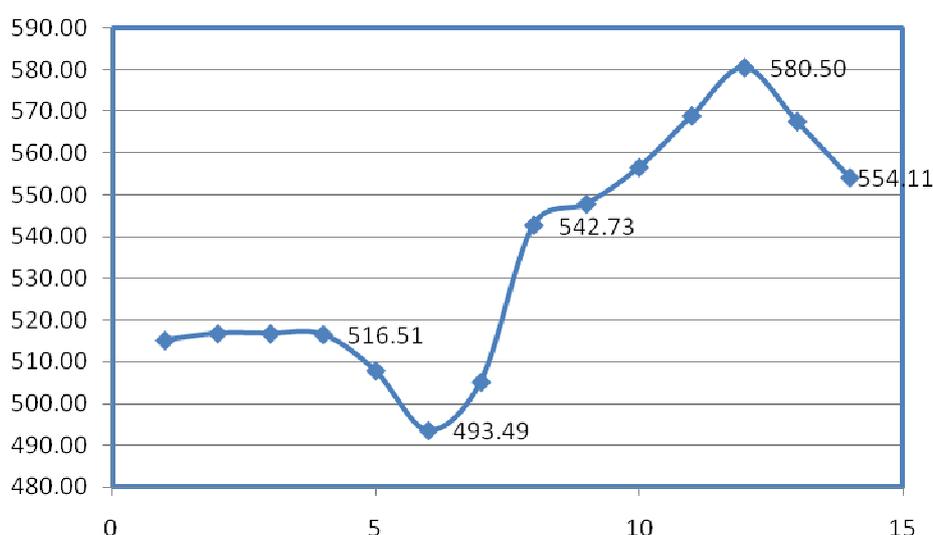


Gráfico 11. Comportamiento de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio e compra.

Visualizando el gráfico 11 el comportamiento de las desviaciones estándares de cada promedio, se denota como a partir del 4to trimestre los posteriores promedios se ven afectados por valores extremos en el período, es decir remarcadas caídas y alzas en los precios con diferencias mayores a los $\text{¢}20$ entre algunos de los valores trimestrales, donde el comportamiento aleatorio se transforma en un patrón que busca su equilibrio de una forma más ordenada a partir del octavo trimestre.

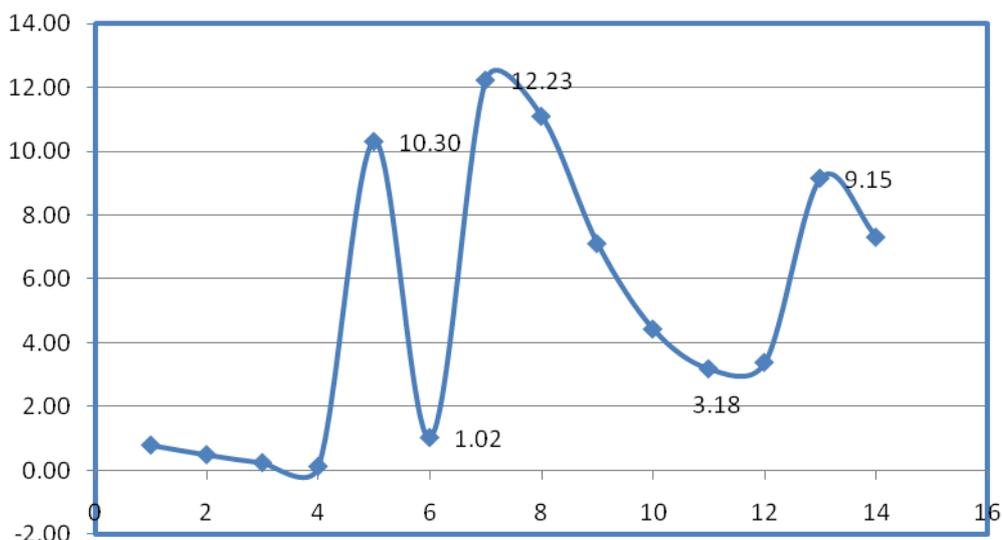


Gráfico 12. Desviación estándar de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio e compra.

La Tabla 5 muestra un resumen de los períodos y tendencias que toma el valor del tipo de cambio de compra para los promedios trimestrales a lo largo de la vida del proyecto

Tabla 5. Tendencias en los valores promedio del tipo de cambio.

Inicio	Fin	Duración	Tendencia	Orden de variación
1	4	3	Ascenso	0,48
4	6	2	Descenso	-11,51
6	12	6	Ascenso	14,50
12	14	2	Descenso	-13,20

Al estudiar la variación del promedio y utilizar sus valores como límites del tipo de cambio diario a partir del uso de la desviación estándar, se puede apreciar de forma clara en la Tabla 6 como la mayoría de los valores comienzan a salir de los límites establecidos en puntos clave de sensibilidad. En particular la representatividad de los valores para los períodos 2, del 4 al 7, 10, 11 y 13 no cumplen con la condición esperada. (Ver Tabla 2)

Tabla 6. Variaciones del valor promedio trimestral del tipo de cambio por periodos.

Periodo	Cantidad. de valores	Porcentaje del valor por
1	2	2,63%
2	34	37,78%
3	3	3,30%
4	43	46,74%
5	39	42,39%
6	37	41,11%
7	42	46,15%
8	15	16,30%
9	11	11,96%
10	34	37,78%
11	32	35,16%
12	14	15,22%
13	33	35,87%
14	18	30,51%

Los gráficos 13, 14, 15 y 16 ostentan el comportamiento de los valores no representativos más significativos del tipo de cambio trimestral.

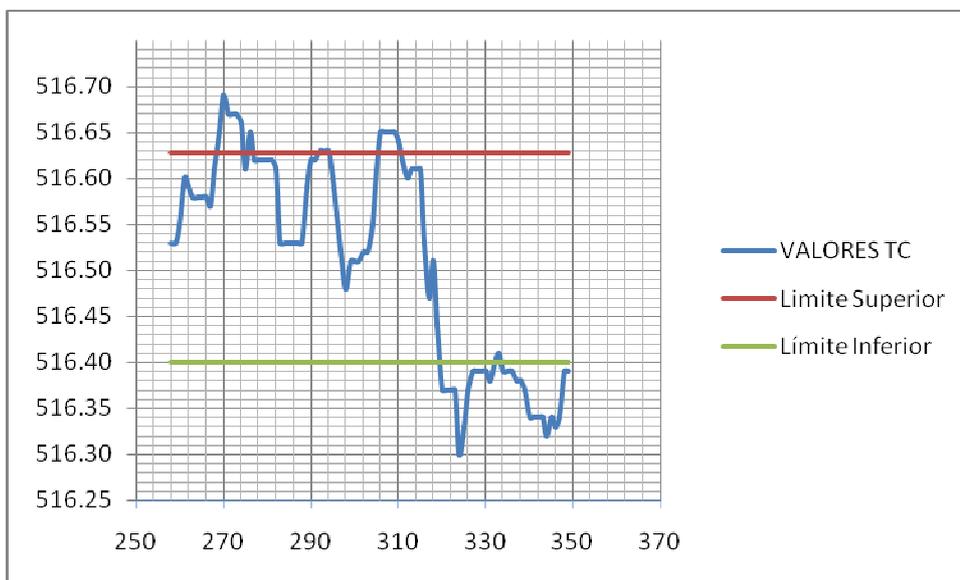


Gráfico 13. Variabilidad de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra en el 4to período.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
 COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

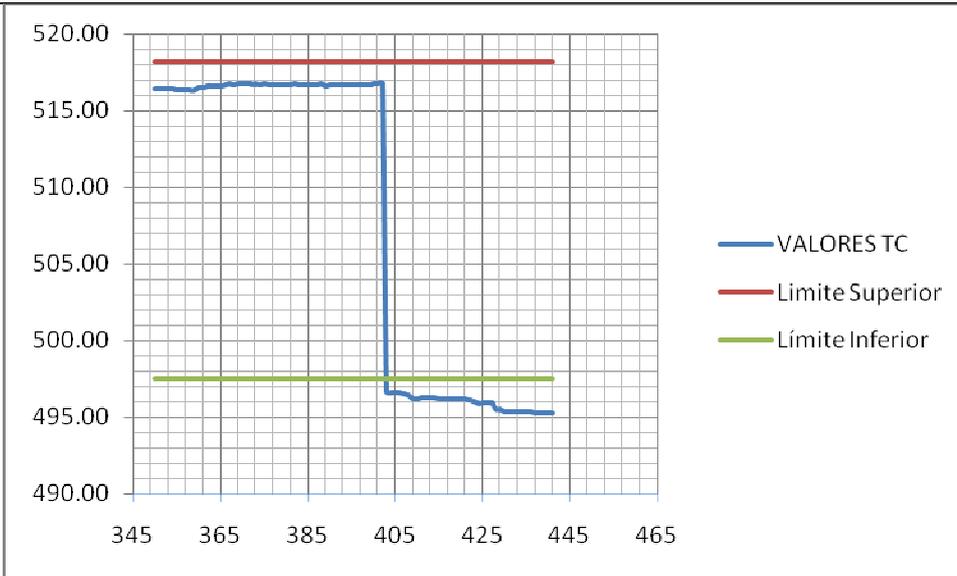


Gráfico 14. Variación del tipo de cambio para el 5to periodo trimestral

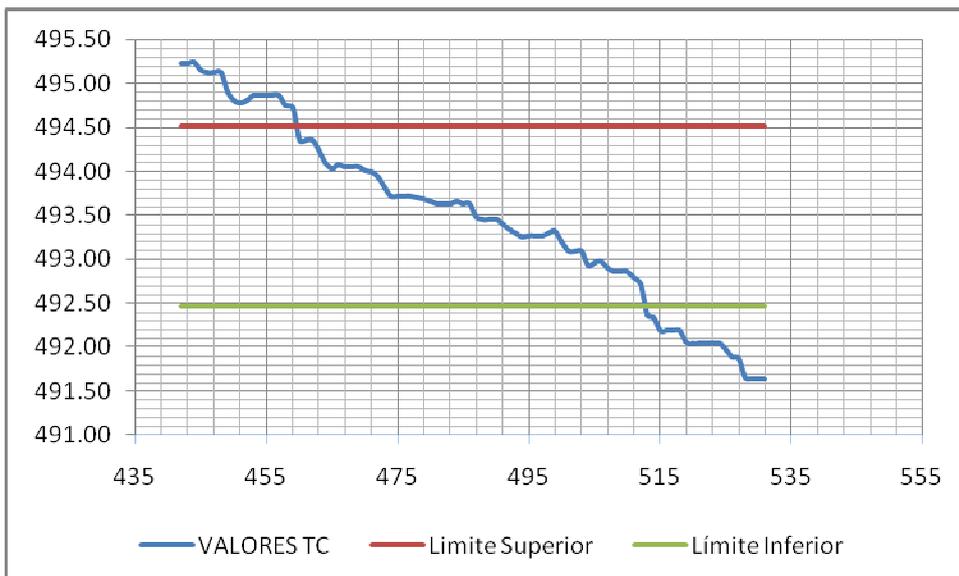


Gráfico 15. Variación del tipo de cambio para el 6to periodo trimestral

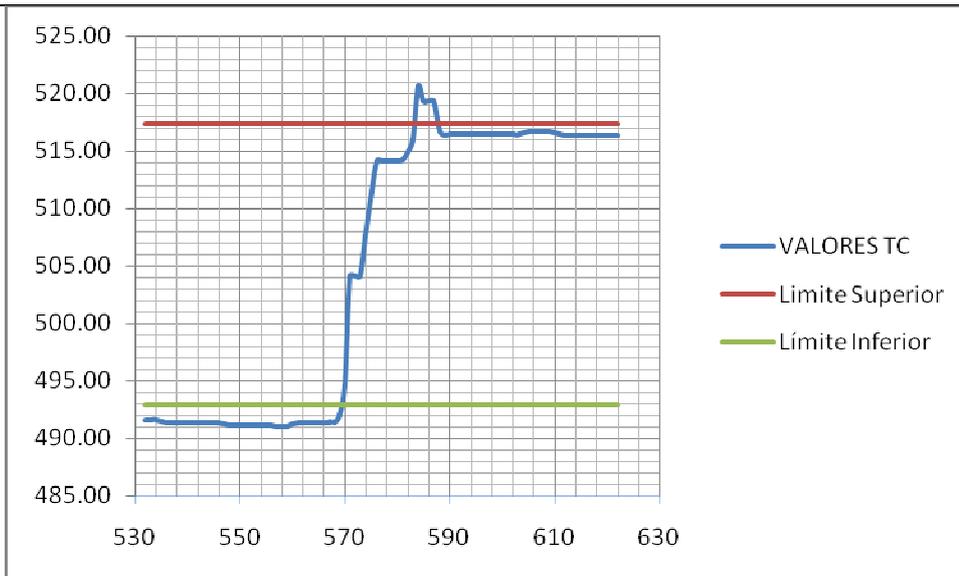


Gráfico 16. Variación del tipo de cambio para el 7mo periodo trimestral

4. Análisis del comportamiento de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra

Al aumentar el rango de la visualización del tipo de cambio y diluir entre los valores promedios las irregularidades del comportamiento, se puede apreciar de una forma más clara como la conducta general se limpia y muestra la tendencia real del dólar en los últimos años, como sería en este caso al crecimiento.

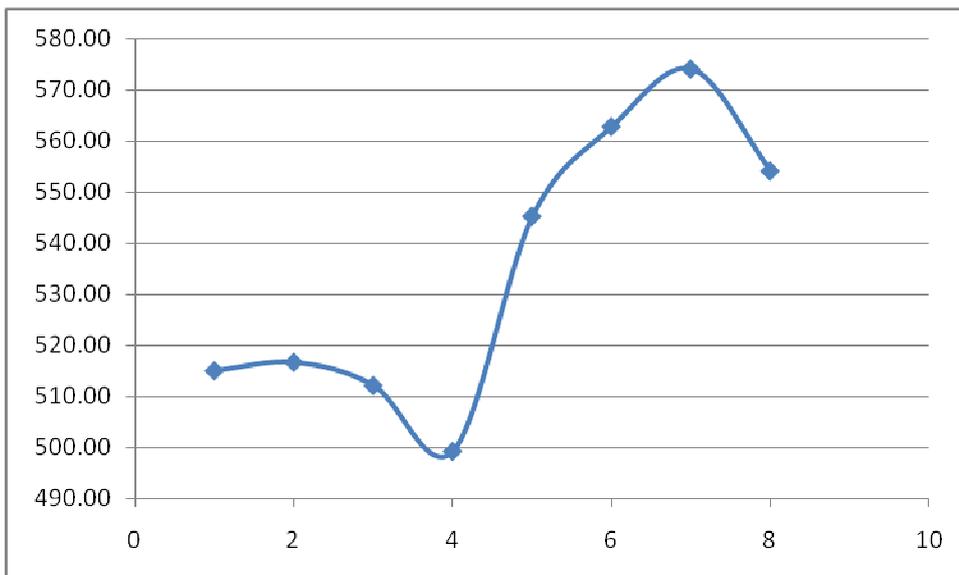


Gráfico 17. Comportamiento de los promedios semestrales del tipo de cambio de compra

No se puede dejar de lado como los indicadores nos muestran en una etapa inicial (ver *gráfico 18*) del tipo de cambio en una constancia o invariabilidad de su precio, y como al final del tiempo se refleja una caída considerable del precio del dólar al tipo de cambio de compra.

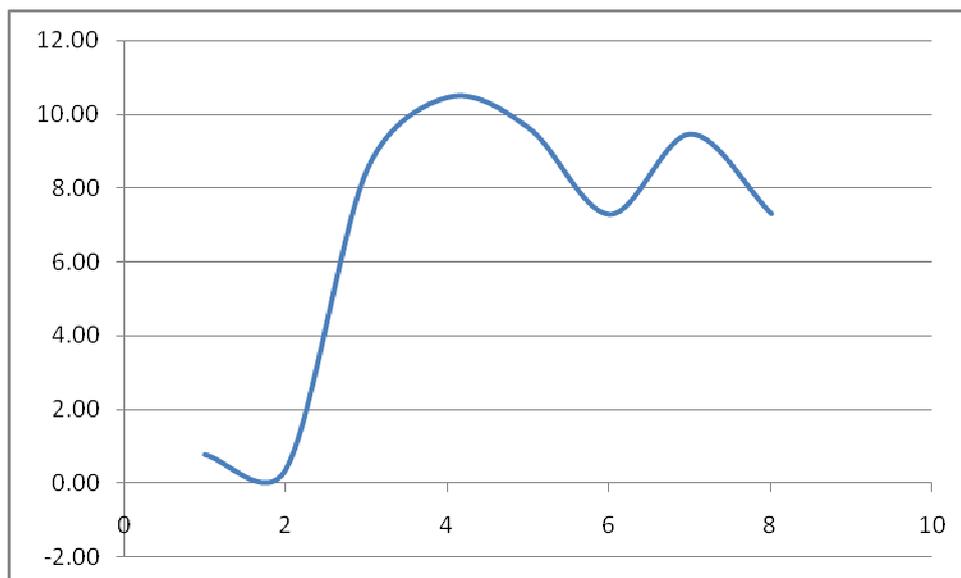


Gráfico 18. Desviación estándar de los promedios semestrales del tipo de cambio de compra

Así mismo las inflexiones presentes en esta gráfica son mínimas respecto a los análisis anteriores (ver *Tabla 7*) y si bien las desviaciones estándares muestran una variabilidad o inexactitud del promedio, en un nivel de proyección general el cálculo semestral es relativamente aceptable.

Tabla 7. Variaciones del valor promedio semestral del tipo de cambio por periodos.

<i>Periodo</i>	<i>Cantidad. de valores</i>	<i>Porcentaje del valor por</i>
1	2	2,63%
2	50	27,62%
3	39	21,20%
4	48	26,52%
5	22	11,96%
6	72	39,78%
7	56	30,43%
8	18	30,51%

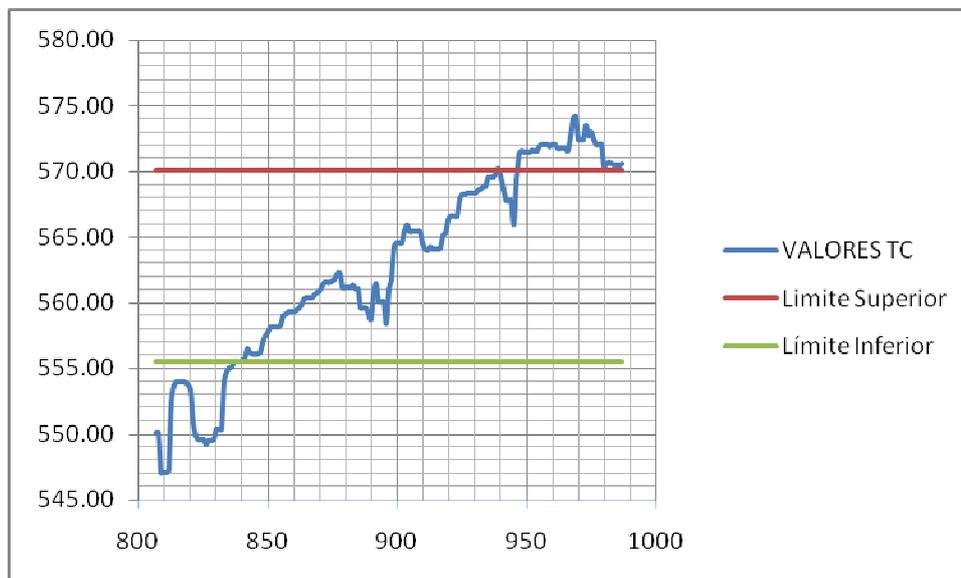


Gráfico 19. Variación del valor promedio semestral del 6to período

La gráfica 19 nos muestra el único valor no representativo para el período semestral, en el cual se aprecia un comportamiento irregular marcado en las tendencias a la baja y alza del dólar.

En la Tabla 8 se muestra un resumen de las tendencias semestrales por período

Tabla 8. Tendencias en los valores promedio semestrales del tipo de cambio.

<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>	<i>Duración</i>	<i>Tendencia</i>	<i>Orden de variación</i>
1	2	1	<i>Ascenso</i>	<i>1,64</i>
2	4	2	<i>Descenso</i>	<i>-8,70</i>
4	7	3	<i>Ascenso</i>	<i>24,90</i>
7	8	1	<i>Descenso</i>	<i>-19,92</i>

5. Análisis del comportamiento de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta

El comportamiento de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta presenta marcadas tendencias al alza y a la baja para el periodo de análisis, tal como se puede apreciar en el *Gráfico 20*.

Se puede notar que para el periodo que va del 17 de octubre 2006 al 15 de noviembre 2007, los valores promedio registrados presentan un comportamiento bastante estable, registrándose una mínima variación. No obstante, para la quincena del 16 al 30 de noviembre 2007 se registra un descenso significativo en su valor, en orden del 9.55%. El descenso en el valor promedio se mantiene hasta el 30 de abril del 2008, en una menor tasa (aproximadamente 0.57%). En esta quincena se registra el valor más bajo del período con un valor de ₡496.97. Luego de alcanzar este valor, el promedio quincenal presenta un comportamiento al alza en la siguiente quincena (del 1 al 15 de mayo 2008), con una tasa de crecimiento de 7.96%, la cual se mantiene hasta el 15 de noviembre del 2008, pero en una menor tasa de crecimiento (4.66% aproximadamente). Del periodo del 15 de noviembre al 15 de diciembre 2008, se presenta una baja del 3.76%, no obstante, asciende en el periodo del 15 de diciembre 2008 al 15 de octubre del 2009, en razón de un 1.88%. En este periodo se registra el máximo valor histórico del tipo de cambio, ubicándose en el período del 1 al 15 de agosto 2008, con una magnitud del ₡591.83. Seguidamente, a partir del 1 de octubre del 2009, se presenta una decadencia del valor promedio la cual se mantiene hasta el 28 de febrero del 2010, en razón de un 3.79%.

Tabla 9. Tendencias en los valores promedio quincenales del tipo de cambio.

Inicio	Fin	Duración	Tendencia	Orden de variación
1	26	25	Ascenso	0,03
26	28	2	Descenso	-9,55
28	37	9	Descenso	-0,57
37	38	1	Ascenso	7,96
38	50	12	Ascenso	4,66
50	52	2	Descenso	-3,76
52	72	20	Ascenso	1,88
72	81	9	Descenso	-3,79



Gráfico 20. Valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.

Al analizar la variabilidad de los valores promedio del tipo de cambio se puede apreciar que no hay marcados picos de variabilidad. Sin embargo, se observa que la desviación con respecto al promedio si presenta alzas y bajas.

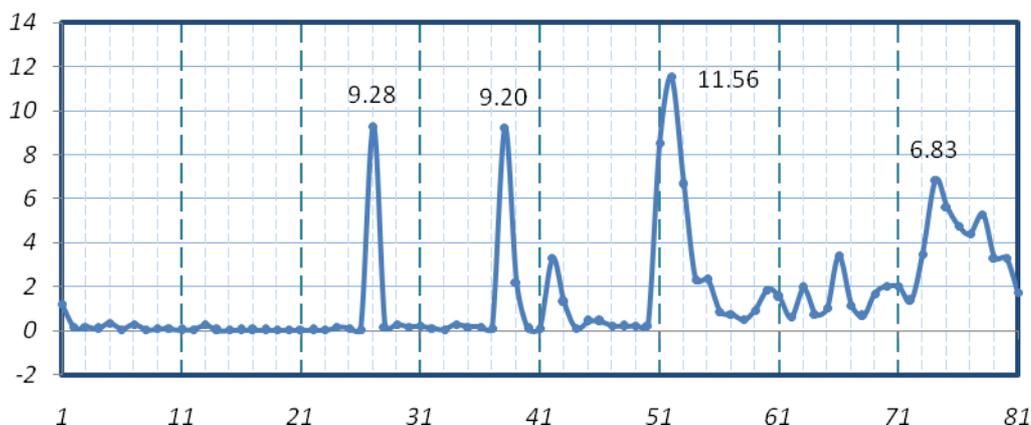


Gráfico 21. Desviación estándar asociada a los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.

Con respecto a la variabilidad de los valores diarios, existen períodos en los cuales el 35% de los valores o más se salen del intervalo (límite superior o inferior establecido). A continuación se muestra una Tabla resumen del comportamiento de los valores diarios de cada período quincenal.

**MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**



Tabla 10. Variaciones del valor promedio quincenal del tipo de cambio por periodos.

Periodo	Cantidad	%	Periodo	Cantidad	%
1	3,00	20,00%	42	4,00	26,67%
2	3,00	20,00%	43	1,00	6,25%
3	3,00	20,00%	44	4,00	26,67%
4	3,00	20,00%	45	5,00	31,25%
5	4,00	25,00%	46	3,00	20,00%
6	4,00	26,67%	47	4,00	26,67%
7	2,00	12,50%	48	4,00	26,67%
8	3,00	21,43%	49	9,00	56,25%
9	5,00	35,71%	50	6,00	40,00%
10	4,00	26,67%	51	2,00	13,33%
11	5,00	31,25%	52	4,00	26,67%
12	4,00	26,67%	53	1,00	6,25%
13	3,00	20,00%	54	4,00	26,67%
14	10,00	66,67%	55	5,00	31,25%
15	5,00	31,25%	56	6,00	42,86%
16	3,00	20,00%	57	6,00	42,86%
17	5,00	33,33%	58	6,00	40,00%
18	4,00	26,67%	59	7,00	43,75%
19	8,00	50,00%	60	2,00	13,33%
20	7,00	46,67%	61	7,00	46,67%
21	1,00	6,25%	62	3,00	20,00%
22	2,00	13,33%	63	4,00	25,00%
23	5,00	33,33%	64	2,00	13,33%
24	3,00	20,00%	65	7,00	46,67%
25	5,00	31,25%	66	3,00	20,00%
26	6,00	40,00%	67	4,00	25,00%
27	9,00	60,00%	68	7,00	46,67%
28	7,00	46,67%	69	5,00	31,25%
29	2,00	12,50%	70	5,00	33,33%
30	8,00	53,33%	71	4,00	26,67%
31	4,00	25,00%	72	3,00	20,00%
32	2,00	14,29%	73	5,00	31,25%
33	2,00	14,29%	74	5,00	33,33%
34	6,00	40,00%	75	5,00	33,33%
35	7,00	43,75%	76	4,00	26,67%
36	8,00	53,33%	77	4,00	25,00%
37	2,00	13,33%	78	6,00	40,00%
38	3,00	20,00%	79	4,00	25,00%
39	4,00	25,00%	80	5,00	35,71%
40	4,00	26,67%	81	4,00	28,57%
41	3,00	20,00%			

La variabilidad de las cuatro quincenas en las que los valores diarios superan el intervalo establecido se muestra en los siguientes gráficos.

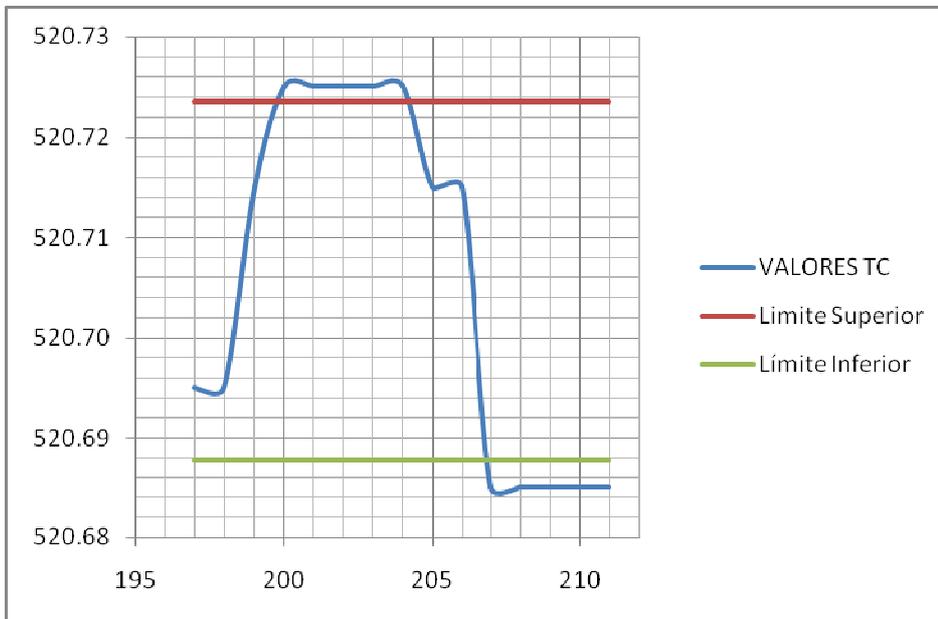


Gráfico 22 Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para la quincena 14

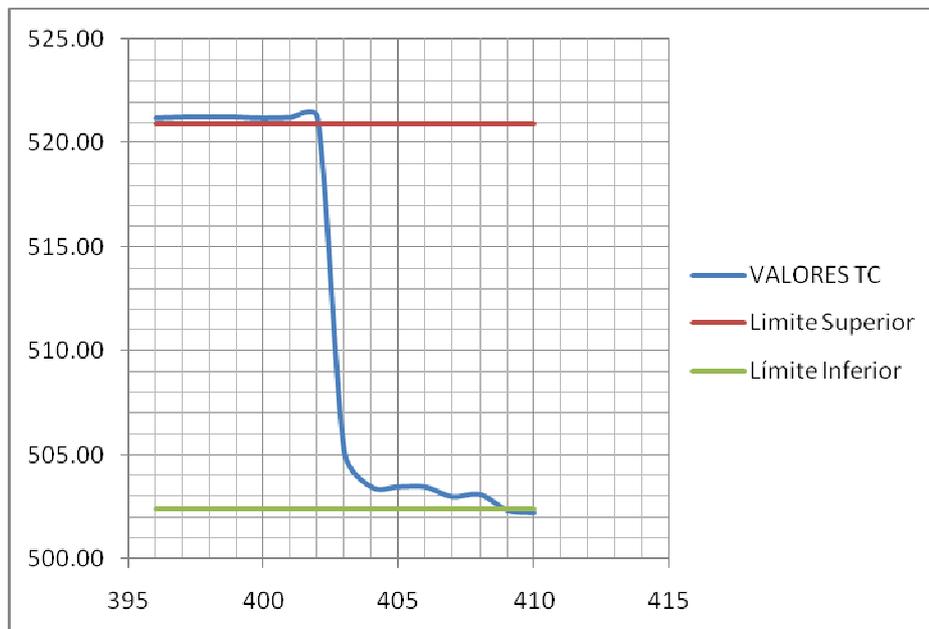


Gráfico 23 Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para la quincena 27

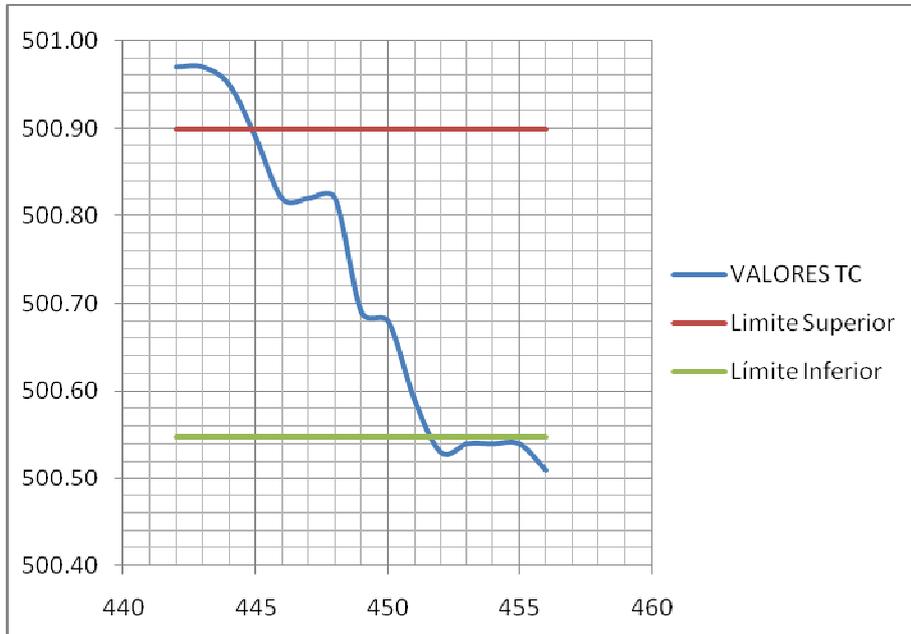


Gráfico 24. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para la quincena 30

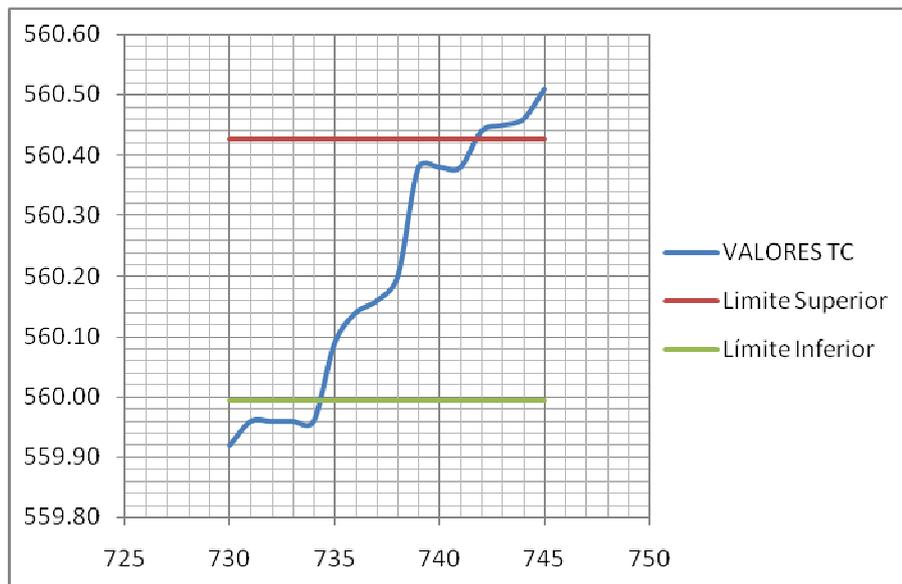


Gráfico 25 Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para la quincena 49

6. Análisis del comportamiento de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta

El comportamiento de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta presenta marcadas tendencias al alza y a la baja para el periodo de análisis, tal como se puede apreciar en el *Gráfico 26*.

Se puede apreciar que para el periodo que va del 17 de octubre 2006 al 31 de octubre del 2007, los valores promedio registrados presentan un comportamiento bastante estable, registrándose una mínima variación. No obstante, para el mes de noviembre 2007 se registra un descenso significativo en su valor, en orden del 14.83%. El descenso en el valor promedio se mantiene hasta el mes de abril 2008, en una menor tasa (aproximadamente 1.12%). En este mes se registra el valor más bajo del periodo con una magnitud del 497.15. Luego de alcanzar este valor, el promedio mensual presenta un comportamiento al alza hasta el mes de octubre 2008, a una tasa de crecimiento del orden de 10.46. Seguidamente se da una pequeña disminución en el precio hasta el mes de diciembre 2008, cuando nuevamente se registra una tendencia al alza hasta el mes de agosto 2009, ascenso con una tasa de crecimiento del 4.57%. Es en este mes que se registra el máximo valor histórico del tipo de cambio, con una magnitud del 591.67. Posteriormente, se da un nuevo comportamiento a la baja hasta el mes de febrero 2010. Se puede observar que para el periodo de estudio las tendencias al alza en los valores promedio mensuales del tipo de cambio duran aproximadamente 8 periodos, mientras que las tendencias a la baja abarcan periodos más cortos, del orden de 3 meses. Estas tendencias se resumen en la *Tabla 11*.

Tabla 11. Tendencias en los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta.

Inicio	Fin	Duración	Tendencia	Orden de variación
1	13	12	Ascenso	0,04
13	15	2	Descenso	-14,83
15	19	4	Descenso	-1,12
19	25	6	Ascenso	10,46
25	27	2	Descenso	-2,38
27	35	8	Ascenso	4,57
35	41	6	Descenso	-5,51



Gráfico 26. Valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis..

Al analizar la variabilidad de los valores promedio del tipo de cambio se puede apreciar que no hay marcados picos de variabilidad. Sin embargo, la desviación con respecto al promedio si presenta alzas y bajas.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

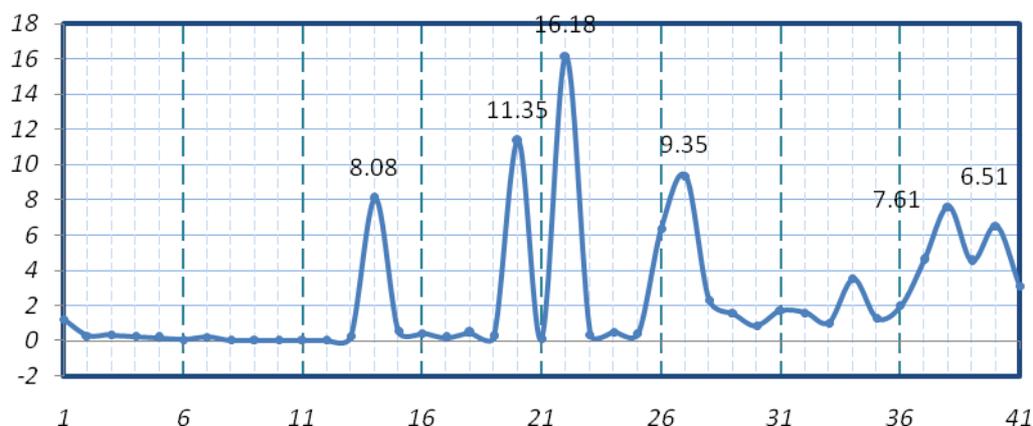


Gráfico 27. Desviación estándar asociada a los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis

Con respecto a la variabilidad de los valores diarios, existen períodos en los cuales el 35% de los valores o más se salen del intervalo (límite superior o inferior establecido). A continuación se muestra una Tabla resumen del comportamiento de los valores diarios de cada período mensual.

Tabla 12. Cantidad de valores diarios superiores al intervalo y su representatividad

Periodo	Cantidad	% que representa	Periodo	Cantidad	% que representa
1	3,00	20,00%	22	11,00	35,48%
2	11,00	36,67%	23	10,00	32,26%
3	4,00	12,90%	24	9,00	30,00%
4	3,00	9,68%	25	14,00	45,16%
5	13,00	46,43%	26	3,00	10,00%
6	13,00	41,94%	27	5,00	16,13%
7	3,00	10,00%	28	13,00	41,94%
8	13,00	41,94%	29	8,00	28,57%
9	9,00	30,00%	30	10,00	32,26%
10	13,00	41,94%	31	5,00	16,67%
11	9,00	29,03%	32	13,00	41,94%
12	9,00	30,00%	33	10,00	33,33%
13	15,00	48,39%	34	9,00	29,03%
14	8,00	26,67%	35	9,00	29,03%
15	19,00	61,29%	36	9,00	30,00%
16	16,00	51,61%	37	11,00	35,48%
17	9,00	32,14%	38	10,00	33,33%
18	11,00	35,48%	39	8,00	25,81%
19	14,00	46,67%	40	11,00	35,48%
20	13,00	41,94%	41	12,00	42,86%
21	12,00	40,00%			

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS



La variabilidad de los cuatro meses en los que los valores diarios superan el intervalo establecido se muestra en los siguientes gráficos.

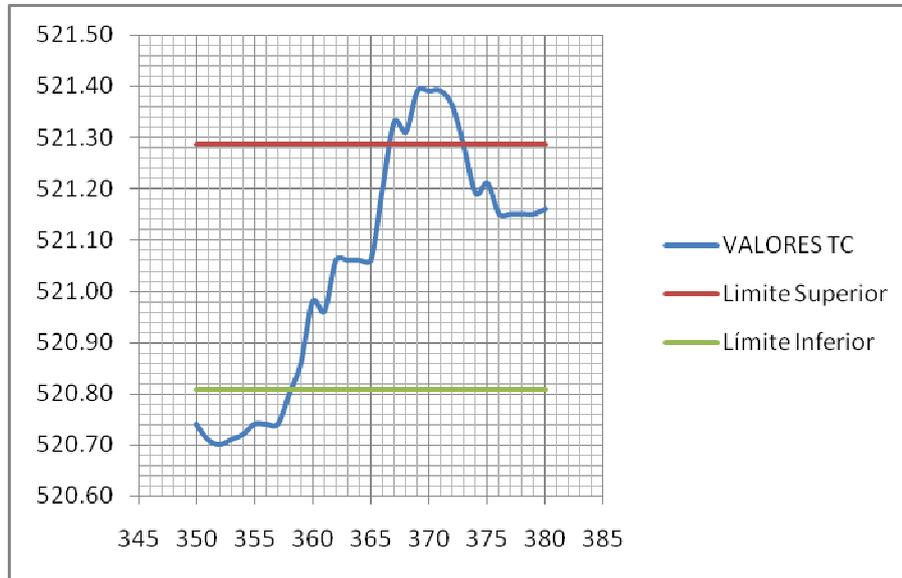


Gráfico 28.. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el mes 13

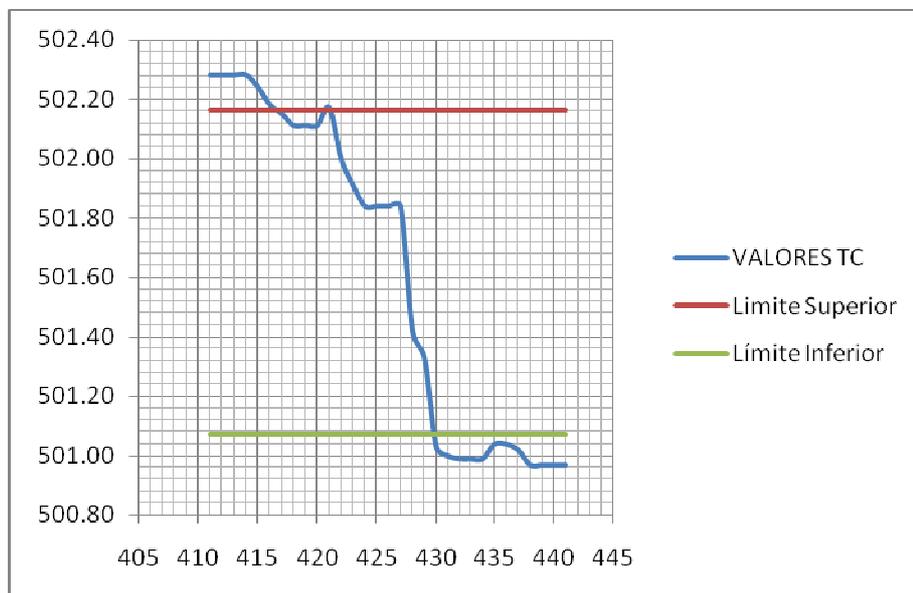


Gráfico 29. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el mes 15

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
 COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

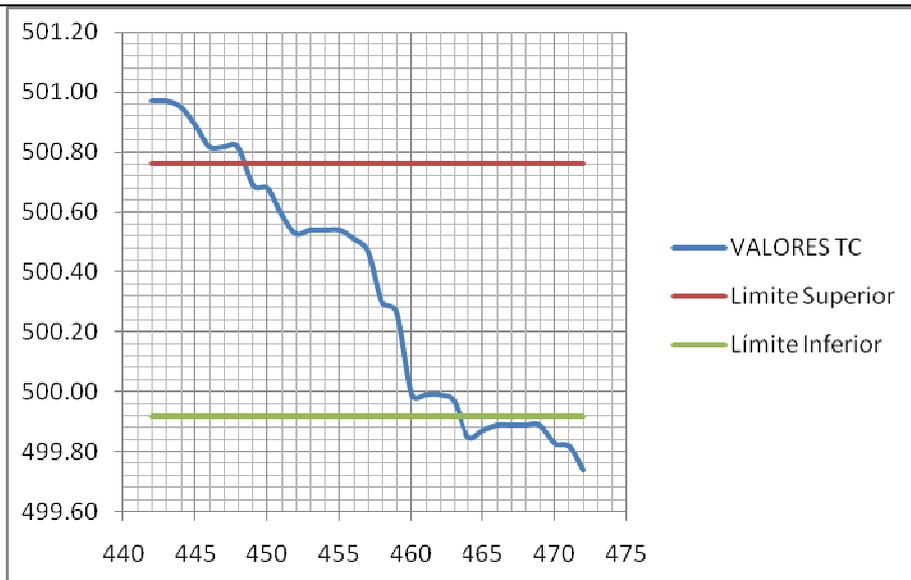


Gráfico 30.. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el mes 16

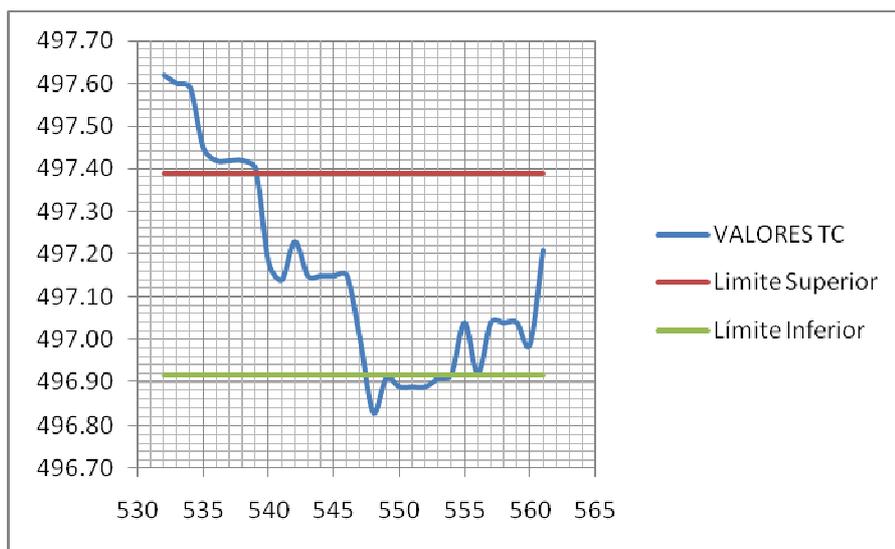


Gráfico 31.. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el mes 19

7. Análisis del comportamiento de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta

El comportamiento de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta presenta marcadas tendencias al alza y a la baja para el periodo de análisis, tal como se puede apreciar en el *Gráfico 32*.

Se puede apreciar que para el periodo que va del trimestre 17 de octubre 2006 al 30 de setiembre del 2009, los valores promedio registrados presentan un comportamiento bastante estable, registrándose una mínima variación. Sin embargo, a partir de este último trimestre (del 1 de julio al 30 de setiembre) y hasta el 31 de marzo del 2008, se registra un descenso significativo en su valor, en orden del 10.71%. Es en el trimestre del 1 de enero al 31 de marzo 2008 que se registra el valor más bajo del periodo con una magnitud de 499.29. A partir de este trimestre y hasta el 31 de diciembre del 2008 se presenta un ascenso del 19.52%, el cual se mantiene hasta el 30 de setiembre del 2009, en una menor tasa (9.49% aproximadamente). Es en este trimestre (del 1 de julio al 30 de setiembre del 2009) que se registra el máximo valor histórico del tipo de cambio, ubicándose en 590. Seguidamente, y hasta el 28 de febrero del 2010 se observa un descenso en el valor promedio, en un orden del 12.82%. Estas tendencias se resumen en la *Tabla 13*.

Tabla 13. Tendencias en los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta.

<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>	<i>Duración</i>	<i>Tendencia</i>	<i>Orden de variación</i>
1	4	3	Ascenso	0,44
4	6	2	Descenso	-10,71
6	9	3	Ascenso	19,52
9	12	3	Ascenso	9,49
12	14	2	Descenso	-12,82

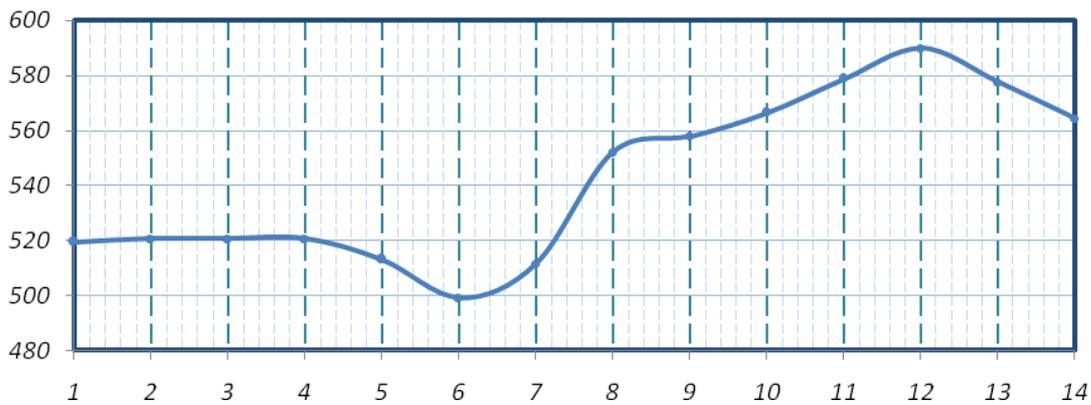


Gráfico 32. Valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.

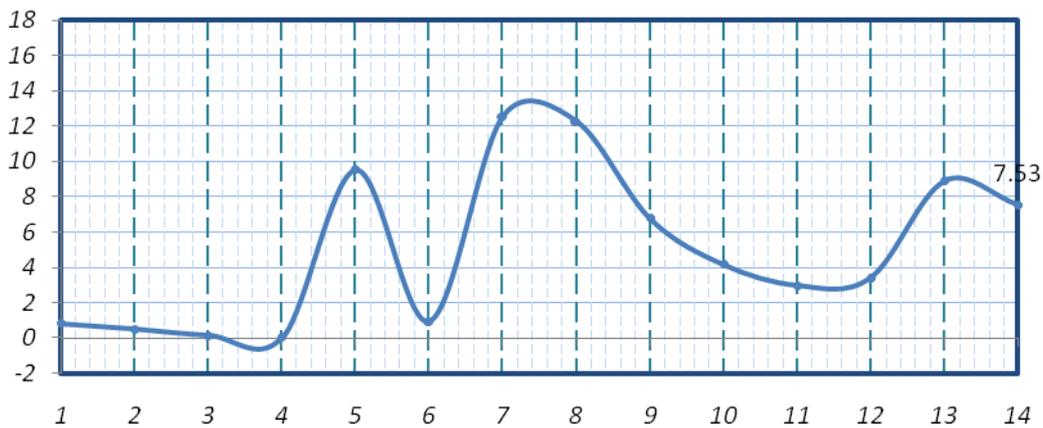


Gráfico 33. Desviación estándar asociada a los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.

Con respecto a la variabilidad de los valores diarios, existen períodos en los cuales el 35% de los valores o más se salen del intervalo (límite superior o inferior establecido). A continuación se muestra una Tabla resumen del comportamiento de los valores diarios de cada período trimestral.

Tabla 14. Cantidad de valores diarios superiores al intervalo y su representatividad

Periodo	Cantidad de valores que superan el intervalo	% que representa
1	4,00	5,26%
2	37,00	41,11%
3	3,00	3,30%
4	43,00	46,74%
5	35,00	38,04%
6	37,00	41,11%
7	42,00	46,15%
8	15,00	16,30%
9	11,00	11,96%
10	34,00	37,78%
11	30,00	32,97%
12	16,00	17,39%
13	30,00	32,61%
14	19,00	32,20%

La variabilidad de los cuatro trimestres en los que los valores diarios superan el intervalo establecido se muestra en los siguientes gráficos.

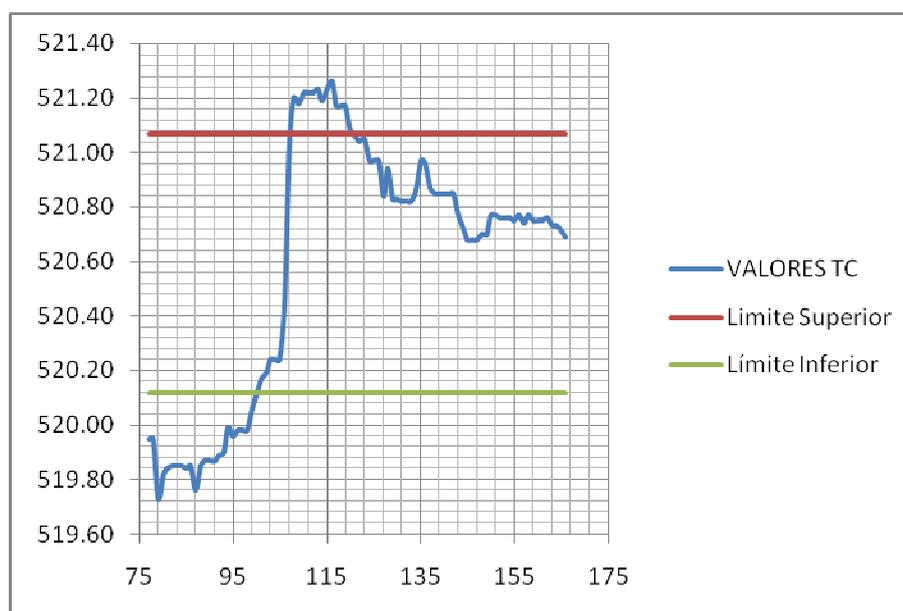


Gráfico 34.. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el 2^{do} trimestre

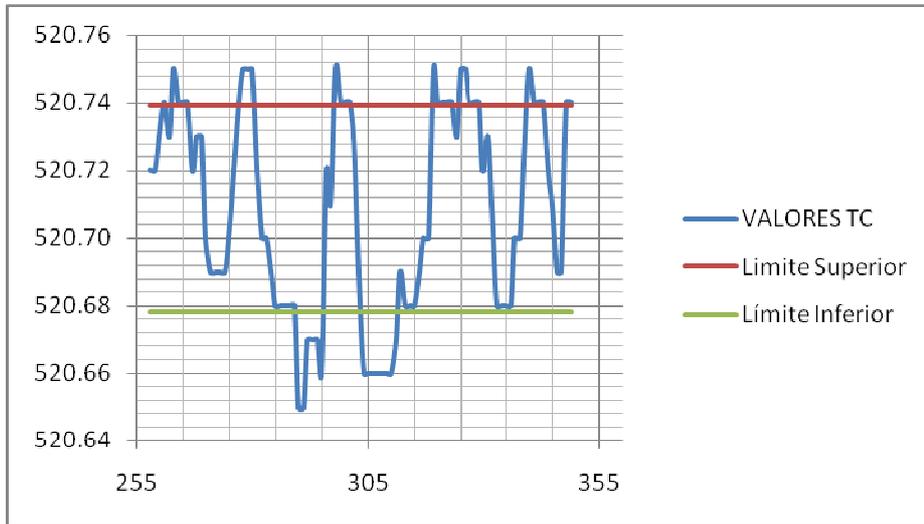


Gráfico 35. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el 4^{to} trimestre

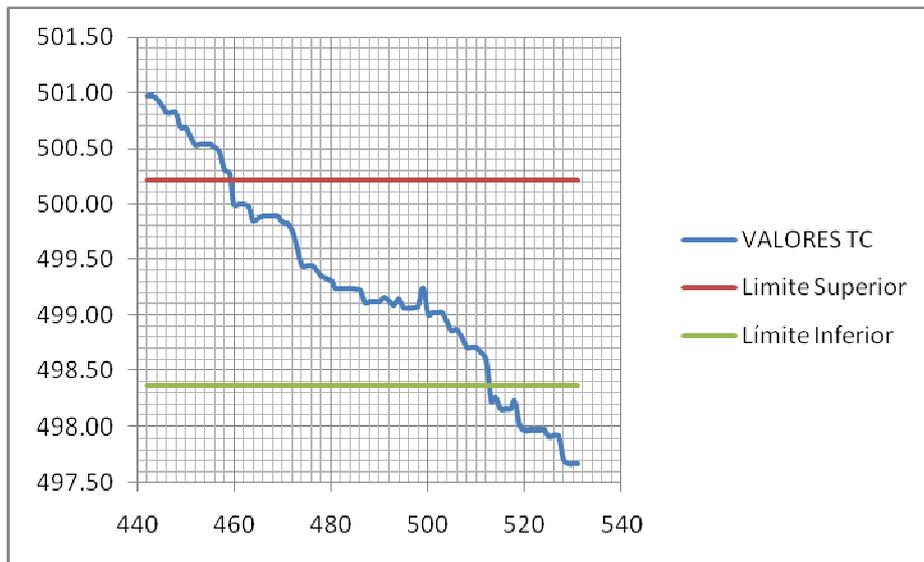


Gráfico 36. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el 6^{to} trimestre

Tabla 15. Tendencias en los valores promedio del tipo de cambio.

Inicio	Fin	Duración	Tendencia	Orden de variación
1	3	2	Descenso	-1,26
3	4	1	Descenso	-11,42
4	5	1	Ascenso	49,50
5	7	2	Ascenso	14,45
7	8	1	Descenso	-19,48

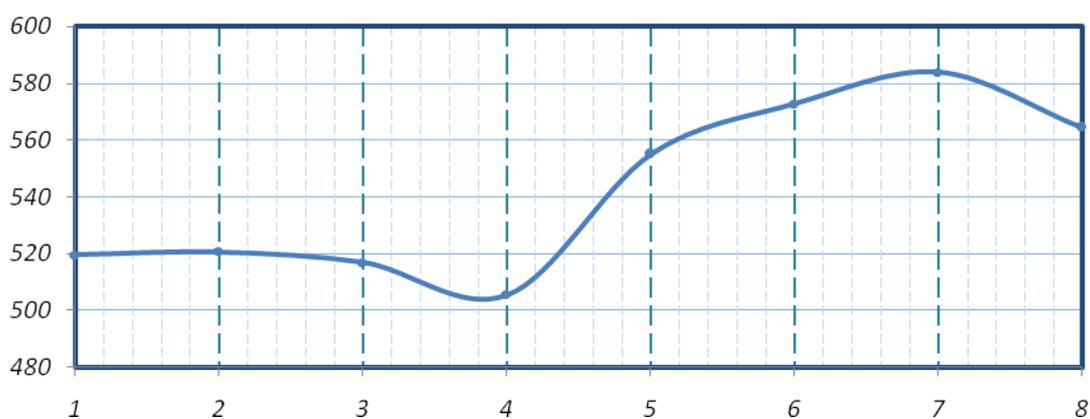


Gráfico 38. Valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.

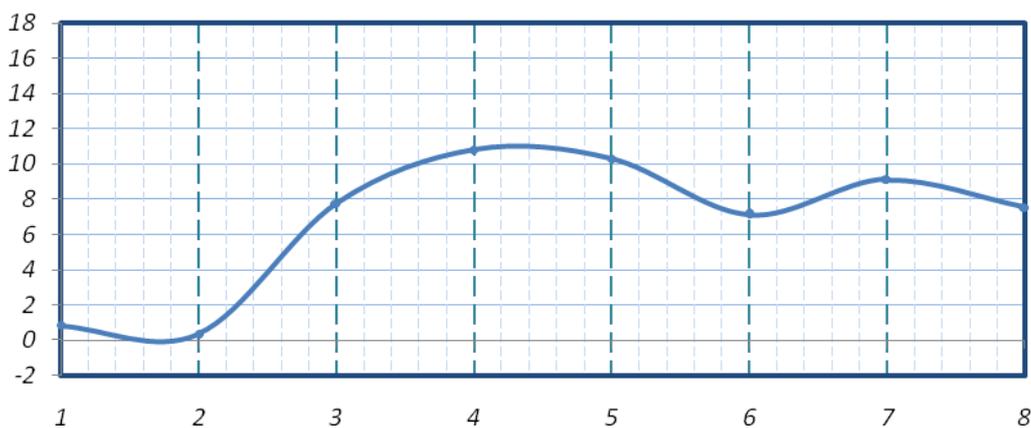


Gráfico 39. Desviación estándar asociada a los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta para el periodo de análisis.

Con respecto a la variabilidad de los valores diarios, existen períodos en los cuales el 35% de los valores o más se salen del intervalo (límite superior o inferior establecido). A continuación se muestra una Tabla resumen del comportamiento de los valores diarios de cada período semestral.

Tabla 16. Cantidad de valores diarios superiores al intervalo y su representatividad

<i>Periodo</i>	<i>Cantidad de valores que superan el intervalo</i>	<i>% que representa</i>
1	4,00	5,26%
2	49,00	27,07%
3	39,00	21,20%
4	48,00	26,52%
5	22,00	11,96%
6	77,00	42,54%
7	50,00	27,17%
8	19,00	32,20%

La variabilidad del semestre en el que los valores diarios superan el intervalo establecido se muestra en el siguiente gráfico.

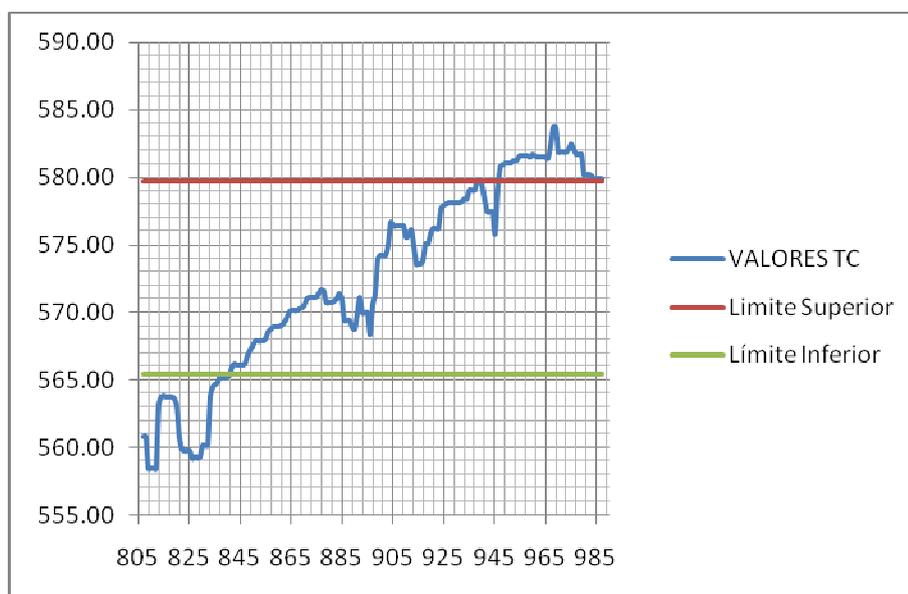


Gráfico 40. Variabilidad de los valores diarios del tipo de cambio de venta para el 6^{to} semestre.

B. ANÁLISIS DE BONDAD DE AJUSTE

En esta sección se procederá a analizar el ajuste de los valores promedio del tipo de cambio, tanto de compra como de venta, a las distribuciones teóricas seleccionadas para efectos de esta investigación. El ajuste se evaluó tanto de forma gráfico como de forma analítica para dos niveles de significancia.

1. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Normal

Interpretando el modelo de ajuste estadístico para sus cuatro períodos estimados, es visible como el avance en el tamaño de cada estimación reduce el impacto provocado por el movimiento al alza y baja repentinos y extremos del tipo de cambio. Al diluirse estas irregularidades los factures mensuales, trimestrales y en especial semestrales generan un ajuste de Bondad deseado para la estimación.

La *Tabla 17* muestra un resumen de los valores promedios en y su aceptación bajo los niveles de significancia de 0.05 y el de 0.01

Tabla 17. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Normal.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_o	Ajuste	Δ	Δ_o	Ajuste
<i>Quincenal</i>	0.237	0.151	No	0.237	0.181	No
<i>Mensual</i>	0.233	0.212	No	0.233	0.255	Si
<i>Trimestral</i>	0.210	0.349	Si	0.210	0.417	Si
<i>Semestral</i>	0.191	0.446	Si	0.191	0.523	Si

Así mismo los gráficos 41, 42, 43 y 44 muestran de forma detallada el comportamiento separado por período de esta distribución

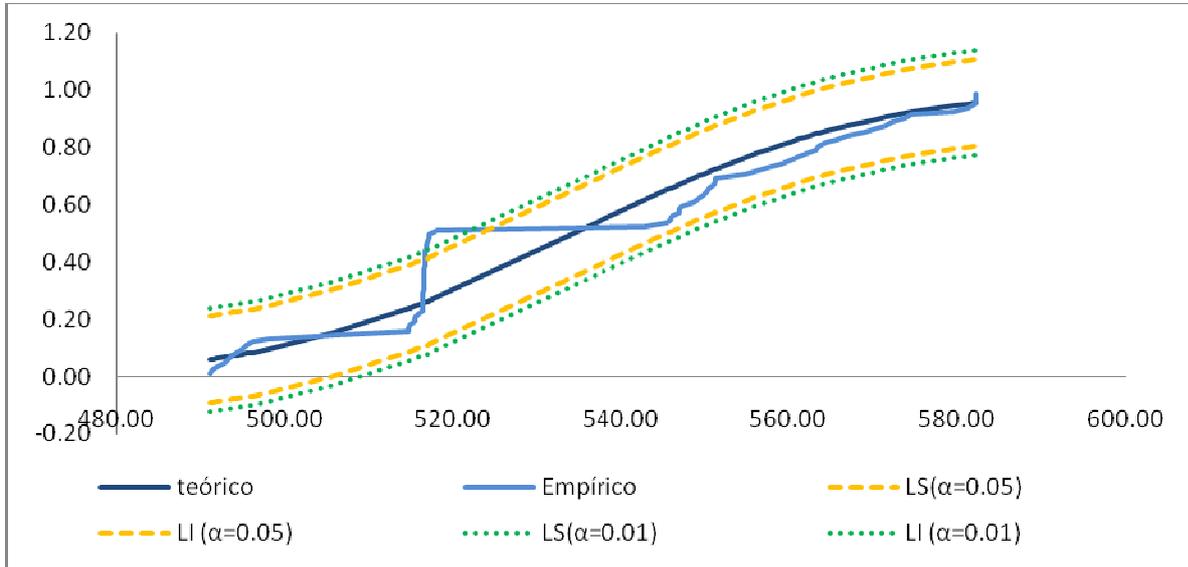


Gráfico 41. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Normal.

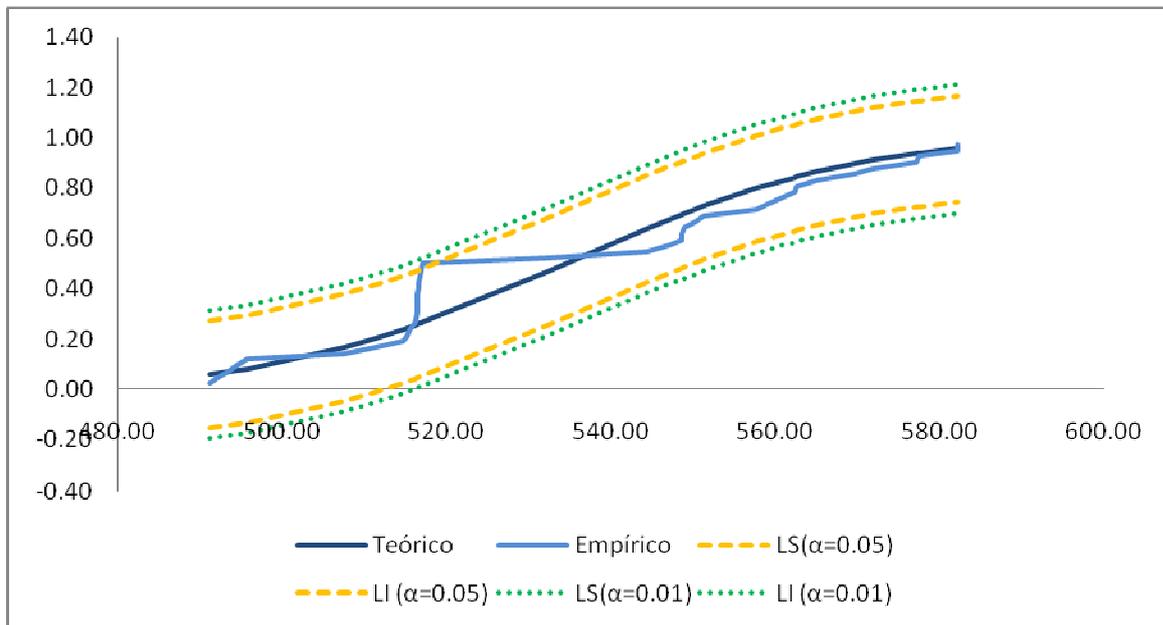


Gráfico 42. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Normal.

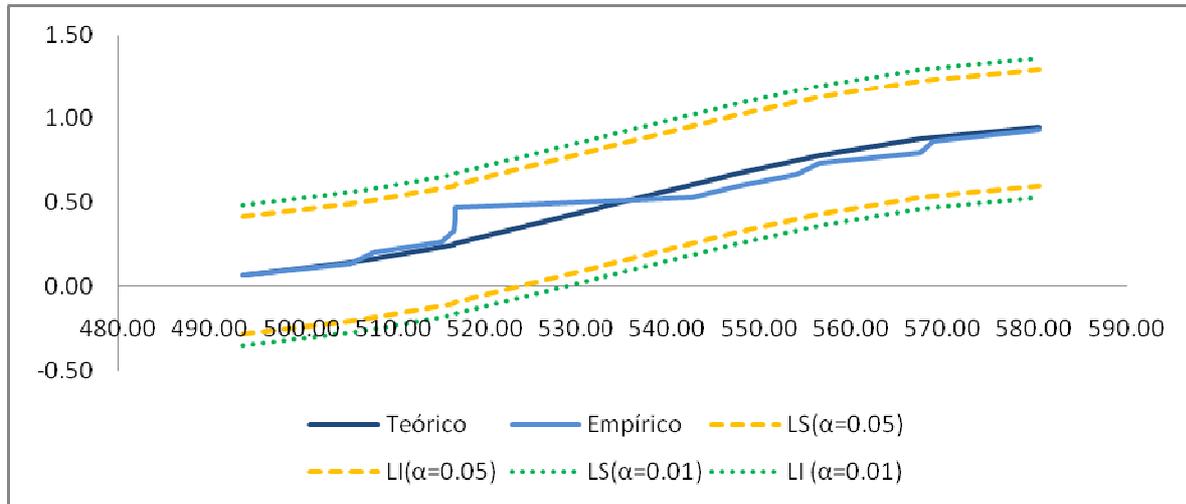


Gráfico 43. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Normal.

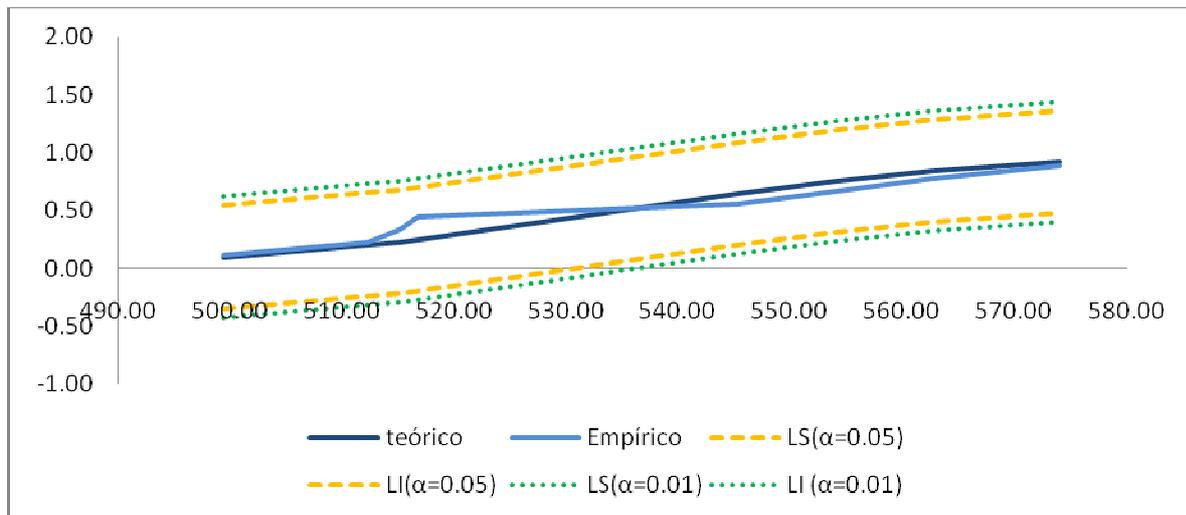


Gráfico 44. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Normal

2. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución log-normal

La *Tabla 18* da un resumen ejecutivo de los valores resultados obtenidos posterior a la aplicación de la prueba de bondad de ajuste log normal, según los cuatro períodos a estudio. A su vez cada uno de estos resultados son manifestados en los gráficos 45, 46, 47 y 48 según los cuales para los valores quincenales y mensuales no existe un ajuste entre las distribuciones empíricas y teóricas, muestras a su vez exceden los límites de tolerancia previamente establecidos.

En cuanto a los valores trimestrales y semestrales estos muestran un nivel de ajuste superior respecto a los períodos anteriores en particular el valor semestral (*gráfico 48*) mantiene un ajuste aceptable.

Tabla 18. Ajuste de los valores promedio de compra a la distribución Log-Normal de dos parámetros.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_o	Ajuste	Δ	Δ_o	Ajuste
Quincenal	0.233	0.151	No	0.233	0.181	No
Mensual	0.231	0.212	No	0.231	0.255	Si
Trimestral	0.215	0.349	Si	0.215	0.417	Si
Semestral	0.202	0.446	Si	0.202	0.523	Si

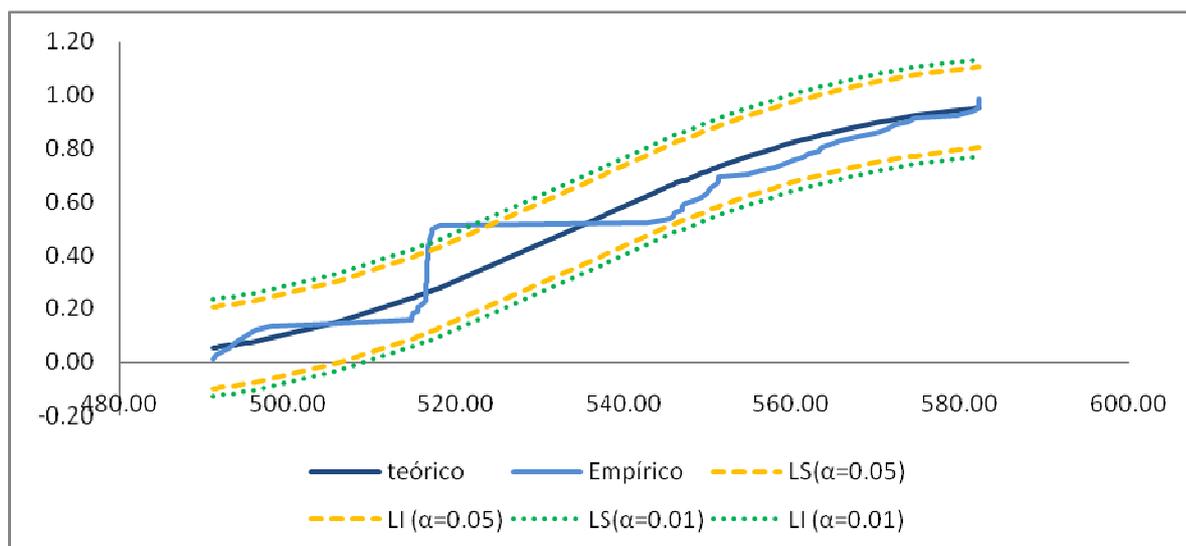


Gráfico 45. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Normal

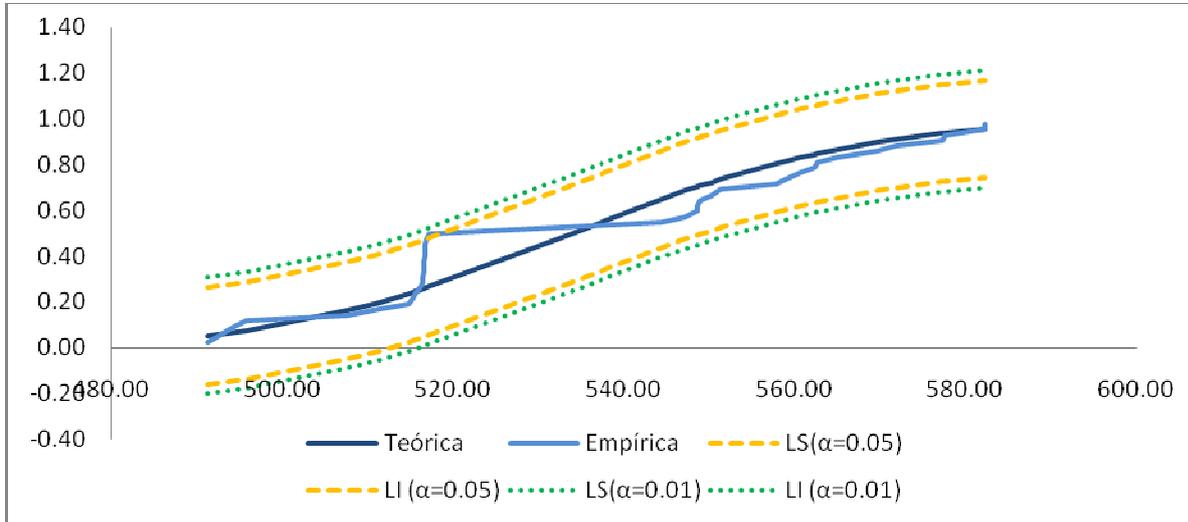


Gráfico 46. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Normal

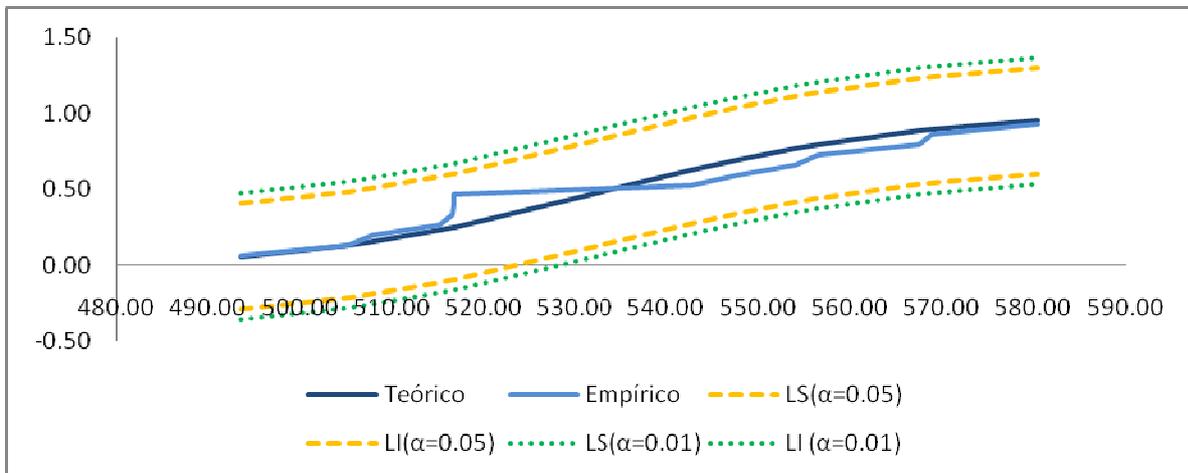


Gráfico 47. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Normal

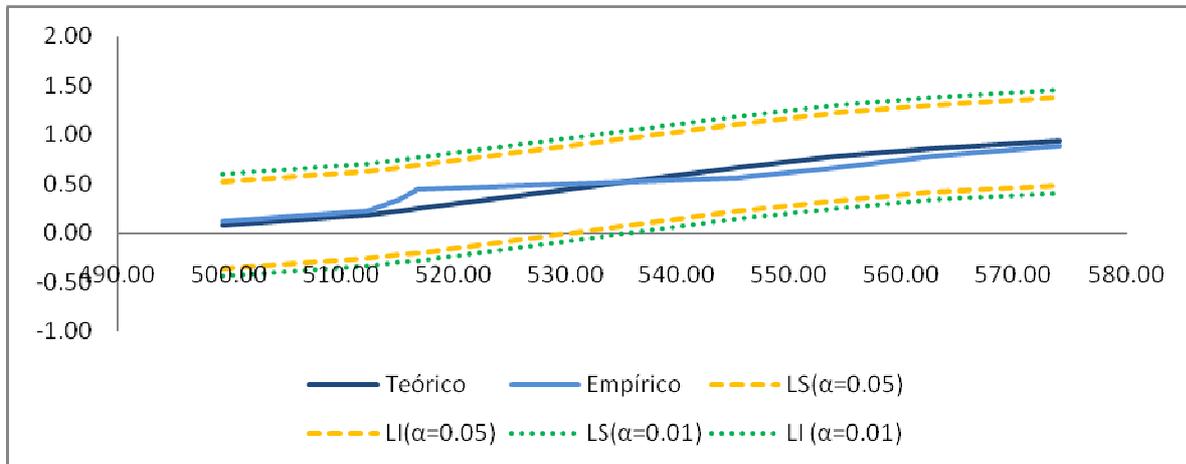


Gráfico 48. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Normal

3. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel

Luego de analizar el ajuste gráfico y estadístico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel, se logró determinar que no se da un ajuste apropiado entre la distribución teórica acumulada y la distribución empírica acumulada. En el *gráfico 49* se puede apreciar cómo la diferencia entre ambas distribuciones excede la tolerancia máxima predefinida tanto para el nivel de significancia del 5% como del 1%.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
 COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

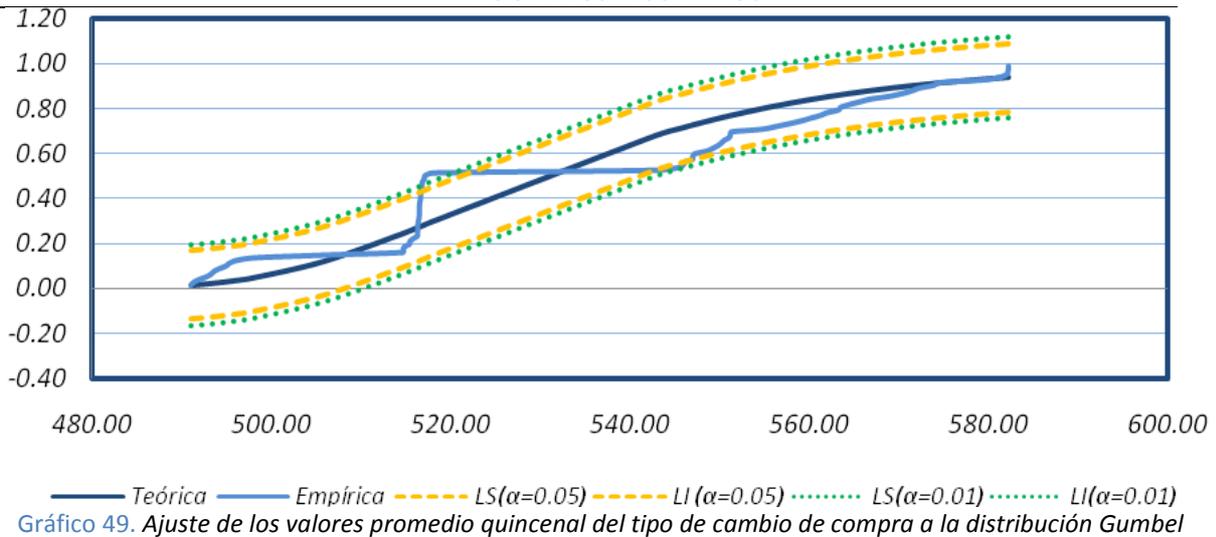


Gráfico 49. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel

En el ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.50 se muestra cómo la distribución empírica de los valores promedio mensuales sobrepasa el límite superior de tolerancia para un nivel de significancia del 5%, sin embargo se mantiene dentro de la tolerancia predefinida asociada al nivel de significancia del 1%.

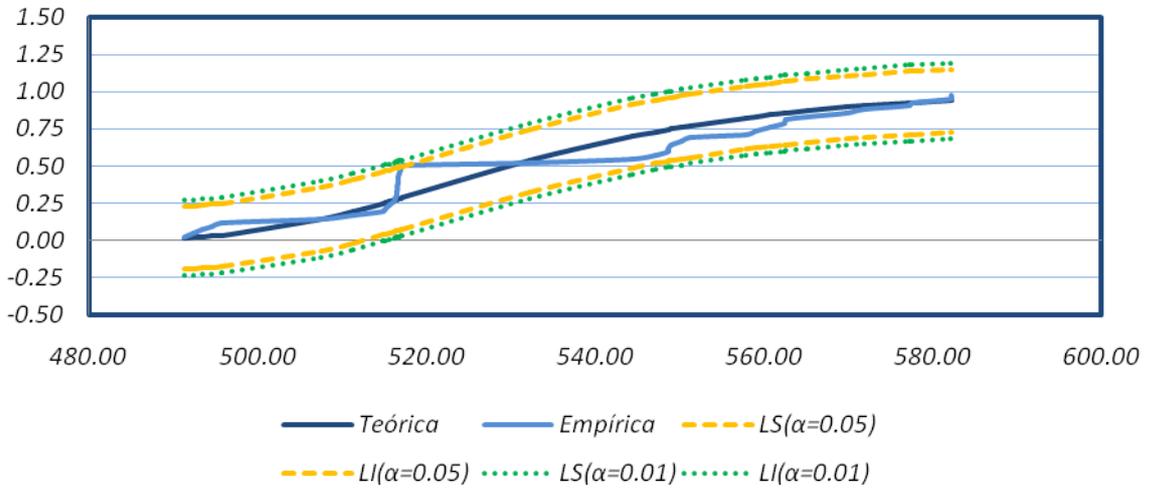


Gráfico 50. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel

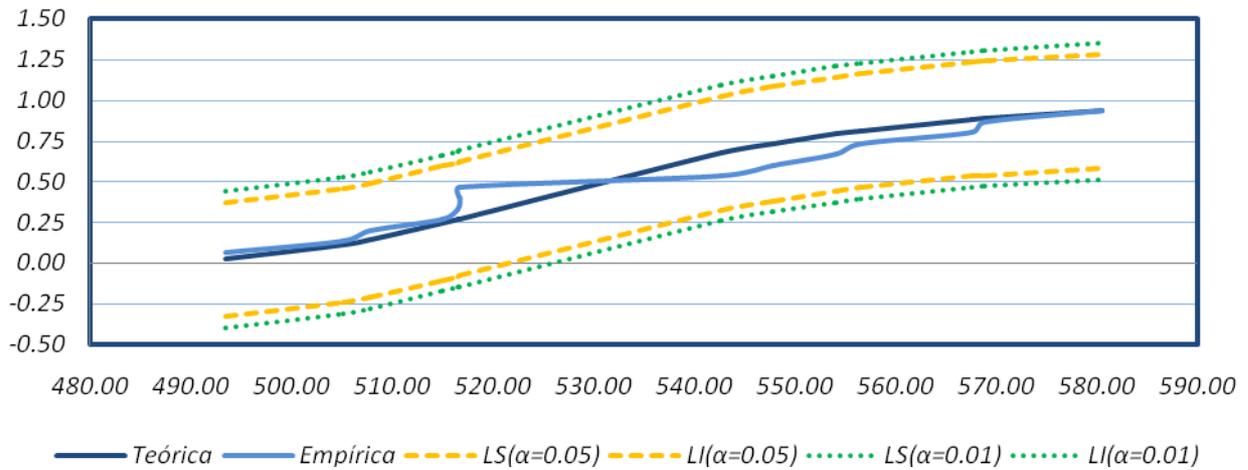


Gráfico 51. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel

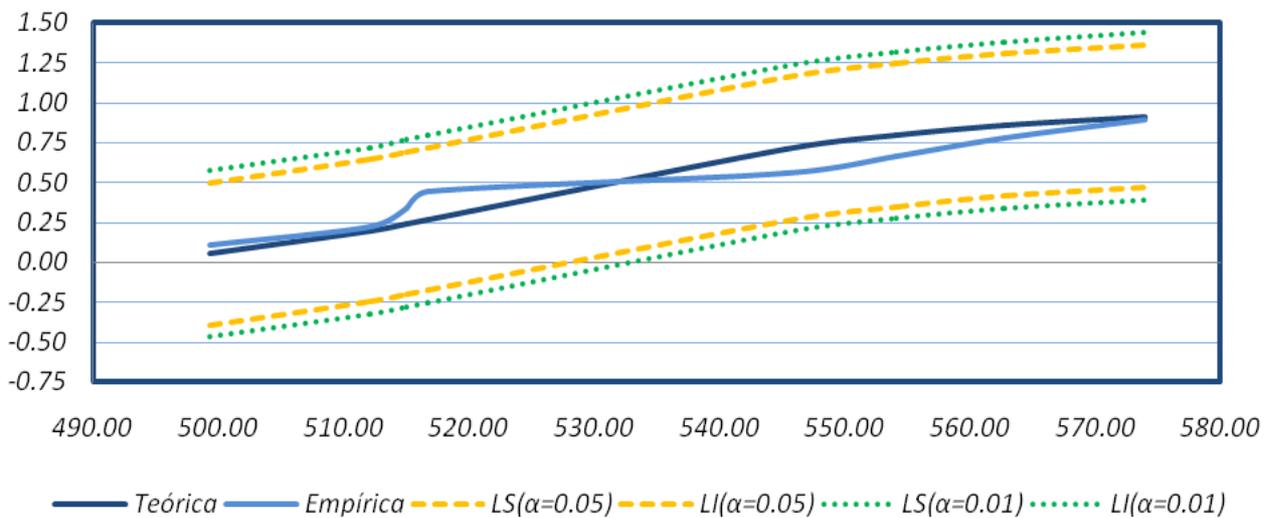


Gráfico 52. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel

En la *Tabla 19* se muestra un resumen de los resultados obtenidos mediante la prueba de bondad de ajuste de Smirnov-Kolmogorov. Los cálculos asociados a cada uno de estos resultados se muestran en el

Apéndice B.

Tabla 19. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel.

Periodo	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
---------	---------------	---------------

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS



	Δ	Δ_o	Ajuste	Δ	Δ_o	Ajuste
Quincenal	0.215	0.151	No	0.215	0.181	No
Mensual	0.213	0.212	No	0.213	0.255	Si
Trimestral	0.194	0.349	Si	0.194	0.417	Si
Semestral	0.175	0.446	Si	0.175	0.523	Si

4. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel

El gráfico 53 refleja el valor promedio quincenal del tipo de cambio de compra, para esta distribución es importante notar como los valores tienden a alejarse por partes de la vida del gráfico la distribución empírica de la teórica así como sus valores exceden los márgenes permitidos tanto para un nivel de significancia del 5% como del 1%.

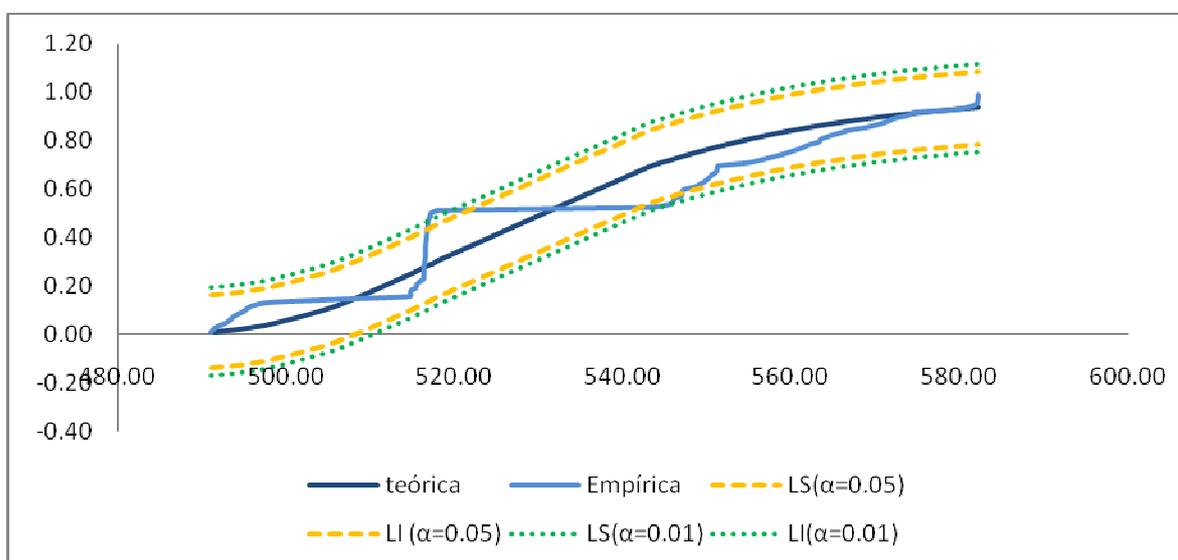


Gráfico 53. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel

Cabe destacar que bajo esta metodología de ajuste los valores resultados de los cálculos mensuales, trimestrales y semestrales se mantienen dentro de los

márgenes aceptables para ambos niveles de significancia (5% y 1%), sin dejar de lado que conforme los períodos de cálculo crecen, es decir pasan del quincenal al semestral, las distribuciones teóricas comienzan a converger con las empíricas (ver gráficos 54, 55 y 56). La *Tabla 20* muestra un resumen de los valores para esta distribución.

Tabla 20. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_o	Ajuste	Δ	Δ_o	Ajuste
Quincenal	0.209	0.151	No	0.209	0.181	No
Mensual	0.207	0.212	Si	0.207	0.255	Si
Trimestral	0.189	0.349	Si	0.189	0.417	Si
Semestral	0.171	0.446	Si	0.171	0.523	Si

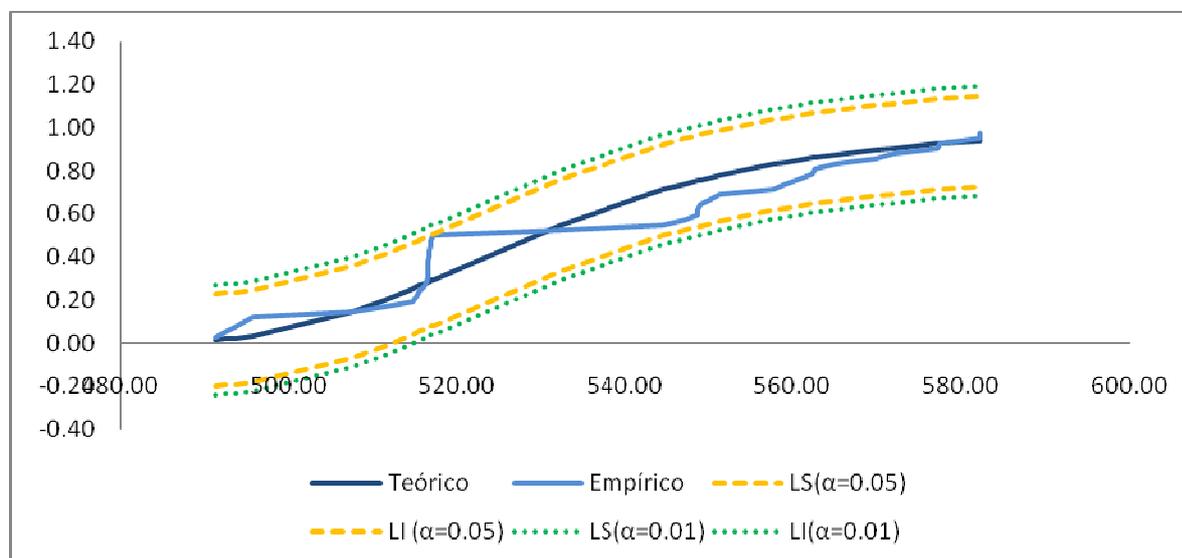


Gráfico 54. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel

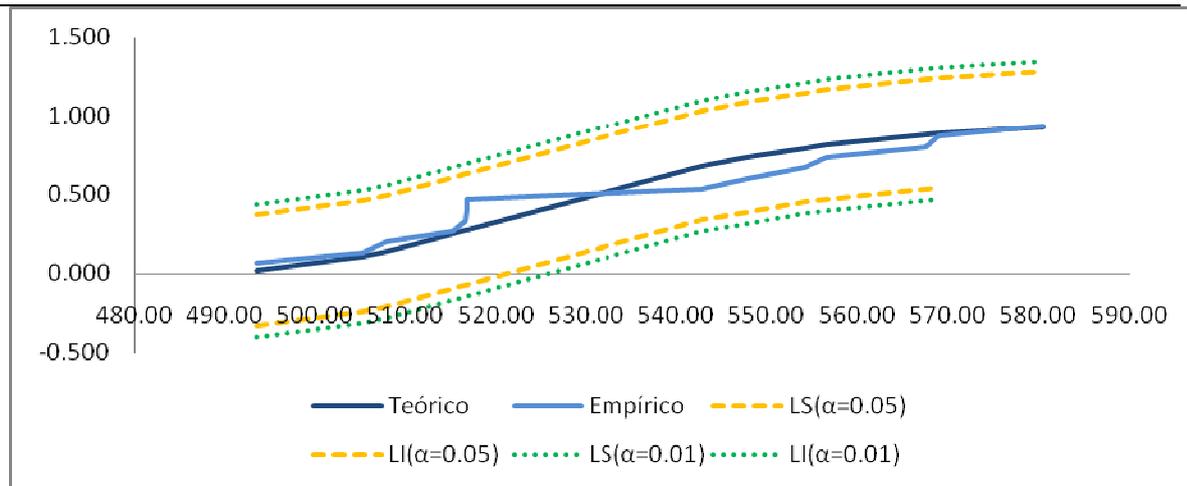


Gráfico 55. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel

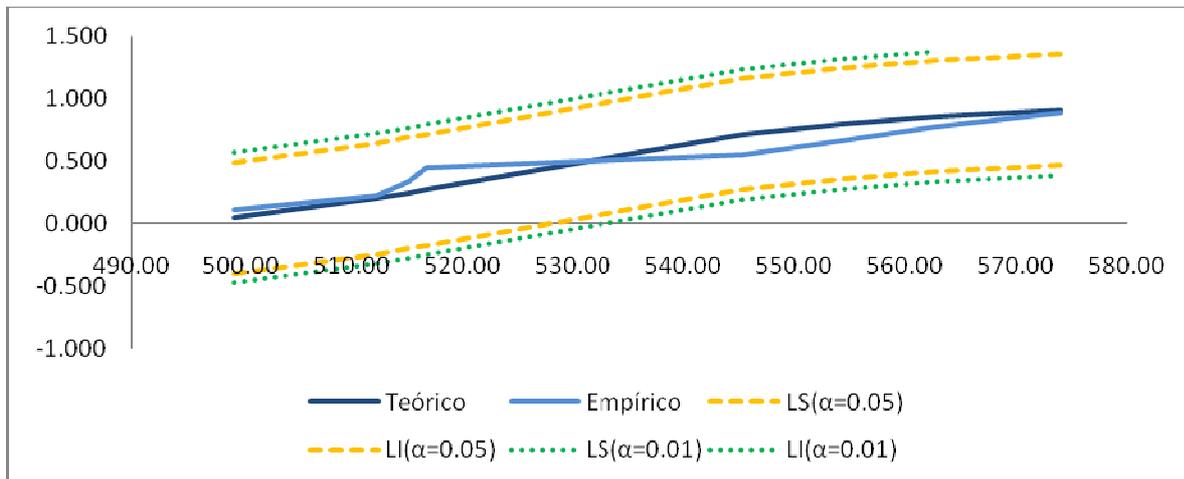


Gráfico 56. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel

5. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros

Al analizar los resultados de la distribución Gamma de dos parámetros resumidos en la Tabla 21, se puede visualizar como los valores para cada uno de los períodos comienza a ajustar de una mejor forma a los límites establecidos.

Tabla 21. Ajuste de los valores promedio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_o	Ajuste	Δ	Δ_o	Ajuste
Quincenal	0.235	0.151	No	0.235	0.181	No
Mensual	0.233	0.212	No	0.233	0.255	Si
Trimestral	0.216	0.349	Si	0.216	0.417	Si
Semestral	0.203	0.446	Si	0.203	0.523	Si

Si vemos el gráfico 57 solamente una pequeña parte de la estimación sale de ambos niveles de significancia, mientras al ver el gráfico 58 (promedios mensuales) estos apenas y superan en uno de sus puntos el límite de significancia del 5% y rozan el límite superior de significancia del 1%.

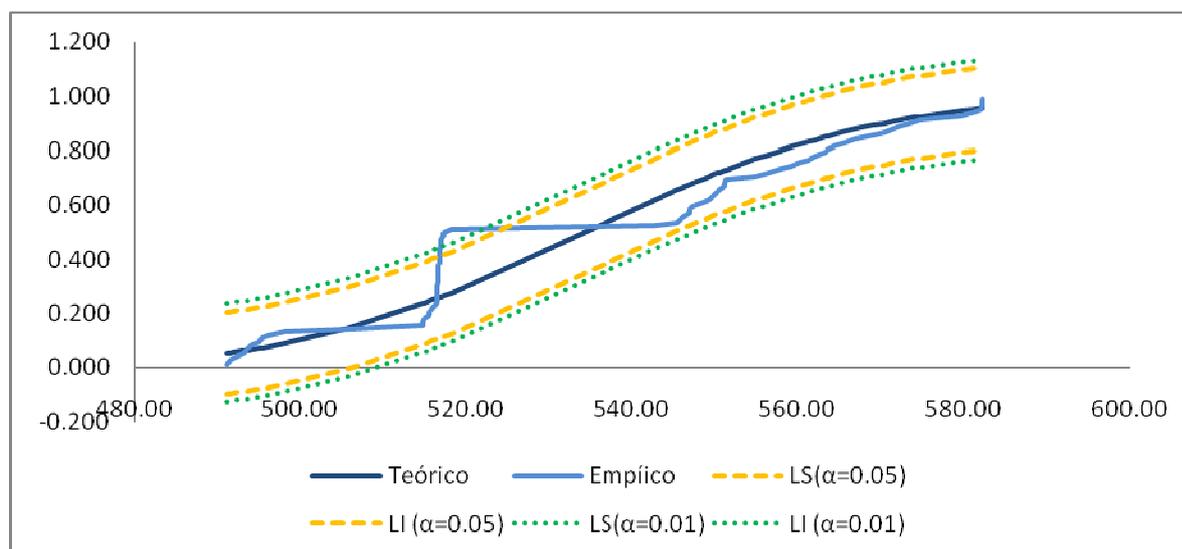


Gráfico 57. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
 COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

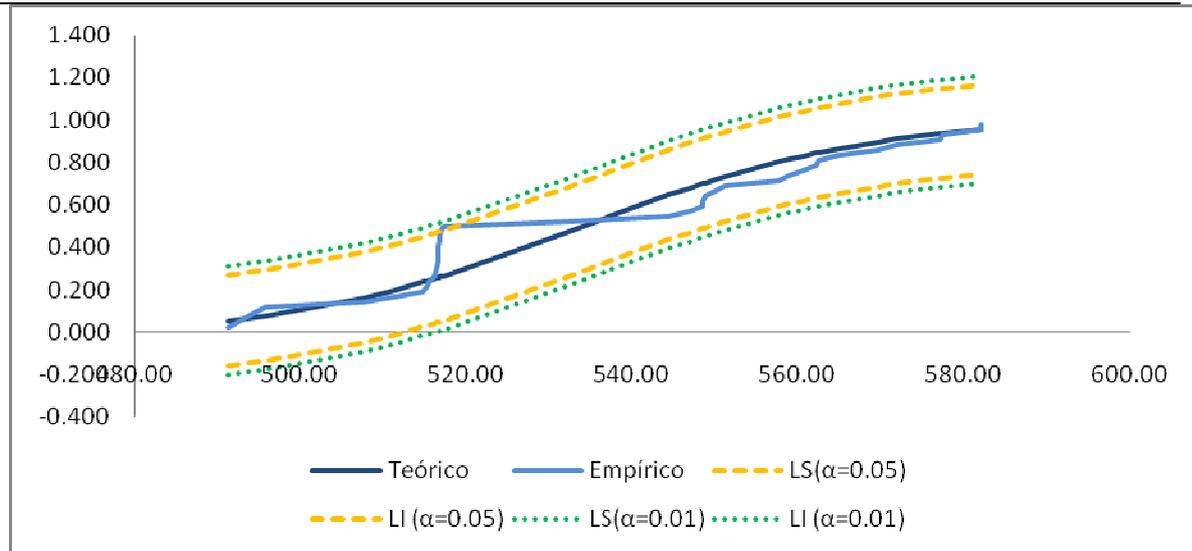


Gráfico 58. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros

Ahora analizando los gráficos 59 y 60 estos tienen una aceptación muy superior para el cálculo de los promedios del tipo de cambio de compra que los calculados anteriormente bajo otras pruebas de bondad de ajuste.

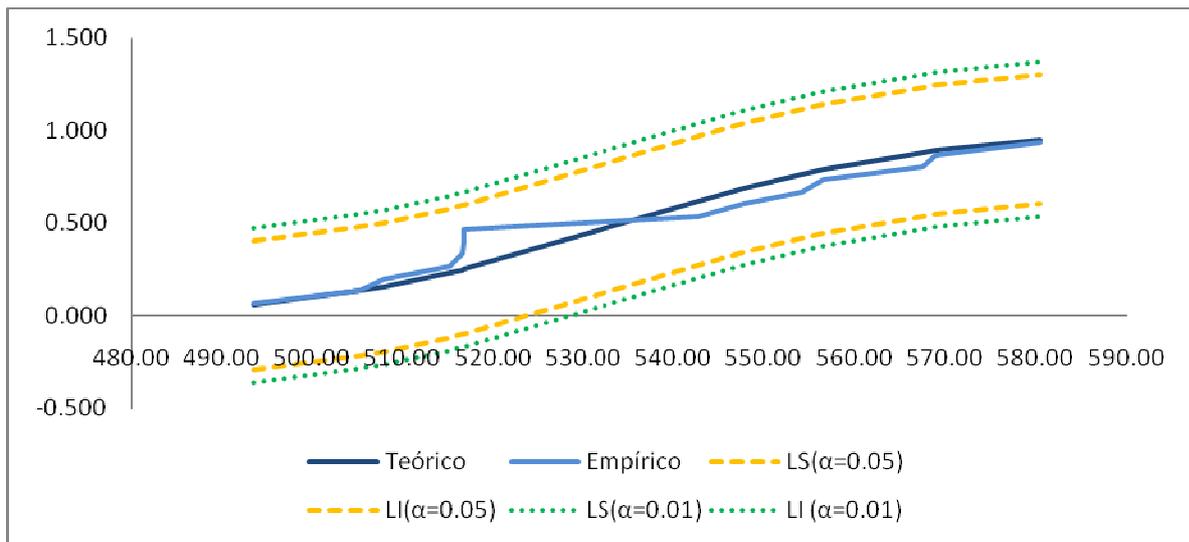


Gráfico 59. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros

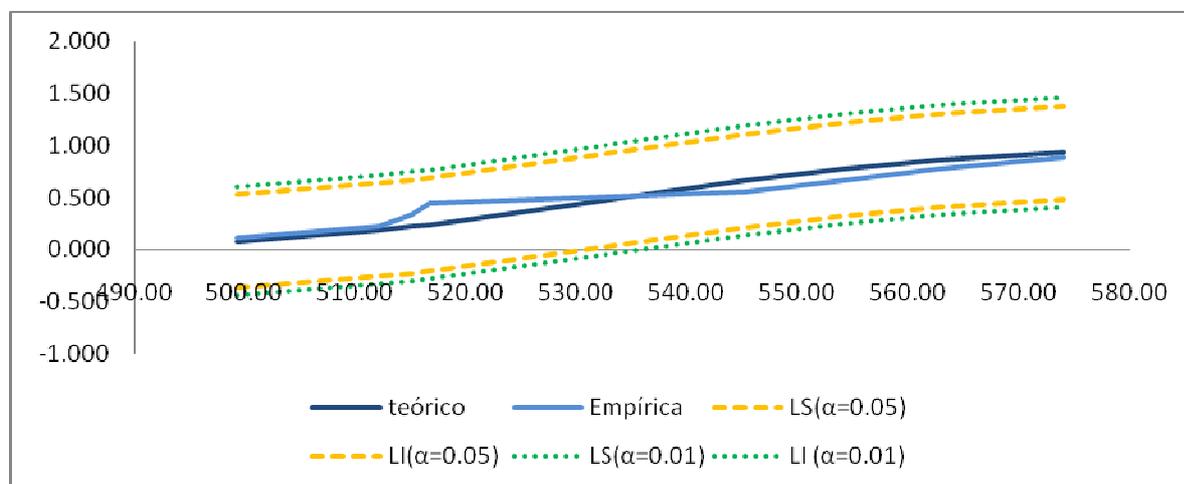


Gráfico 60. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros

6. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros

Los resultados de la valoración Gamma de tres parámetros se resumen en la *Tabla 22*. Como se puede visualizar en los *gráficos 61, 62, 63 y 64* los valores resultados del cálculo al igual que con la función gamma de dos parámetros tienen un mejor resultado que el esperado con las pruebas de bondad de ajuste anteriores

Tabla 22. Ajuste de los valores promedio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_o	Ajuste	Δ	Δ_o	Ajuste
Quincenal	0.231	0.151	No	0.231	0.181	No
Mensual	0.227	0.212	No	0.227	0.255	Si
Trimestral	0.203	0.349	Si	0.203	0.417	Si
Semestral	0.186	0.446	Si	0.186	0.523	Si

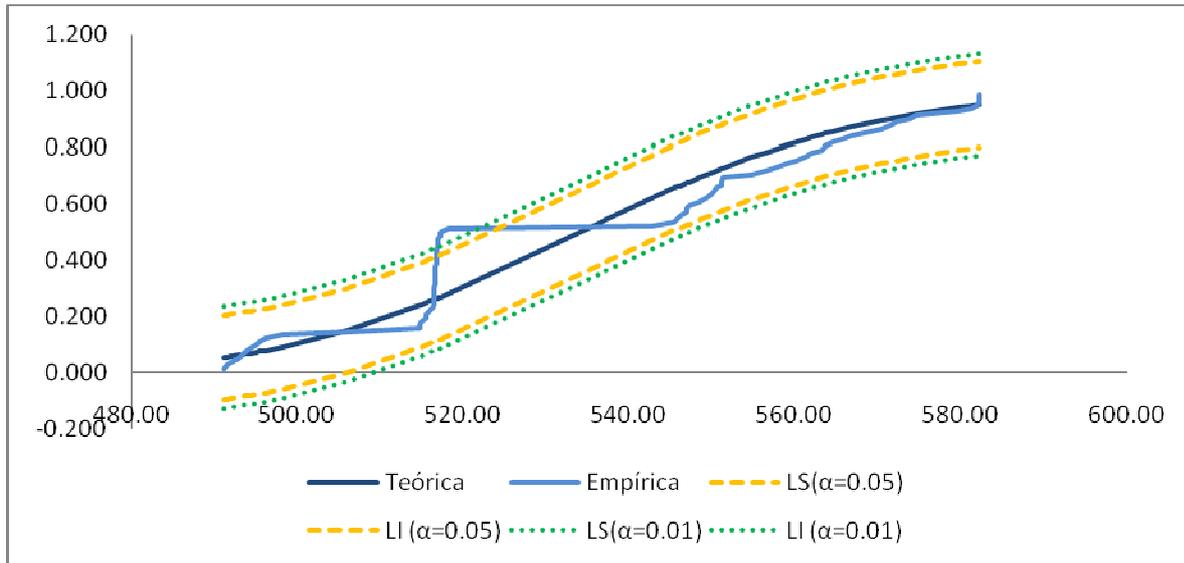


Gráfico 61. Ajuste de los valores promedio quincenal del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros

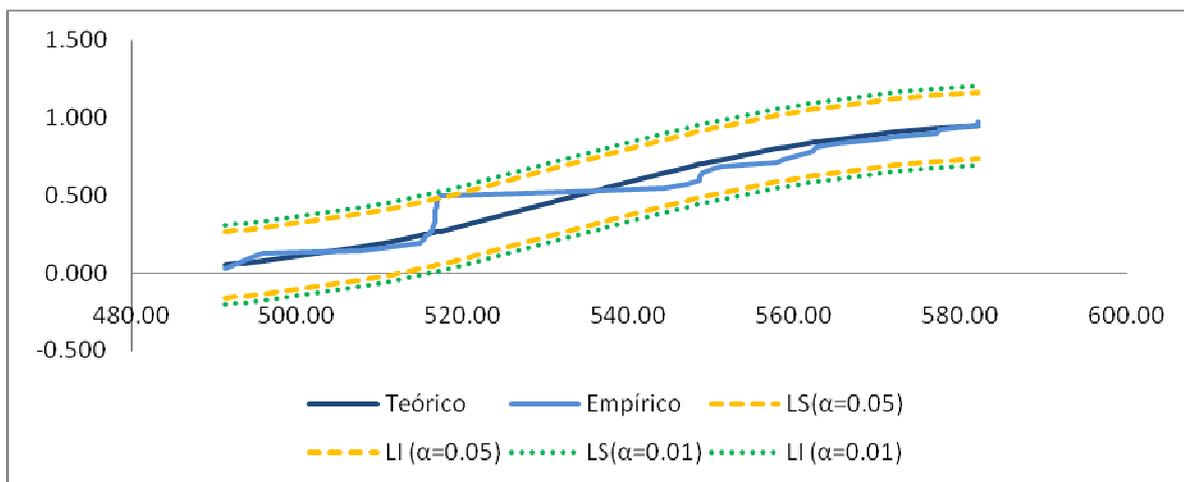


Gráfico 62. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

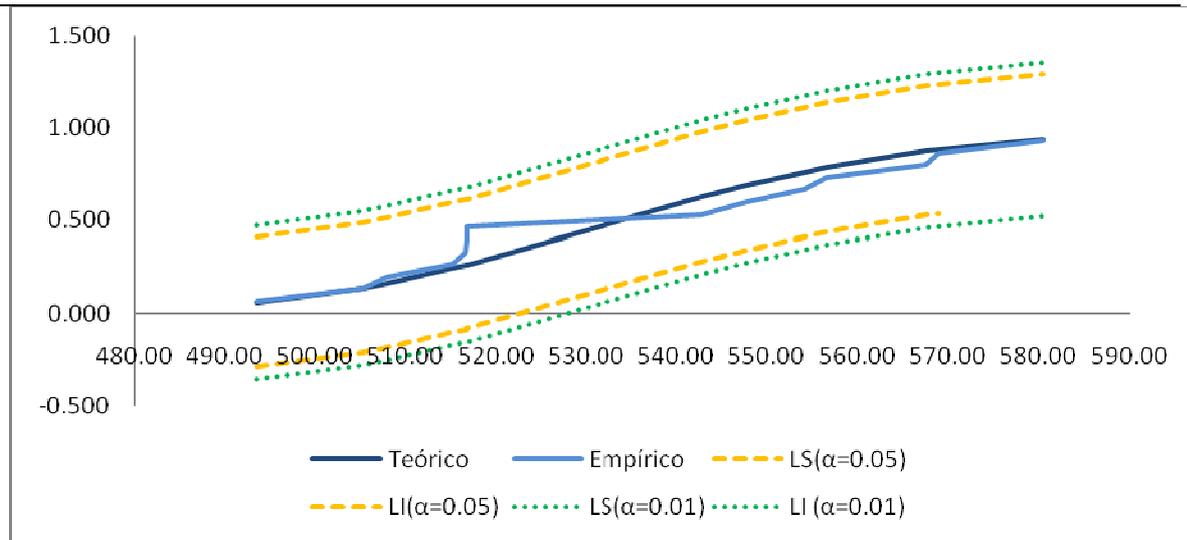


Gráfico 63. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros

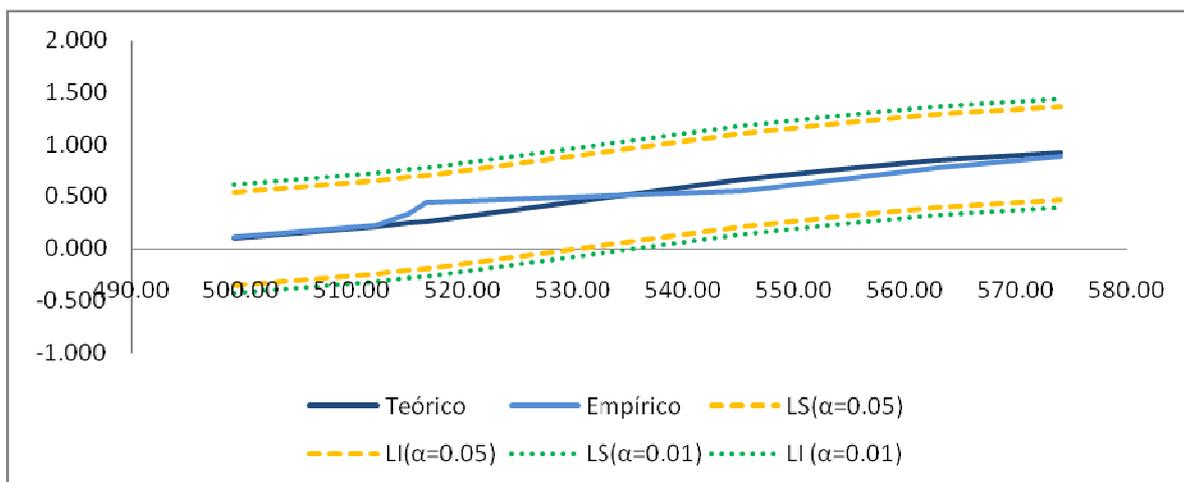


Gráfico 64. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros

7. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III

Para la distribución Log-Pearson III se muestra un resumen de los valores de cada cálculo en la *Tabla 23*.

Tabla 23. Ajuste de los valores promedio de compra a la distribución Log Pearson III

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_o	Ajuste	Δ	Δ_o	Ajuste
Mensual	0.225	0.212	No	0.225	0.255	Si
Trimestral	0.203	0.349	Si	0.203	0.417	Si
Semestral	0.184	0.446	Si	0.184	0.523	Si

Así mismo los valores trimestrales y semestrales explícitos en los *gráficos 66 y 67* muestran un ajuste moderado entre la distribución teórica y empírica, mientras para los datos creados por el promedio mensual (*gráfico 65*) no existe un ajuste entre las distribuciones para los dos tipos márgenes de significancia (5% y 1%).

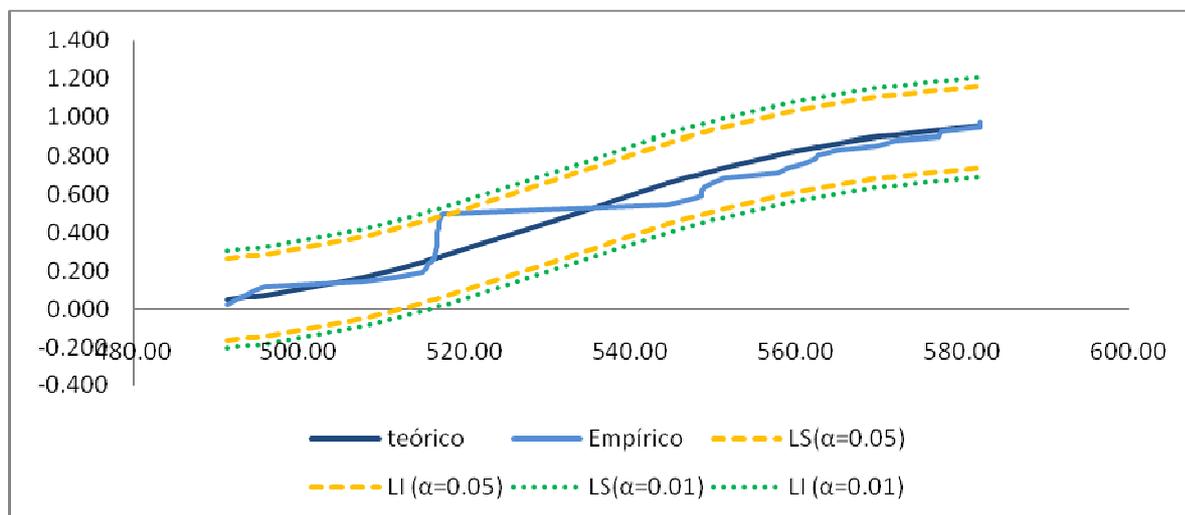


Gráfico 65. Ajuste de los valores promedio mensual del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III

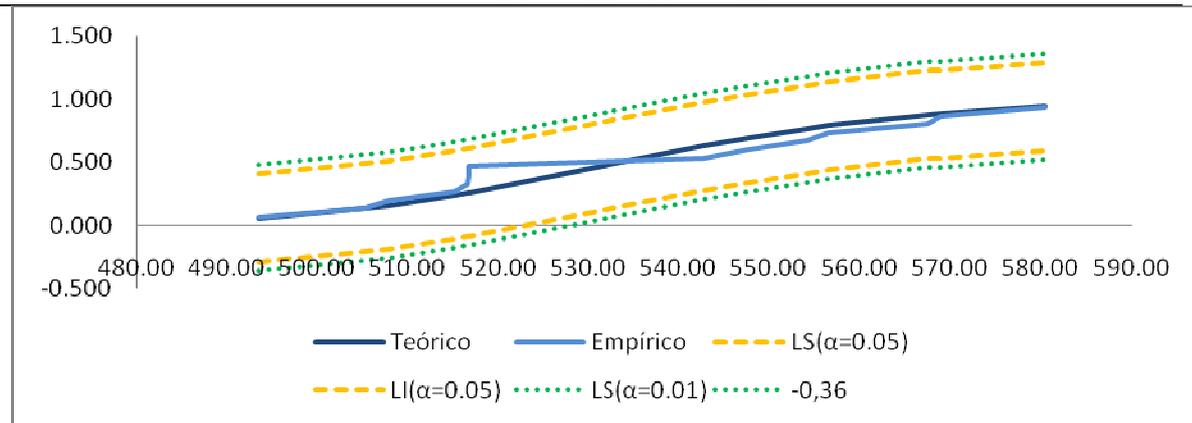


Gráfico 66. Ajuste de los valores promedio trimestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III

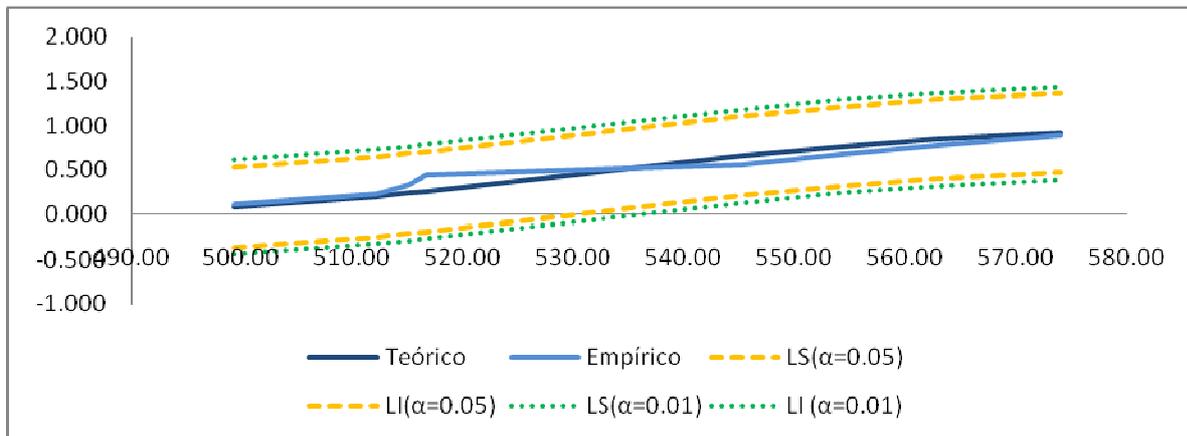


Gráfico 67. Ajuste de los valores promedio semestral del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III

8. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Normal

Luego de analizar el ajuste gráfico y estadístico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal, se logró determinar que no se da un ajuste apropiado entre la distribución teórica acumulada y la distribución empírica acumulada esto tanto para los valores quincenales como para los valores mensuales. Los gráficos 68 y 69 revelan cómo la diferencia entre ambas distribuciones excede la tolerancia máxima predefinida tanto para el nivel de significancia del 5% como del 1%.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

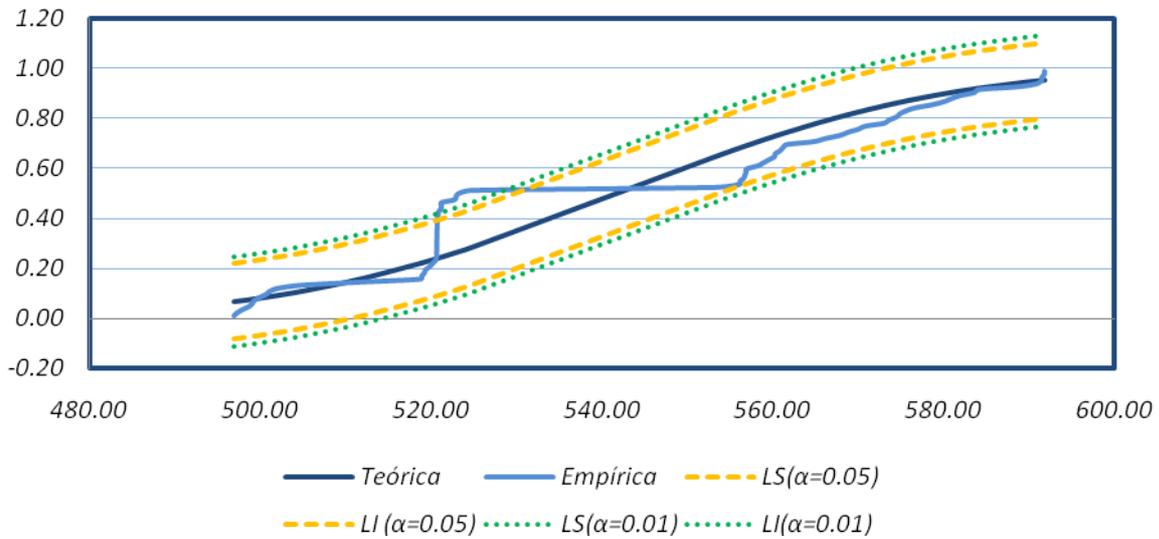


Gráfico 68. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal.



Gráfico 69 Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal

Tabla 24. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Normal.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δo	Ajuste	Δ	Δo	Ajuste
Quincenal	0.233	0.151	No	0.233	0.181	No
Mensual	0.236	0.212	No	0.236	0.255	Si
Trimestral	0.229	0.349	Si	0.229	0.417	Si
Semestral	0.209	0.446	Si	0.209	0.523	Si

La Tabla 24 es un resumen de los valores resultados dados en la aplicación de la prueba de bondad de ajuste para los cuatro rangos utilizados en el estudio. Analizando los valores para los períodos trimestrales y semestrales se puede apreciar como para estos casos existe un mejor ajuste entre la distribución teórica y empírica y a su vez estos dos períodos respetan los márgenes de significancia establecidos (Ver gráficos 70 y 71).

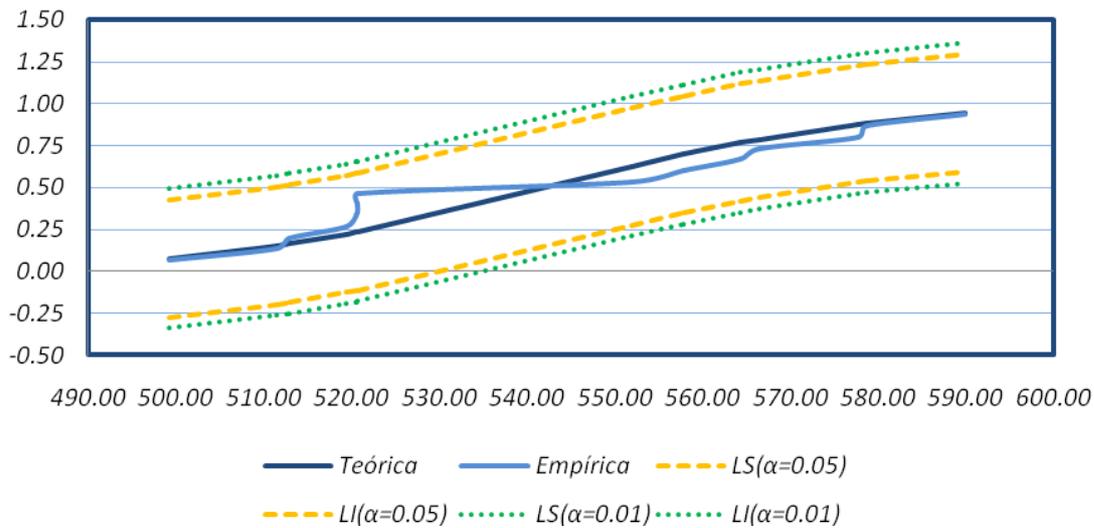


Gráfico 70. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal.

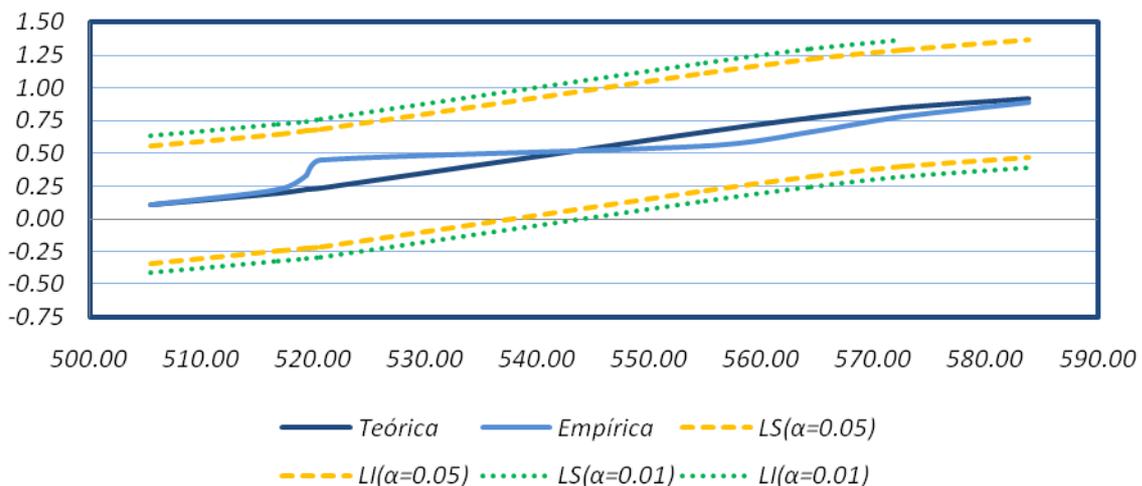


Gráfico 71. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal.

9. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros

Para esta distribución el *gráfico 72* ilustra como los valores promedios quincenales salen totalmente de los requerimientos especificados para su valoración, así mismo el *Gráfico 73* a pesar de que las distribuciones e mantienen al límite establecido, la relación que hay entre ellas no es adecuada para la valoración.

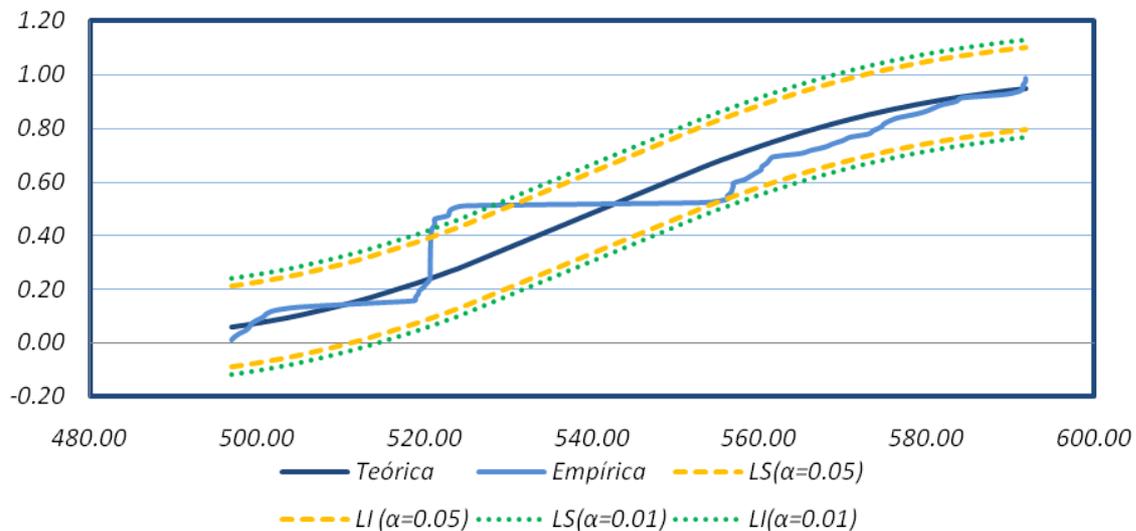


Gráfico 72. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros.

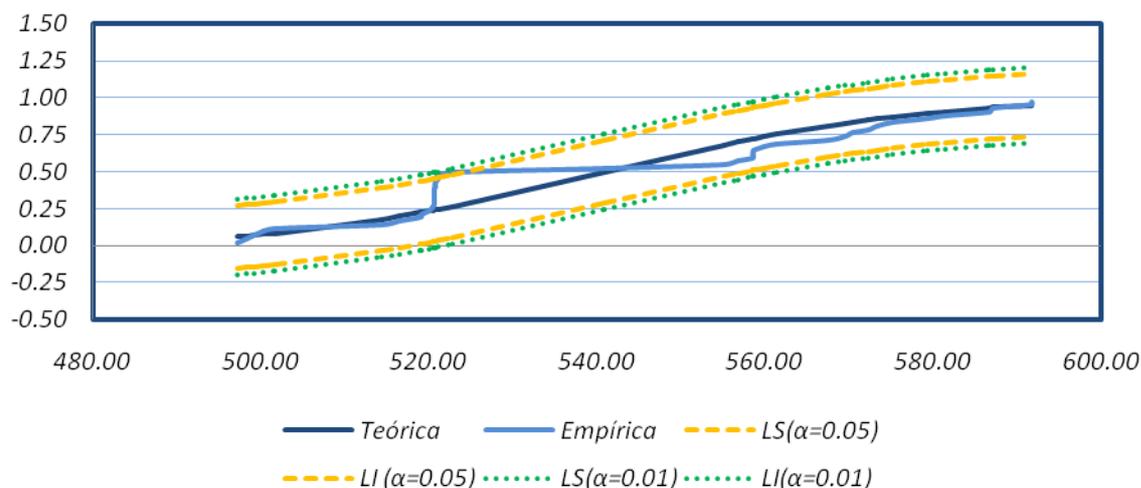


Gráfico 73. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros.

Tabla 25. Ajuste de los valores promedio de venta a la distribución Log-Normal de dos parámetros.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δo	Ajuste	Δ	Δo	Ajuste
Quincenal	0.230	0.151	No	0.230	0.181	No
Mensual	0.234	0.212	No	0.234	0.255	Si
Trimestral	0.235	0.349	Si	0.235	0.417	Si
Semestral	0.221	0.446	Si	0.221	0.523	Si

La Tabla 25 resume los valores obtenidos con los cuatro períodos establecidos al análisis de las distribuciones. Los gráficos 74 y 75 ilustran el comportamiento de los valores trimestrales y semestrales, donde se puede apreciar que en general dan un mejor ajuste que los promedios calculados quincenalmente y mensualmente, para ambos niveles de significancia

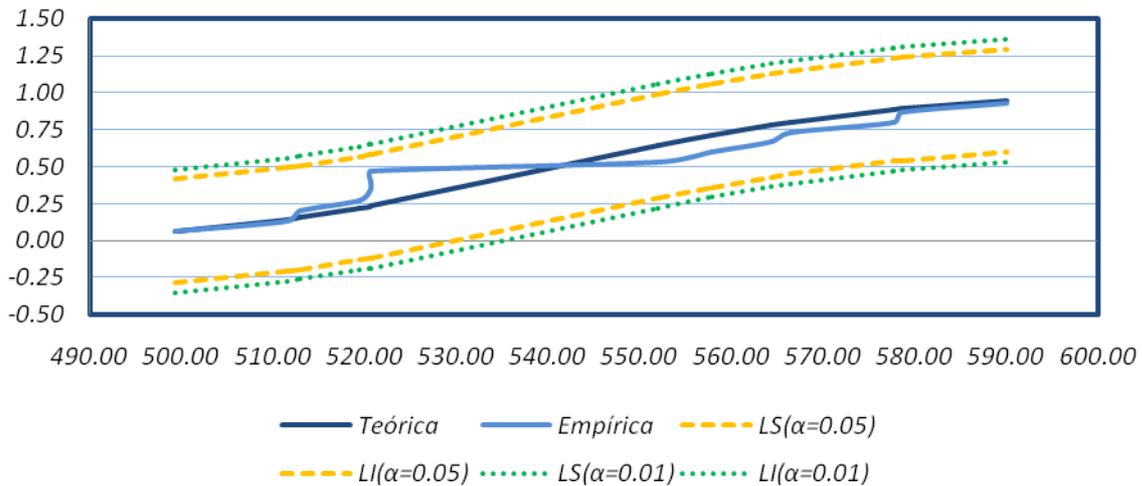


Gráfico 74. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros.

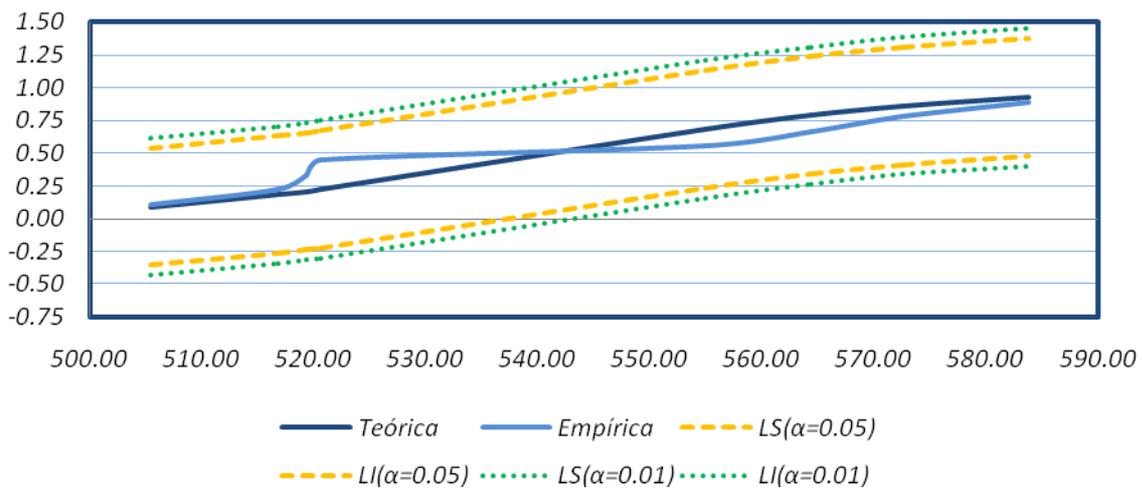


Gráfico 75. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros.

10. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel

Luego de analizar el ajuste gráfico y estadístico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel, se logró determinar que no se da un ajuste apropiado entre la distribución teórica acumulada y la distribución empírica acumulada. En el gráfico 76 se puede

apreciar cómo la diferencia entre ambas distribuciones excede la tolerancia máxima predefinida tanto para el nivel de significancia del 5% como del 1%.

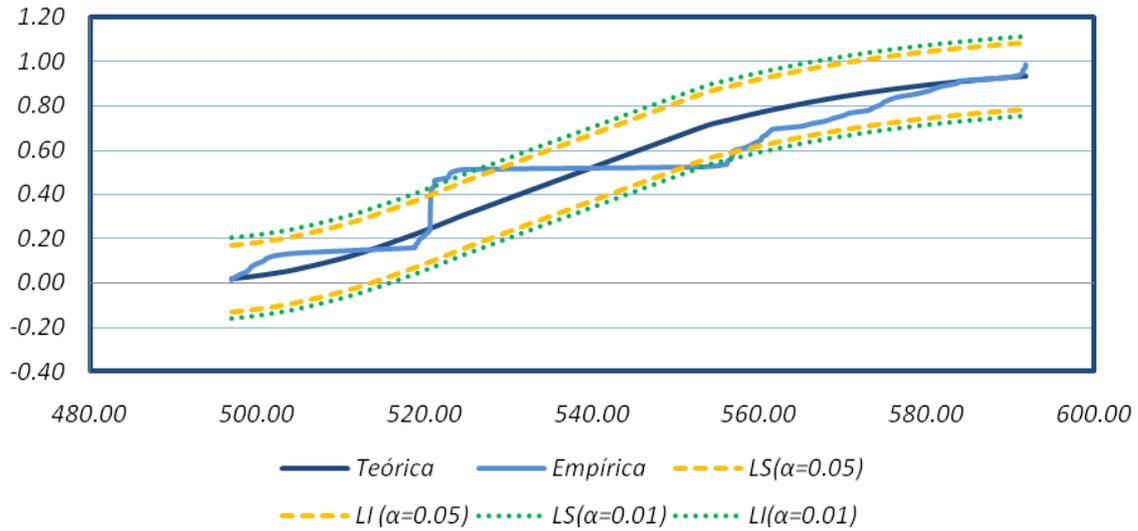


Gráfico 76. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel.

En el caso de los valores mensuales el resultado señala a la similitud con el valor quincenal ya que las distribuciones no se ajustan entre ellas ni con los límites de significancia establecidos (ver gráfico 77).

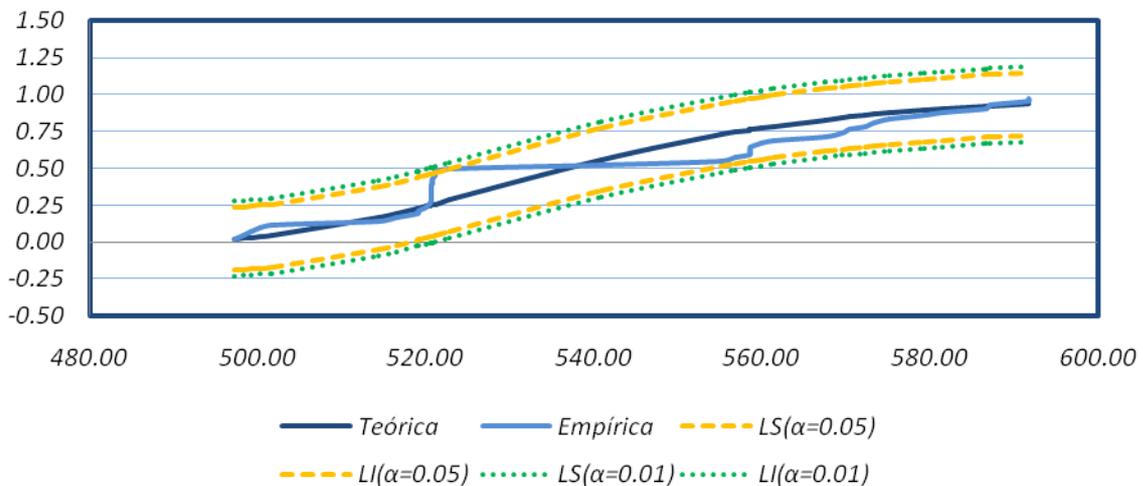


Gráfico 77. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel.

Para los promedios trimestrales y semestrales, si bien es cierto que los valores respetan los límites de confianza establecidos no existe una armonía entre las distribuciones teóricas y empíricas de cada caso, según lo cual se aprecia en los *gráficos 78 y 79* como al alcanzar el valor monetario $\text{¢}520.00$ y hasta el valor $\text{¢}580,00$ las distribuciones se separan y alejan entre sí.

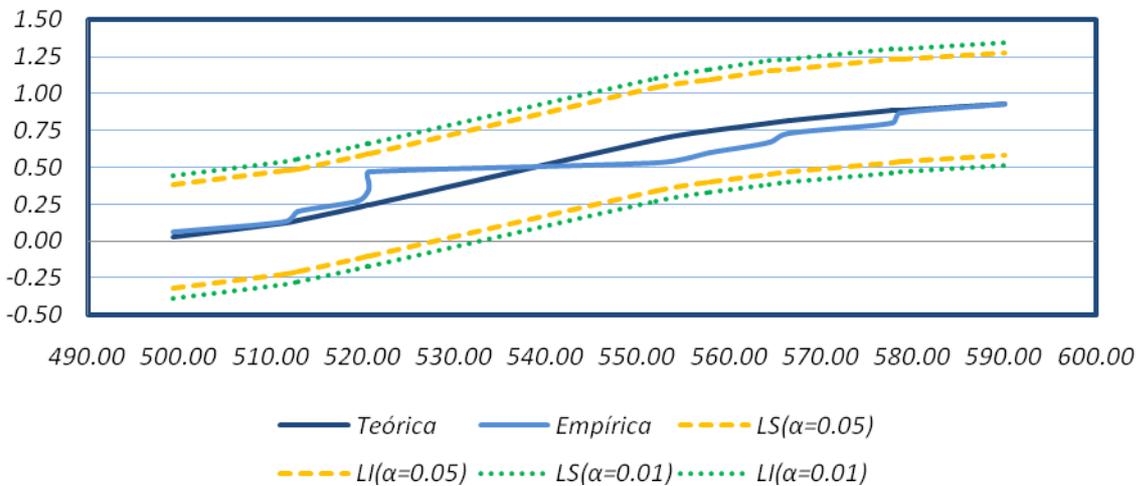


Gráfico 78. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel.

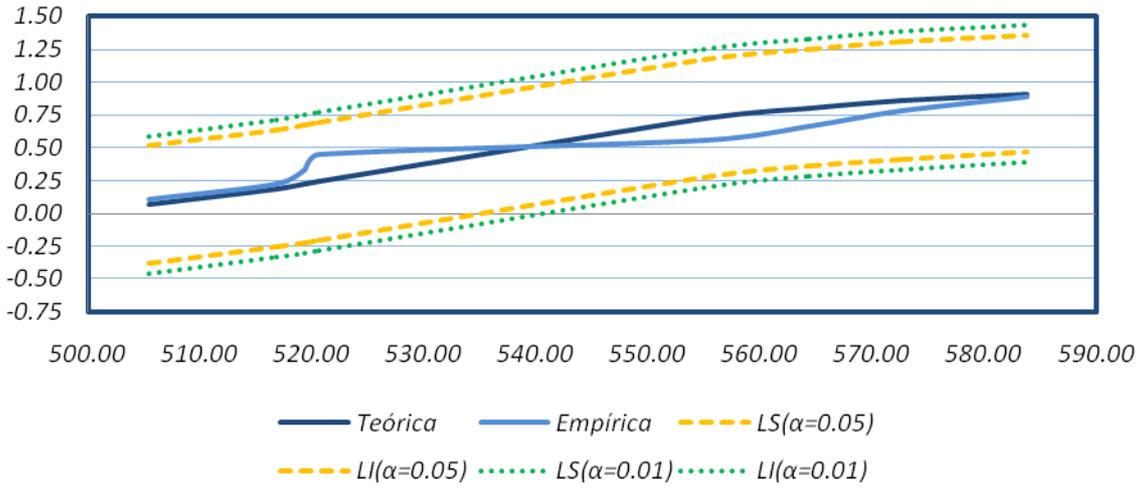


Gráfico 79. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel.

La *Tabla 26* nos da un resumen de los valores encontrados en cada período.

Tabla 26. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la Distribución Gumbel.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_o	Ajuste	Δ	Δ_o	Ajuste
Quincenal	0.213	0.151	No	0.213	0.181	No
Mensual	0.220	0.212	No	0.220	0.255	Si
Trimestral	0.221	0.349	Si	0.221	0.417	Si
Semestral	0.201	0.446	Si	0.201	0.523	Si

11. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel

Luego de analizar el ajuste gráfico y estadístico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log - Gumbel, se logró determinar que no se da un ajuste apropiado entre la distribución teórica acumulada y la distribución empírica acumulada. En el gráfico 80 se puede apreciar cómo la diferencia entre ambas distribuciones excede la tolerancia máxima y mínima predefinida tanto para el nivel de confianza del 5% como del 1%.

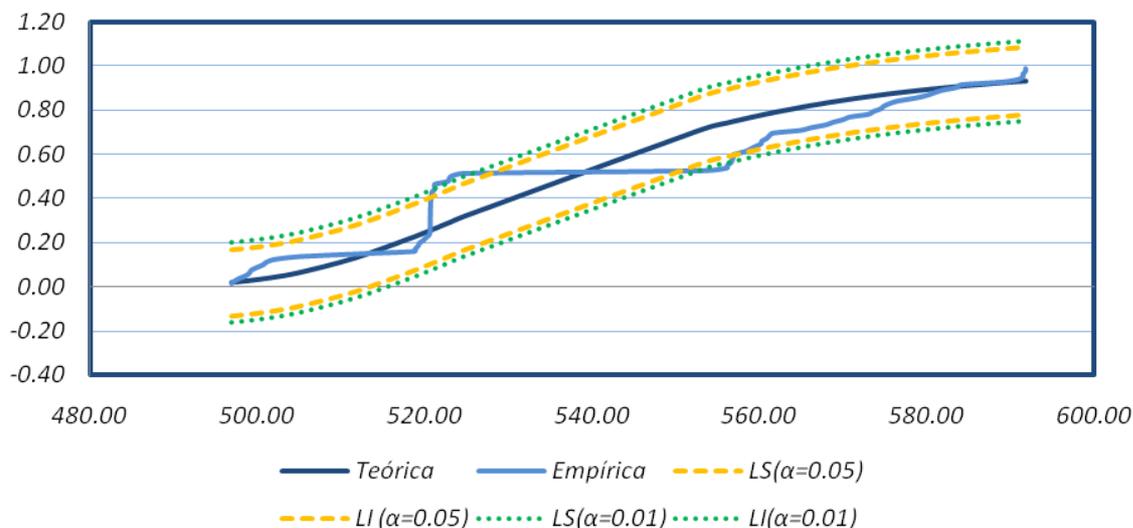


Gráfico 80. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel.

La *Tabla 27* resume los resultados de la aplicación del ajuste de distribución Log-Gumbel para los cuatro períodos en estudio, a su vez es fácil notar como la conducta de los períodos de venta y compra se mantiene constante al no permitir que las distribuciones teóricas y gráficas ajuste completamente, así mismo, se denota en los *gráficos 82 y 83* de promedios trimestrales y semestrales como estos se adhieren a los límites de confianza establecidos pero siempre sin mantener un ajuste de las distribuciones.

Tabla 27. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_o	Ajuste	Δ	Δ_o	Ajuste
Quincenal	0.206	0.151	No	0.206	0.181	No
Mensual	0.215	0.212	No	0.215	0.255	Si
Trimestral	0.217	0.349	Si	0.217	0.417	Si
Semestral	0.198	0.446	Si	0.198	0.523	Si

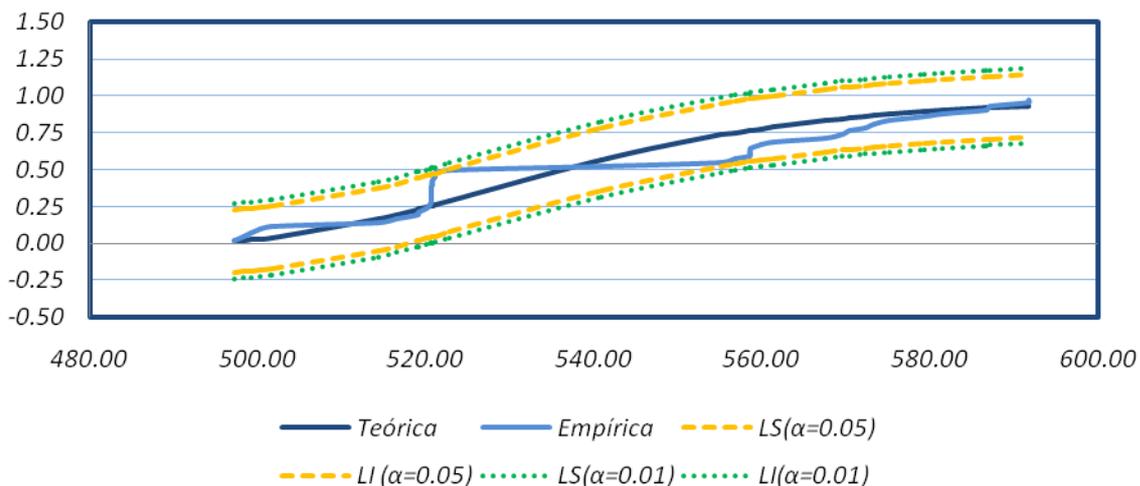


Gráfico 81. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel.

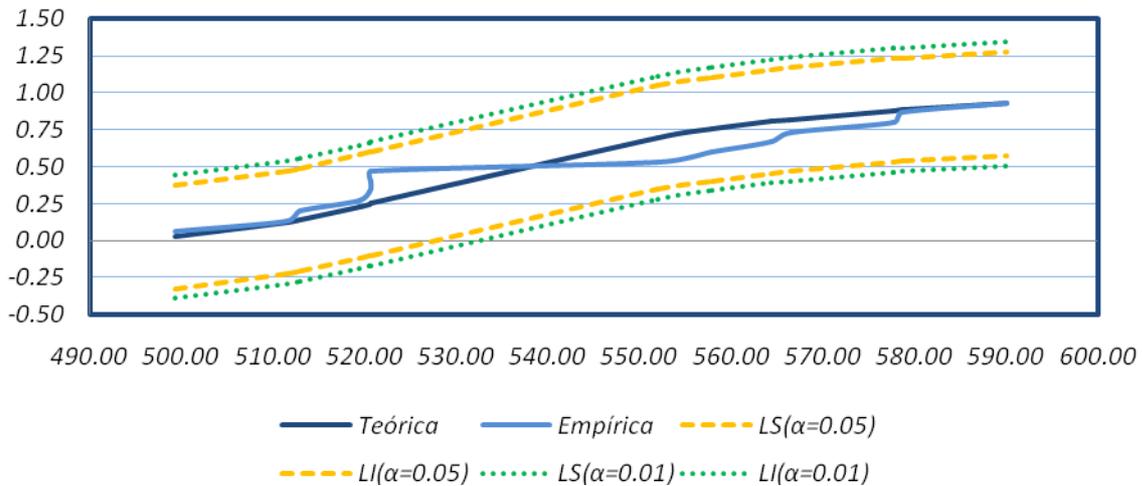


Gráfico 82. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel.

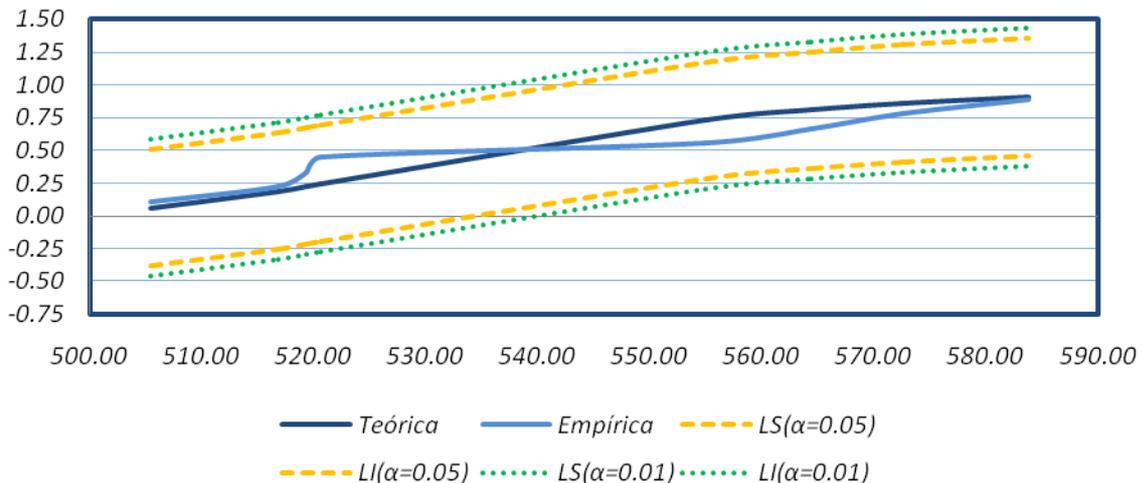


Gráfico 83. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel.

12. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros

La distribución Gamma al igual que las anteriores muestra como para los valores quincenales y mensuales (gráficos 84 y 85) las funciones no se ajustan entre ellas ni con sus límites, es decir, estos valores salen de los parámetros aceptables para la propuesta de evaluación.

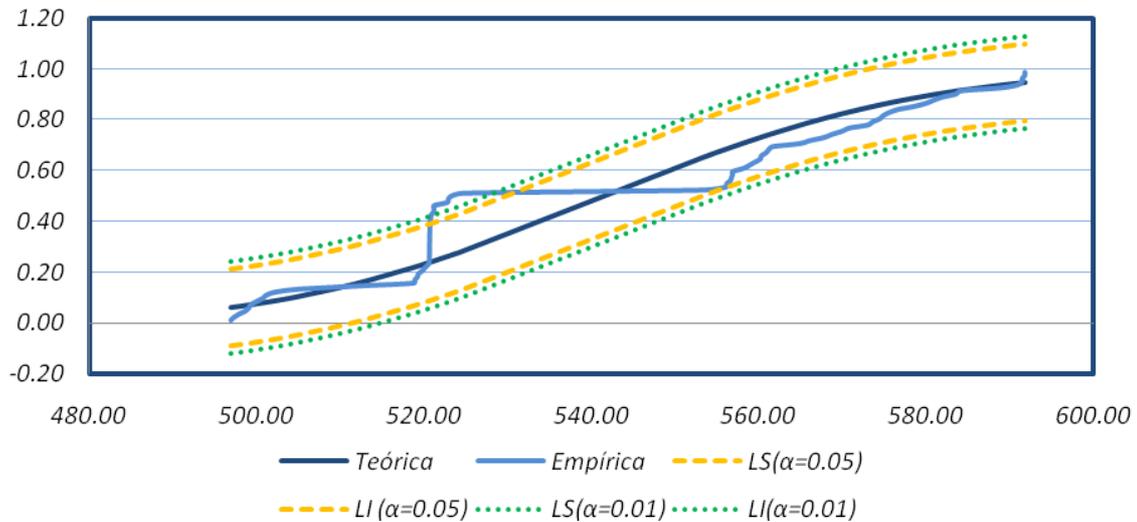


Gráfico 84. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.

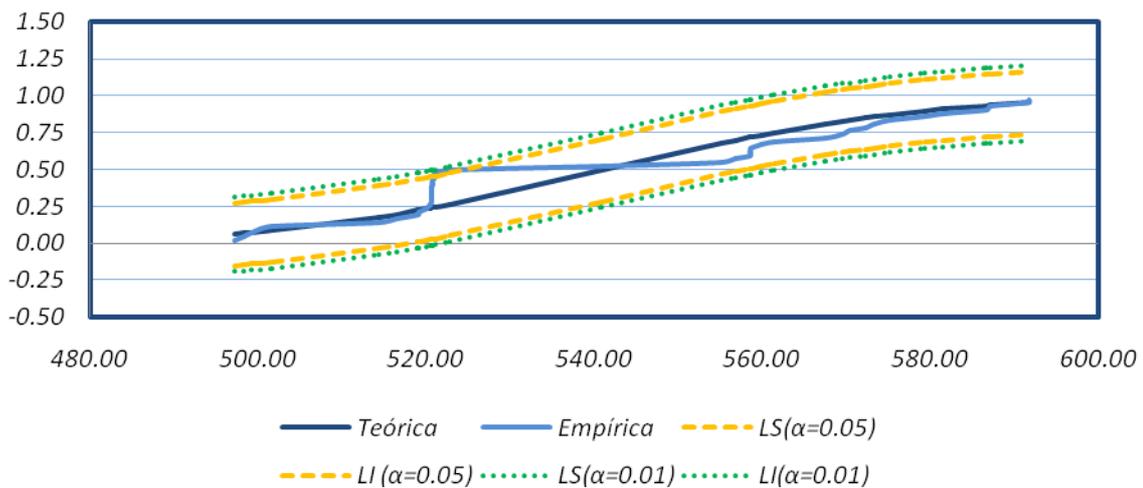


Gráfico 85. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.

Para los valores trimestrales y semestrales debido a la longitud de sus períodos es fácil notar como los errores presentados por la presencia de valores extremos en los tipos cambiarios diarios de venta son diluidos a través del promedio, lo que permite que estos promedios respeten los márgenes de confianza esperados y a su vez presenten un mejor ajuste entre sus distribuciones teóricas y empíricas, sin embargo no hay que dejar de mencionar que las mismas no ajustan completamente entre ellas (ver gráficos 86 y 87).

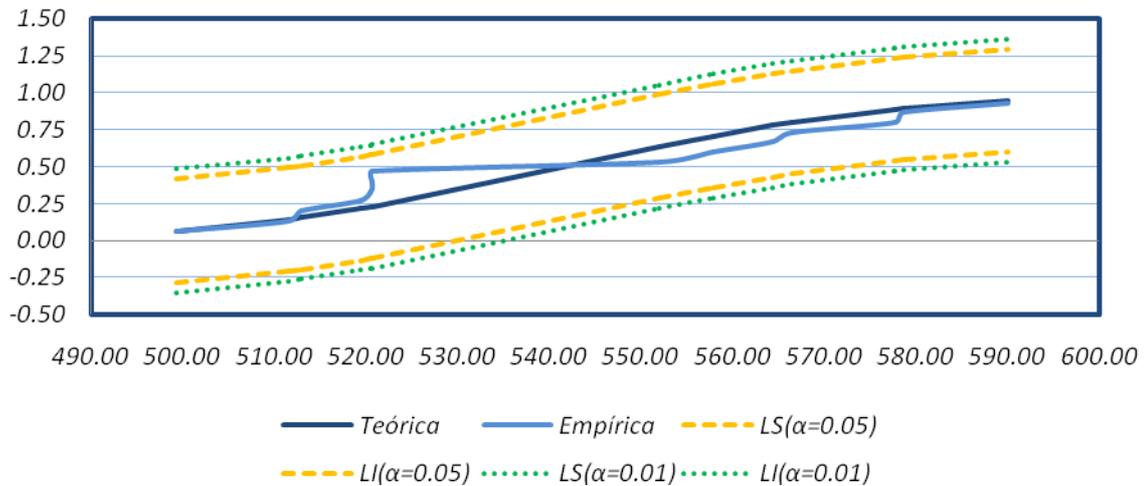


Gráfico 86. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.

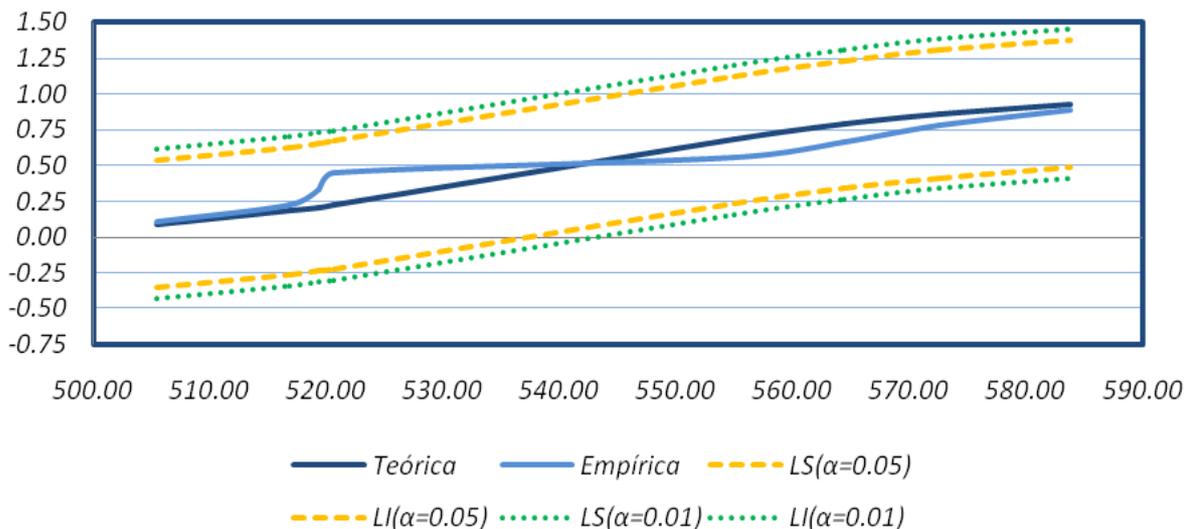


Gráfico 87. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.

En la *Tabla 28* se muestra un resumen de los resultados obtenidos mediante la prueba de bondad de ajuste de Smirnov-Kolmogorov. Los cálculos asociados a cada uno de estos resultados se muestran en el

Apéndice B.

Tabla 28. Ajuste de los valores promedio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_0	Ajuste	Δ	Δ_0	Ajuste
Quincenal	0.231	0.151	No	0.231	0.181	No
Mensual	0.235	0.212	No	0.235	0.255	Si
Trimestral	0.236	0.349	Si	0.236	0.417	Si
Semestral	0.222	0.446	Si	0.222	0.523	Si

13. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros

Los resultados obtenidos luego de la aplicación del ajuste de distribución Log-Gamma de tres parámetros se asemejan al resultado de la distribución con dos parámetros con la salvedad de que los valores obtenidos en los cuatro períodos son de mayor exactitud (ver Tablas 28 y 29). Pese a esto, los valores para los promedios quincenales y mensuales mantienen su comportamiento, es decir ambos salen de los límites de confianza establecidos y no se equiparan sus distribuciones empíricas y teóricas (ver gráficos 88 y 89)

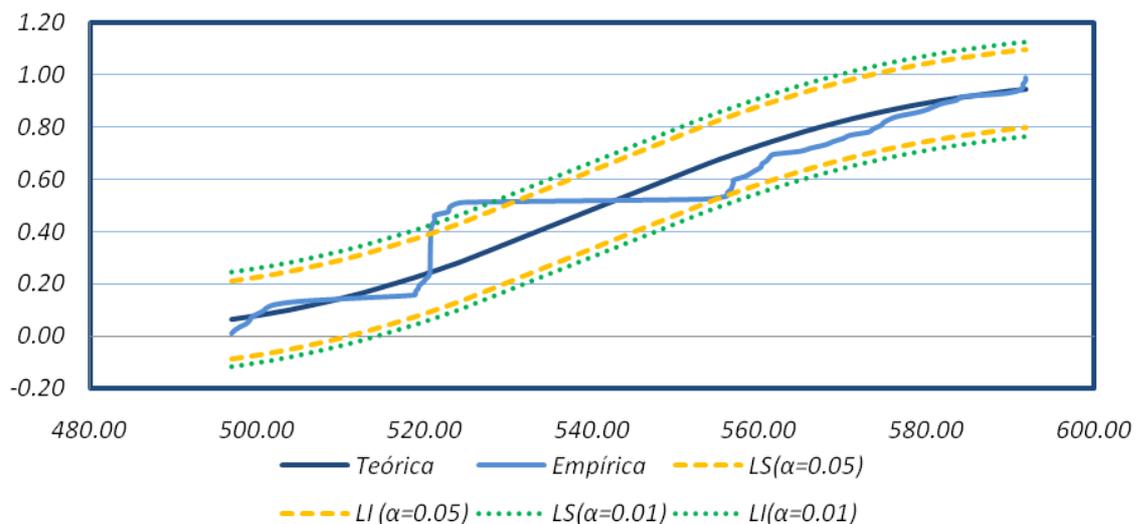


Gráfico 88. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.

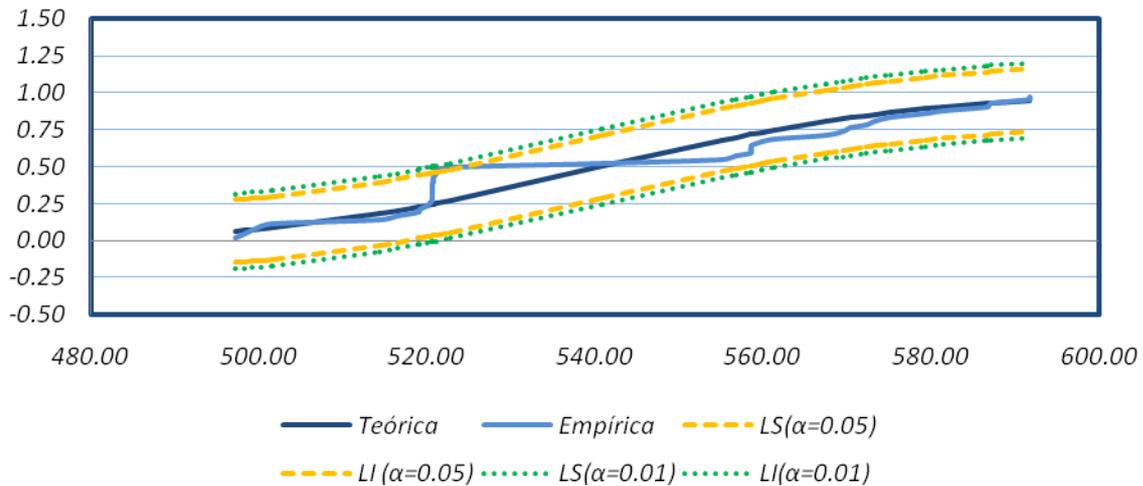


Gráfico 89. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.

Así mismo , los valores trimestrales y semestrales no han sido excepción en este ajuste de distribución ya que los mismo aunque respetan los límites de confianza del 1% y del 5% no son capaces de equiparar sus distribuciones empíricas y teóricas aun cuando estas tiene un mayor grado de similitud (ver gráficos 90 y 91).

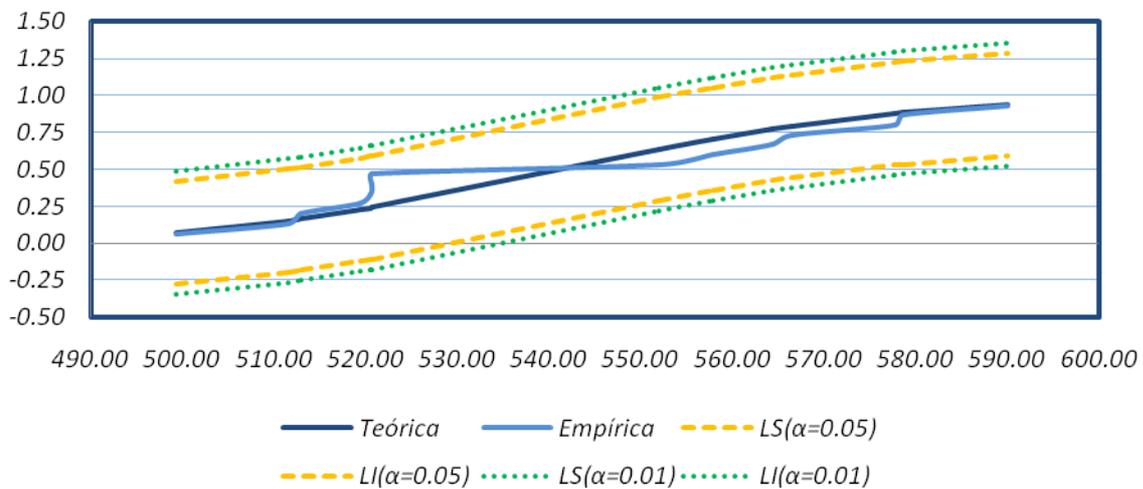


Gráfico 90. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

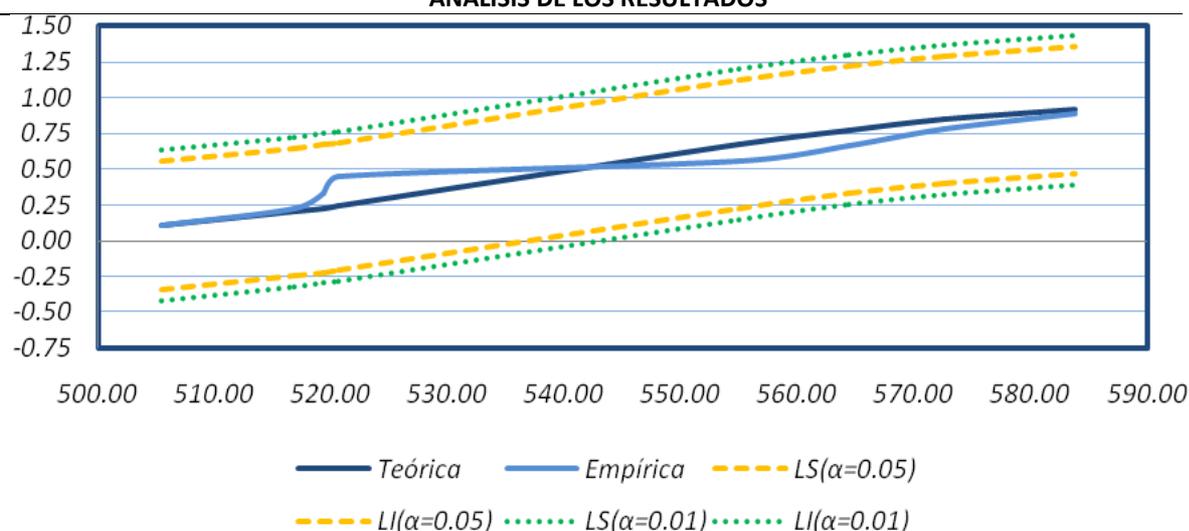


Gráfico 91. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.

En la *Tabla 29* se muestra un resumen de los resultados obtenidos mediante la prueba de bondad de ajuste de Smirnov-Kolmogorov. Los cálculos asociados a cada uno de estos resultados se muestran en el

Apéndice B.

Tabla 29. Ajuste de los valores promedio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros.

Periodo	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_0	Ajuste	Δ	Δ_0	Ajuste
Quincenal	0.228	0.151	No	0.228	0.181	No
Mensual	0.230	0.212	No	0.230	0.255	Si
Trimestral	0.225	0.349	Si	0.225	0.417	Si
Semestral	0.222	0.446	Si	0.222	0.523	Si

14. Ajuste de los valores promedio del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III

Para este ajuste de bondad la *Tabla 30* muestra un resumen de los resultados obtenidos en la investigación. A su vez, los gráficos 92, 93, 94, 95 ilustran los resultados para cada uno de los promedios calculados, donde se denota que para ninguno de los valores sus distribuciones empíricas y teóricas son coincidentes.



Gráfico 92. Ajuste gráfico de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log Pearson III.

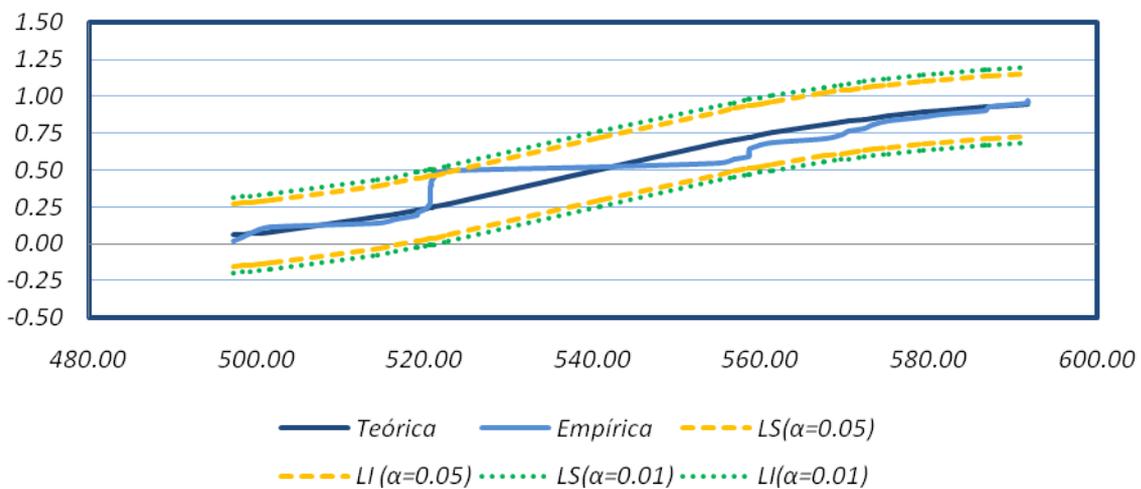


Gráfico 93. Ajuste gráfico de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log Pearson III.

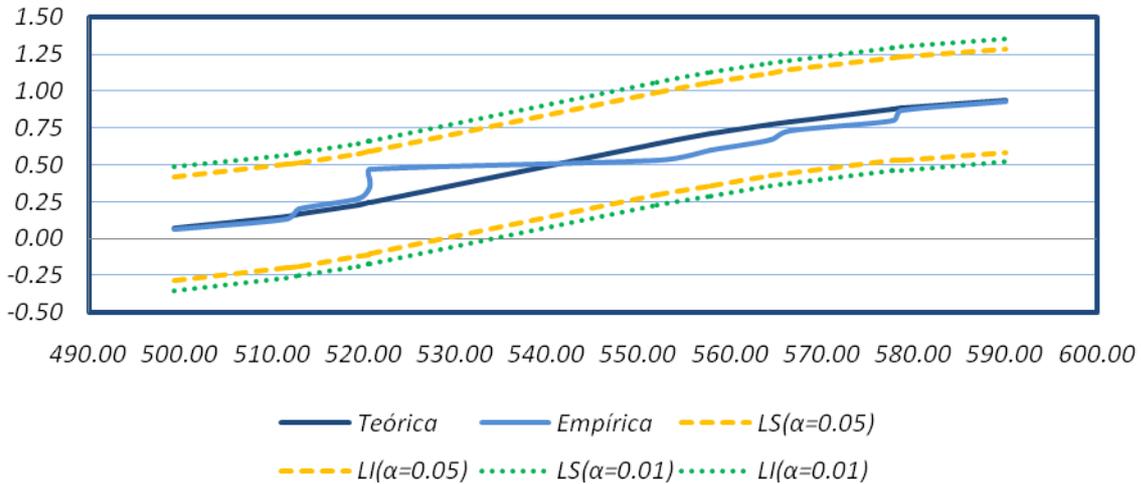


Gráfico 94. Ajuste gráfico de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log Pearson III.

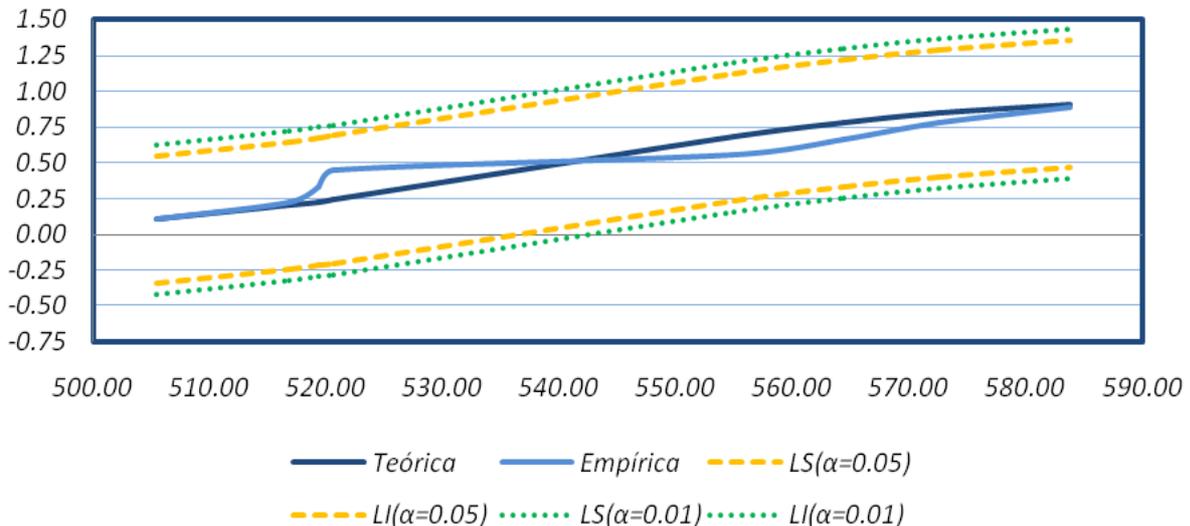


Gráfico 95. Ajuste gráfico de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log Pearson III.

En la *Tabla 30* se muestra un resumen de los resultados obtenidos mediante la prueba de bondad de ajuste de Smirnov-Kolmogorov. Los cálculos asociados a cada uno de estos resultados se muestran en el

Apéndice B.

Tabla 30. Ajuste de los valores promedio de venta a la distribución Log Pearson III

<i>Periodo</i>	$\alpha=0.05$			$\alpha=0.01$		
	Δ	Δ_o	<i>Ajuste</i>	Δ	Δ_o	<i>Ajuste</i>
<i>Quincenal</i>	0.225	0.151	No	0.225	0.181	No
<i>Mensual</i>	0.227	0.212	No	0.227	0.255	Si
<i>Trimestral</i>	0.223	0.349	Si	0.223	0.417	Si
<i>Semestral</i>	0.203	0.446	Si	0.203	0.523	Si

C. EVALUACIÓN DEL AJUSTE ESTADÍSTICO

En la sección anterior, se determinó que los valores promedio mensuales, trimestrales y semestrales del tipo de cambio, tanto de compra como de venta, se ajustan, al menos con un 1% de nivel de confianza, a las distribuciones teóricas analizadas. Debido a esto, se vuelve necesario determinar cuál de las distribuciones teóricas analizadas podría generar pronósticos más certeros.

Como primera etapa de este proceso de evaluación, se optó por comparar, para cada periodo considerado, dos indicadores obtenidos a partir de la prueba de bondad de ajuste de Smirnov-Kolmogorov. El primer indicador considerado fue la máxima diferencia de la distribución empírica respecto a la distribución teórica. Si se parte de la premisa que el comportamiento del tipo de cambio, tanto de compra como de venta, no va a sufrir variaciones abruptas en el futuro, este indicador podría emplearse como un estimador de comparación para el error máximo esperado de los pronósticos realizados utilizando las distribuciones teóricas consideradas en la investigación.

El segundo indicador considerado fue la diferencia promedio de la distribución empírica respecto a la distribución normal. Nuevamente, si se parte de la premisa que el comportamiento del tipo de cambio, tanto de compra como de venta, no va

a sufrir variaciones abruptas en el futuro, se puede considerar a este indicador como un estimador del error promedio esperado para los pronósticos asociados a las distribuciones teóricas consideradas en la investigación.

Para el caso de los valores promedio mensuales del tipo de cambio, tanto de compra como de venta, se puede apreciar, en la *Tabla 31*, que la distribución Log-Gumbel esta asociada con el menor valor del primer indicador. De forma que se podría esperar que el error máximo de estimación de los pronósticos realizados con esta distribución sea de menor magnitud que el error máximo de estimación asociado con los pronósticos realizados utilizando las demás distribuciones teóricas.

Así mismo, se puede apreciar, en la *Tabla 31*, que la distribución Gamma de tres parámetros es la que presenta el menor valor del segundo indicador para el caso de los valores promedio del tipo de cambio de compra. Para el caso de los valores promedio del tipo de cambio de venta, la distribución normal es la presenta el menor valor promedio. Esto implica que podría esperarse un menor error de estimación promedio para los pronósticos del tipo de cambio de compra realizados con la distribución Gamma de tres parámetros, en comparación con los pronósticos realizados utilizando las demás distribuciones teóricas. Mientras que para el caso del tipo de cambio de venta se esperarían mejores pronósticos de la distribución normal.

Tabla 31. Diferencias máximas y medias entre la distribución teórica y la distribución empírica para los valores promedio mensuales del tipo de cambio

Distribución	Compra		Venta	
	Máxima	Media	Máxima	Media
Normal	0.2334	0.0643	0.2356	0.0713
Log-Normal (2)	0.2315	0.0658	0.2336	0.0727
Gumbel	0.2131	0.0731	0.2199	0.0805
Log-Gumbel	0.2069	0.0742	0.2149	0.0852
Gamma (2)	0.2330	0.0658	0.2352	0.0727
Gamma (3)	0.2275	0.0641	0.2296	0.0709
Log-Pearson III	0.2249	0.0643	0.2231	0.0746

Para el caso de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio, tanto de compra como de venta, se puede apreciar que la distribución Log-Gumbel también está asociada con el menor valor del primer indicador. Por otro lado, se puede apreciar, en la *Tabla 32*, que la distribución Normal es la que presenta el menor valor del segundo indicador para ambos casos. Nuevamente, esto implica que podría esperarse un menor error de estimación promedio para los pronósticos realizados con esta distribución, en comparación con los pronósticos realizados utilizando las demás distribuciones teóricas.

Tabla 32. Diferencias máximas y medias entre la distribución teórica y la distribución empírica para los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra

Distribución	Compra		Venta	
	Máxima	Media	Máxima	Media
Normal	0.2103	0.0651	0.2294	0.0751
Log-Normal (2)	0.2145	0.0721	0.2347	0.0809
Gumbel	0.1941	0.0798	0.2212	0.0886
Log-Gumbel	0.1891	0.0805	0.2171	0.0895
Gamma (2)	0.2158	0.0719	0.2357	0.0807
Gamma (3)	0.2027	0.0654	0.2251	0.0747
Log-Pearson III	0.2027	0.0654	0.2231	0.0746

Al analizar los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra, se puede apreciar que la distribución Log-Gumbel es la que nuevamente presenta el menor valor del primer indicador para ambos caso. Así mismo, se puede apreciar que la distribución normal repite como la que presenta el menor error promedio.

Tabla 33. Diferencias máximas y medias entre la distribución teórica y la distribución empírica para los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra

Distribución	Compra		Venta	
	Máxima	Media	Máxima	Media
Normal	0.1906	0.0753	0.2089	0.0814
Log-Normal (2)	0.2018	0.0902	0.2214	0.0968
Gumbel	0.1754	0.0918	0.2014	0.0990
Log-Gumbel	0.1711	0.0921	0.1980	0.0995
Gamma (2)	0.2029	0.0900	0.2223	0.0966
Gamma (3)	0.1855	0.0756	0.2047	0.0817
Log-Pearson III	0.1836	0.0761	0.2031	0.0824

Es importante destacar que en muchos casos las diferencias entre los indicadores son poco significativas, por lo que se podría esperar que las diferencias entre las estimaciones sean poco significativas entre sí.

D. ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE ERROR ASOCIADOS CON LAS PRONÓSTICOS DE LOS VALORES CAMBIARIOS

En la sección anterior, se realizó una jerarquización de los niveles de error esperados en los pronósticos del tipo de cambio, tanto de compra como de venta, para las distribuciones teóricas analizadas en esta investigación. Sin embargo, con estos indicadores no se puede estimar el nivel de error asociado a éstos pronósticos.

Para solventar esta limitación y cuantificar el nivel de precisión de las estimaciones realizadas, se formuló un procedimiento de análisis que permitiera contrastar los valores estimados utilizando las distribuciones teóricas consideradas en la investigación contra los valores reales registrados.

1. Procedimiento de análisis para cuantificar el error asociado a las estimaciones de tipo de cambio.

El procedimiento de análisis empleado consta de los siguientes pasos:

1. Se selecciona un número de periodos del registro de datos históricos menor a la totalidad de los datos. Para ilustrar el procedimiento se van a considerar los diez primeros valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra que se muestran en la
2. Tabla 34.

Tabla 34. Valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra.

Periodo	Promedio
1	515.53
2	514.76
3	515.19
4	516.15
5	517.19
6	516.92
7	516.73
8	516.77
9	516.68
10	516.60
11	516.58
12	516.37
13	516.58
14	511.29
15	495.75
16	494.61
17	493.51
18	492.36
19	491.28
20	507.55

3. Se calculan los parámetros de las distribuciones teóricas consideradas para los datos muestrales seleccionados. En este caso, se considerará únicamente la distribución normal. Los parámetros calculados para esta distribución se muestran en la *Tabla 35*.

Tabla 35. Parámetros de la distribución normal estimados a partir de los datos muestrales.

Parámetro	Valor
Promedio	516.25
Desviación Estándar	0.82

4. Se realiza una prueba de Smirnov-Kolmogorov para verificar el ajuste de los datos muestrales a las distribuciones teóricas seleccionadas. Los cálculos de la prueba de bondad de ajuste para el caso de ejemplo considerado se muestran en la *Tabla 36*, mientras que el criterio de decisión se muestra en la *Tabla 37*.

Tabla 36. Cálculos de la prueba de bondad de ajuste de Smirnov-Kolmogorov

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>
1	514.76	0,091	-1,825	0,034	0,06
2	515.19	0,182	-1,299	0,097	0,08
3	515.53	0,273	-0,883	0,189	0,08
4	516.15	0,364	-0,125	0,450	0,09
5	516.60	0,455	0,426	0,665	0,21
6	516.68	0,545	0,524	0,700	0,15
7	516.73	0,636	0,585	0,721	0,08
8	516.77	0,727	0,634	0,737	0,01
9	516.92	0,818	0,817	0,793	0,03
10	517.19	0,909	1,148	0,874	0,03

Tabla 37. Criterio de decisión de la prueba de Smirnov-Kolmogorov.

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,478
Δ	0,210
Si se da el ajuste	

5. Se selecciona un periodo de retorno para el cálculo de los pronósticos del tipo de cambio. El periodo de retorno se define como el intervalo promedio de tiempo, dentro del cual un evento de magnitud *x* puede ser igualado o excedido, por lo menos una vez en promedio. Así, si un evento igual o mayor a *x*, ocurre una vez en *t* periodos, su probabilidad de excedencia está dada por la relación:

$$P(X < x) = 1 - \frac{1}{T}$$

Para este caso de ejemplo se seleccionarán cuatro años de periodo de retorno. Esto implica que la probabilidad de excedencia asociada a este periodo de retorno está dada por la relación:

$$P(X < x) = 1 - \frac{1}{T} \rightarrow P(X < x) = 1 - \frac{1}{4} \Rightarrow \boxed{P(X < x) = 0.75}$$

6. Se determinan los valores máximos y mínimos del tipo de cambio registrados para el periodo de extrapolación considerado. Por periodo de extrapolación se va a entender a aquél periodo futuro contra el cual se van a revisar los pronósticos. Para el caso de análisis, el periodo de extrapolación se ha seleccionado igual al periodo de retorno; por tanto este incluye los periodos del once al quince de la
7. Tabla 34. Los valores mínimos y máximos para este periodo de extrapolación se muestran la Tabla 38.

Tabla 38. Valores máximos y mínimos del periodo de extrapolación

Registro	Valor
Mínimo	511.29
Máximo	516.58

8. Se realizan las estimaciones de los valores máximos y mínimos utilizando las distribuciones seleccionadas. Para el caso analizado se tiene:

$$x_{max} = \mu + z_s \rightarrow x_{max} = 516.25 + 0.675 \times 0.82 \rightarrow \boxed{x_{max} = 516.8}$$

$$x_{min} = \mu - z_s \rightarrow x_{min} = 516.25 - 0.675 \times 20.33 \rightarrow \boxed{x_{min} = 515.7}$$

9. Se calculan los errores de estimación para los valores máximos y mínimos del periodo. Para efectos de esta investigación, se denotará a los valores máximos esperados del tipo de cambio como pronósticos de tipo 1, mientras que los pronósticos de los valores mínimos del periodo se denotarán como pronósticos de tipo 2. Los errores de estimación pueden ser de dos tipos:

- i. **Error de sobre estimación o de tipo A.** El error de sobre estimación o de tipo A se da cuando:
 1. Los valores máximos estimados son mayores que los valores máximos del registro de datos.

2. Los valores mínimos estimados son menores que los valores mínimos del registro de datos.

ii. **Error de sub estimación o de tipo B.** El error de sub estimación o de tipo B se da cuando:

1. Los valores máximos estimados son menores que los valores máximos del registro de datos.
2. Los valores mínimos estimados son mayores que los valores mínimos del registro de datos.

Para este caso de análisis se tiene que los errores de estimación están dados por:

$$\mathcal{E}_{tipo1} = \left| \frac{516.58 - 516.8}{516.58} \right| \Rightarrow \boxed{\mathcal{E}_{tipo1} = .043\%}$$

$$\mathcal{E}_{tipo2} = \left| \frac{511.29 - 515.7}{511.29} \right| \Rightarrow \boxed{\mathcal{E}_{tipo2} = 0.86\%}$$

10. Partiendo del segundo valor del registro de datos, se repite el procedimiento de análisis. Para el caso del ejemplo, se toman los valores del dos al once y se calculan los parámetros de la distribución normal para este conjunto de datos, se realiza un pronóstico para los valores futuros y se comparan contra los que se dieron en la realidad. En la Tabla 39 se muestra un resumen con los valores máximos estimados para seis iteraciones de este procedimiento.

Tabla 39. Error absoluto de estimación para valores máximos

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS



<i>Iteración</i>	Δ_0	<i>Registro</i>	Δ	<i>Ajuste</i>	<i>Estimación</i>	$ E(t)-F(t) $
1	0,48	516,58	0,21	Si	516,80	0,042%
2	0,48	516,58	0,25	Si	516,88	0,058%
3	0,48	516,58	0,18	Si	516,88	0,058%
4	0,48	511,29	0,12	Si	516,85	1,086%
5	0,48	495,75	0,36	Si	517,33	4,353%
6	0,48	494,61	0,37	Si	518,50	4,831%

En la Tabla 40 se muestra el resumen con los valores mínimos estimados para seis iteraciones de este procedimiento.

Tabla 40. Error absoluto de estimación para valores mínimos

<i>Iteración</i>	Δ_0	<i>Registro</i>	Δ	<i>Ajuste</i>	<i>Estimación</i>	$ E(t)-F(t) $
1	0,48	511,29	0,21	Si	515,70	0,86%
2	0,48	495,75	0,25	Si	515,83	4,05%
3	0,48	494,61	0,18	Si	516,15	4,36%
4	0,48	493,51	0,12	Si	516,46	4,65%
5	0,48	492,36	0,36	Si	515,00	4,60%
6	0,48	491,28	0,37	Si	509,55	3,72%

Es importante destacar que procedimiento culmina cuando ya no se dispone de valores de comparación para las estimaciones.

Para buscar representatividad en la estimación de los porcentajes de error, este procedimiento de análisis se repitió para una serie de casos en los cuales se consideraron varias distribuciones teóricas y distintos periodos de registro de datos históricos. Debido a la gran cantidad de cálculos involucrados en este procedimiento de análisis, se optó por automatizar el procedimiento de cálculo mediante la programación de un *macro* de Microsoft Excel. El código fuente de este *macro* se muestra en el *Apéndice C*.

Es importante destacar que para la realización de esta comparación sólo se consideraron las distribuciones Normal, Log-Normal de dos parámetros, Gumbel y Log-Gumbel. Esto por cuanto a que para varios registros de datos, no se dio la convergencia de la función Gamma, la cual es esencial para el cálculo de las demás distribuciones teóricas, tal y como se comenta en el Marco Teórico de esta investigación.

2. Análisis de los errores de estimación para los pronósticos de los valores mensuales del tipo de cambio de compra.

Se consideraron dos casos de análisis para los pronósticos de tipo 1 y de tipo 2 de los valores cambiarios mensuales. En el primer caso de análisis, se procedió a considerar una variación en la cantidad de periodos de registro de los datos considerados para calcular los parámetros de las distribuciones teóricas y un periodo de retorno igual a cinco meses. Para el segundo caso de análisis se consideró la misma variación en los periodos de registro, sin embargo se modificó el periodo de retorno a diez meses. Los periodos de registro considerados para el análisis fueron dos, tres, cuatro, cinco, seis, ocho, diez, doce y catorce meses. Para cada uno de estos periodos de registro se realizaron varias iteraciones con el propósito de poder identificar los valores máximos de los errores de sub y sobre estimación o de tipo A asociados a cada periodo. Así mismo, se calculó un error de estimación medio para cada uno de estos periodos. El error de estimación medio (tipo C) se definió para efectos de esta investigación como la media geométrica del valor absoluto de los errores de cada iteración.

Los valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales se muestran en la *Tabla 41*. Se puede apreciar que para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de cinco meses, los valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B para la distribución normal fueron menores que los valores obtenidos a partir de las demás distribuciones. Para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de diez meses, se puede apreciar que en general la distribución Log-Gumbel presentó los menores valores de error.

En la *Tabla 41* se puede apreciar además que conforme se aumenta el número de periodos de registro considerados para establecer los parámetros de las

distribuciones teóricas, se logran mejores aproximaciones. Esta situación puede sugerir que para el cálculo de los pronósticos de tipo 1, el considerar la variabilidad completa de los datos muestrales puede mejorar las estimaciones realizadas.

Tabla 41. Valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	10,29%	10,31%	10,33%	10,31%	11,65%	11,65%	11,70%	11,65%
3	10,14%	10,16%	10,17%	10,16%	11,47%	11,46%	11,52%	11,46%
4	9,99%	10,02%	10,02%	10,02%	11,29%	11,29%	11,34%	11,29%
5	9,83%	9,87%	9,86%	9,87%	11,12%	11,11%	11,16%	11,11%
6	8,98%	9,11%	9,07%	9,12%	10,21%	10,18%	10,33%	10,19%
8	7,56%	7,78%	7,67%	7,79%	9,22%	9,18%	9,37%	9,18%
10	6,80%	7,04%	6,89%	7,05%	8,39%	8,34%	8,51%	8,33%
12	6,38%	6,63%	6,45%	6,63%	8,01%	7,96%	8,13%	7,94%
14	6,12%	6,36%	6,17%	6,36%	7,90%	7,85%	7,99%	7,83%

Los valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales se muestran en la *Tabla 42*. Se puede apreciar que para ambos casos las distribuciones Gumbel y Log-Gumbel presentan los menores valores de error.

Para este caso, se puede apreciar que no existe una relación directa entre la cantidad de periodos de registro y la magnitud de los errores máximos. Sin embargo se puede apreciar que para el periodo de retorno de cinco meses, la magnitud de estos se mantuvo cercana al 4.30%, mientras que para el periodo de retorno de diez meses esta rondó el 0.14%.

Tabla 42. Valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	-4.30%	-4.21%	-4.12%	-4.21%	-0.13%	-0.14%	-0.09%	-0.14%
3	-4.34%	-4.27%	-4.25%	-4.27%	-0.13%	-0.13%	-0.11%	-0.13%
4	-4.37%	-4.30%	-4.31%	-4.30%	-0.14%	-0.15%	-0.11%	-0.15%
5	-4.38%	-4.32%	-4.34%	-4.32%	-0.13%	-0.14%	-0.11%	-0.14%
6	-4.38%	-4.33%	-4.35%	-4.33%	-0.14%	-0.15%	-0.13%	-0.15%
8	-4.39%	-4.35%	-4.37%	-4.35%	-0.16%	-0.16%	-0.15%	-0.16%
10	-4.41%	-4.37%	-4.40%	-4.37%	-0.15%	-0.15%	-0.14%	-0.15%
12	-4.37%	-4.33%	-4.36%	-4.33%	-	-	-	-
14	-4.33%	-4.29%	-4.32%	-4.29%	-	-	-	-

Los valores de error medio asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales se muestran en la *Tabla 43*. Se puede apreciar que para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de cinco meses, la distribución normal presentó el nivel más bajo de error. Mientras que para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de diez meses, la distribución Log-Gumbel puede asociarse con un menor nivel de error. En ambos casos es importante destacar que las diferencias entre los porcentajes de error son mínimas.

Se puede apreciar que conforme se aumentan los periodos de registro, también aumenta la magnitud del error promedio para ambos periodos de retorno considerados. Se puede apreciar además, que los valores de error asociados con el periodo de retorno de diez meses son superiores a aquellos asociados con el periodo de retorno de cinco meses.

Tabla 43. Valores del error medio de estimación asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	0,64%	0,59%	0,63%	0,59%	1,20%	1,20%	1,19%	1,20%
3	0,77%	0,74%	0,76%	0,74%	1,43%	1,43%	1,41%	1,43%
4	0,89%	0,92%	0,92%	0,92%	1,58%	1,58%	1,53%	1,58%
5	0,94%	0,97%	0,98%	0,97%	1,66%	1,68%	1,67%	1,68%
6	0,97%	1,07%	1,04%	1,07%	2,08%	2,08%	2,07%	2,07%
8	1,61%	1,58%	1,61%	1,58%	2,78%	2,77%	2,80%	2,75%
10	2,20%	2,22%	2,22%	2,23%	3,69%	3,67%	3,75%	3,63%
12	3,03%	3,13%	3,07%	3,14%	5,22%	5,16%	5,32%	5,10%
14	3,89%	4,11%	3,96%	4,13%	5,59%	5,52%	5,68%	5,46%

Con base en el análisis realizado se puede apreciar que conforme se considera un mayor número de periodos de registro para el cálculo de los parámetros de las distribuciones teóricas, disminuye la máxima magnitud del error de sub estimación o de tipo B, pero aumenta el error promedio asociado. Por lo que se vuelve necesario buscar un balance entre ambas condiciones.

Por otro lado, los valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra mensuales se muestran en la *Tabla 44* se puede apreciar que para ambos casos analizados, los valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B para la distribución Log-Normal fueron menores, que los valores de las demás distribuciones.

Se puede apreciar además en la *Tabla 44* que conforme aumenta el periodo de registro aumenta el error asociado con las estimaciones. Por otro lado, se puede apreciar que al aumentar el periodo de retorno considerado, aumenta el error asociado a las estimaciones.

Tabla 44. Valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	5.42%	7.02%	4.92%	6.97%	6.32%	8.22%	5.55%	8.13%
3	7.12%	8.99%	6.76%	8.95%	8.18%	10.39%	7.61%	10.29%
4	8.63%	11.08%	8.29%	10.99%	10.02%	12.92%	9.45%	12.71%
5	9.36%	11.82%	9.08%	11.70%	10.75%	13.67%	10.28%	13.43%
6	9.70%	12.11%	9.46%	11.92%	11.03%	14.49%	10.63%	14.10%
8	9.90%	12.70%	9.73%	12.47%	11.39%	14.96%	10.96%	14.53%
10	9.60%	12.82%	9.42%	12.57%	11.39%	15.30%	10.99%	14.81%
12	9.30%	12.79%	9.20%	12.69%	11.27%	15.43%	11.02%	15.11%
14	10.22%	13.82%	10.12%	13.65%	12.26%	16.53%	11.99%	16.11%

Los valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 2 se muestran en la *Tabla 45*. Se puede apreciar que los porcentajes de error para ambos casos de análisis considerados son muy similares entre las distribuciones. Sin embargo, en ambos casos los porcentajes de error asociados a las distribuciones Log-Gumbel y Gumbel son ligeramente inferiores al resto. Se puede apreciar además, que al aumentar el periodo de retorno considerado, se aumenta la magnitud del error máximo de subestimación.

Tabla 45. Valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	-4.87%	-4.85%	-4.88%	-4.85%	-5.16%	-5.15%	-5.17%	-5.15%
3	-4.88%	-4.86%	-4.89%	-4.86%	-5.17%	-5.16%	-5.17%	-5.16%
4	-4.89%	-4.87%	-4.89%	-4.87%	-5.16%	-5.14%	-5.17%	-5.14%
5	-4.90%	-4.88%	-4.90%	-4.88%	-5.15%	-5.13%	-5.16%	-5.13%
6	-4.90%	-4.88%	-4.90%	-4.88%	-5.14%	-5.12%	-5.15%	-5.12%
8	-4.91%	-4.88%	-4.91%	-4.88%	-5.12%	-5.09%	-5.13%	-5.09%
10	-4.89%	-4.84%	-4.89%	-4.84%	-5.09%	-5.04%	-5.10%	-5.04%
12	-4.78%	-4.64%	-4.79%	-4.64%	-4.92%	-4.79%	-4.93%	-4.79%
14	-4.76%	-4.53%	-4.77%	-4.52%	-4.63%	-4.35%	-4.64%	-4.35%

Los valores medios de error de estimación asociados con los pronósticos de tipo 2 se muestran en la Tabla 46. Se puede apreciar que para ambos casos de análisis, existe gran variabilidad en los datos, por lo que no se puede establecer cual distribución presenta los menores valores de error. Se puede apreciar además que conforme aumenta la cantidad de años de registro empleados para realizar los pronósticos, aumenta el nivel de error. De igual forma, al aumentar el periodo de retorno, aumenta el error promedio de los pronósticos.

Tabla 46. Valores del error medio de estimación asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	0.98%	1.00%	0.97%	1.00%	1.66%	1.71%	1.64%	1.70%
3	1.17%	1.14%	1.18%	1.13%	2.13%	2.28%	2.02%	2.27%
4	1.13%	1.41%	1.27%	1.41%	2.58%	3.03%	2.52%	3.00%
5	1.44%	2.01%	1.47%	1.99%	3.25%	3.76%	3.12%	3.79%
6	1.98%	2.25%	1.98%	2.25%	3.58%	4.56%	3.38%	4.51%
8	2.99%	3.59%	2.83%	3.55%	4.22%	5.21%	3.97%	5.12%
10	4.37%	4.74%	4.33%	4.71%	4.89%	5.54%	4.96%	5.48%
12	4.93%	5.05%	4.89%	4.95%	5.54%	6.00%	5.53%	5.89%
14	5.54%	6.17%	5.50%	6.13%	5.88%	5.43%	5.84%	5.17%

3. Análisis de los errores de estimación para los pronósticos de los valores mensuales del tipo de cambio de venta.

Para el análisis de los errores de estimación asociados con los pronósticos de los valores mensuales del tipo de cambio de venta se utilizó el mismo procedimiento de análisis que en el caso anterior.

Los valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta mensuales se muestran en la *Tabla 47*. Se puede apreciar que para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de cinco meses, los valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B para la distribución Normal fueron menores en comparación con las demás distribuciones. Para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de diez meses, se puede apreciar que en general la distribución Log-Gumbel presentó los menores valores de este error. Este comportamiento es igual al presentado para los valores cambiarios de compra.

Tabla 47. Valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	10.77%	10.79%	10.80%	10.79%	12.11%	12.11%	12.17%	12.11%
3	10.65%	10.67%	10.68%	10.67%	11.98%	11.97%	12.02%	11.97%
4	10.50%	10.53%	10.53%	10.53%	11.81%	11.81%	11.85%	11.81%
5	10.34%	10.38%	10.37%	10.38%	11.62%	11.62%	11.67%	11.62%
6	9.41%	9.55%	9.51%	9.56%	10.60%	10.57%	10.73%	10.58%
8	8.18%	8.38%	8.28%	8.40%	9.76%	9.72%	9.91%	9.72%
10	7.52%	7.75%	7.61%	7.75%	9.08%	9.04%	9.20%	9.03%
12	7.16%	7.39%	7.23%	7.40%	8.76%	8.72%	8.85%	8.70%
14	6.95%	7.17%	6.99%	7.17%	8.58%	8.54%	8.64%	8.51%

Los valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta mensuales se muestran en la *Tabla 48*. Se puede apreciar que para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de cinco meses, las distribuciones Gumbel y Log-Gumbel presentaron un comportamiento similar, el cual fue menor al de las demás distribuciones. Para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de diez

meses, se puede apreciar que la distribución Log-Normal presentó los menores valores de este error.

Para este caso, se puede apreciar que no existe una relación directa entre la cantidad de periodos de registro y la magnitud de los errores máximos. Sin embargo se puede apreciar que para el periodo de retorno de cinco meses, la magnitud de estos se mantuvo cercana al 3.90%, mientras que para el periodo de retorno de diez meses esta rondó el 0.05%.

Tabla 48. Valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	-3.96%	-3.88%	-3.80%	-3.88%	-0.08%	-0.08%	-0.03%	-0.08%
3	-3.98%	-3.91%	-3.90%	-3.91%	-0.05%	-0.06%	-0.02%	-0.06%
4	-3.98%	-3.92%	-3.93%	-3.92%	-0.06%	-0.07%	-0.03%	-0.07%
5	-3.98%	-3.93%	-3.94%	-3.93%	-0.06%	-0.06%	-0.04%	-0.06%
6	-3.97%	-3.93%	-3.95%	-3.93%	-0.06%	-0.06%	-0.04%	-0.06%
8	-3.97%	-3.93%	-3.95%	-3.93%	-0.05%	-0.05%	-0.04%	-0.05%
10	-3.97%	-3.93%	-3.96%	-3.93%	-0.04%	-0.04%	-0.03%	-0.04%
12	-3.93%	-3.90%	-3.92%	-3.90%	-	-	-	-
14	-3.91%	-3.88%	-3.90%	-3.88%	-	-	-	-

Los valores de error medio asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra mensuales se muestran en la *Tabla 49*. Se puede apreciar que para ambos casos de análisis las distribuciones Gumbel y Log-Gumbel presentaron valores de error ligeramente inferiores a los de las demás distribuciones.

Se puede apreciar que, al igual que en el caso de los valores cambiarios de compra, conforme se aumentan los periodos de registro, también aumenta la magnitud del error promedio, ambos periodos de retorno considerados. Se puede apreciar además, que los valores de error asociados con el periodo de retorno de diez meses son superiores a aquellos asociados con el periodo de retorno de cinco meses.

Tabla 49. Valores del error medio de estimación asociados con los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	0.76%	0.71%	0.75%	0.72%	1.30%	1.32%	1.36%	1.32%
3	0.85%	0.83%	0.87%	0.83%	1.37%	1.38%	1.29%	1.37%
4	0.90%	0.94%	0.94%	0.94%	1.37%	1.32%	1.46%	1.32%
5	0.85%	0.96%	0.93%	0.96%	1.43%	1.48%	1.19%	1.47%
6	0.93%	0.99%	0.89%	0.99%	1.75%	1.77%	1.57%	1.76%
8	1.12%	1.45%	1.32%	1.45%	2.64%	2.65%	2.59%	2.63%
10	1.69%	1.97%	1.71%	1.97%	3.82%	3.79%	3.85%	3.75%
12	2.71%	2.82%	2.74%	2.81%	5.62%	5.55%	5.72%	5.47%
14	3.68%	3.83%	3.69%	3.81%	5.98%	5.90%	6.08%	5.84%

Los valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra mensuales se muestran en la *Tabla 50*. Se puede apreciar que para ambos casos analizados, los valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B para la distribución Log-Normal fueron menores, que los valores de las demás distribuciones.

Se puede apreciar además en la *Tabla 50* que conforme aumenta el periodo de registro aumenta el error asociado con las estimaciones. Por otro lado, se puede apreciar que al aumentar el periodo de retorno considerado, aumenta el error asociado a las estimaciones.

Tabla 50. Valores máximos de los errores de sub estimación o de tipo B asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	6.12%	7.91%	5.56%	7.85%	7.13%	9.25%	6.26%	9.13%
3	7.48%	9.37%	7.12%	9.32%	8.55%	10.79%	7.98%	10.68%
4	9.30%	11.85%	8.94%	11.74%	10.74%	13.77%	10.15%	13.54%
5	10.04%	12.60%	9.75%	12.47%	11.49%	14.52%	10.99%	14.25%
6	10.40%	12.93%	10.15%	12.71%	11.78%	15.42%	11.36%	14.99%
8	10.62%	13.55%	10.44%	13.31%	12.19%	15.92%	11.73%	15.45%
10	10.35%	13.69%	10.15%	13.41%	12.19%	16.29%	11.76%	15.75%
12	9.89%	13.44%	9.75%	13.26%	11.80%	16.29%	11.50%	15.84%
14	10.66%	14.46%	10.55%	14.26%	12.81%	17.32%	12.52%	16.85%

Los valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 2 se muestran en la *Tabla 51*. Se puede apreciar que los porcentajes de error para ambos casos de análisis considerados son muy similares entre las distribuciones. Sin embargo, en ambos casos los porcentajes de error asociados a las distribuciones Gumbel y Log-Gumbel son ligeramente inferiores al resto. Se puede apreciar además, que al aumentar el periodo de retorno considerado, se aumenta la magnitud del error máximo de sobre estimación o de tipo A.

Tabla 51. Valores máximos de los errores de sobre estimación o de tipo A asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	-4.49%	-4.46%	-4.50%	-4.46%	-4.73%	-4.73%	-4.74%	-4.73%
3	-4.49%	-4.45%	-4.49%	-4.45%	-4.74%	-4.73%	-4.74%	-4.73%
4	-4.48%	-4.46%	-4.49%	-4.46%	-4.74%	-4.73%	-4.74%	-4.73%
5	-4.48%	-4.46%	-4.49%	-4.46%	-4.74%	-4.73%	-4.74%	-4.73%
6	-4.48%	-4.46%	-4.49%	-4.46%	-4.73%	-4.73%	-4.73%	-4.73%
8	-4.49%	-4.47%	-4.49%	-4.47%	-4.72%	-4.70%	-4.72%	-4.70%
10	-4.45%	-4.41%	-4.45%	-4.41%	-4.67%	-4.61%	-4.67%	-4.61%
12	-4.42%	-4.22%	-4.43%	-4.22%	-4.51%	-4.39%	-4.52%	-4.39%
14	-i.42%	-4.23%	-4.43%	-4.22%	-4.31%	-4.08%	-4.32%	-4.08%

Los valores medios de error de estimación asociados con los pronósticos de tipo 2 se muestran en la *Tabla 52*. Se puede apreciar que el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de cinco meses, la distribución Normal presentó un menor nivel de error que las demás distribuciones. Para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno de diez meses, se puede apreciar cómo la distribución Log Normal presentó en general menores valores de error. Se puede apreciar además que conforme aumenta la cantidad de años de registro empleados para realizar los pronósticos, aumenta el nivel de error. De igual forma, al aumentar el periodo de retorno, aumenta el error promedio de los pronósticos.

**MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**



Tabla 52. Valores del error medio de estimación asociados con los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta mensuales.

R	Periodo de Retorno = 5 Meses				Periodo de Retorno = 10 Meses			
	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel	Normal	Gumbel	Log-Normal	Log-Gumbel
2	0.70%	0.79%	0.77%	0.79%	1.48%	1.50%	1.42%	1.49%
3	0.97%	0.97%	1.01%	0.96%	1.98%	1.95%	1.87%	1.93%
4	1.03%	1.38%	1.19%	1.38%	2.41%	2.75%	2.40%	2.72%
5	1.52%	2.02%	1.53%	2.01%	3.18%	3.79%	3.04%	3.78%
6	1.99%	2.33%	2.00%	2.32%	3.49%	4.45%	3.34%	4.41%
8	3.00%	3.49%	2.93%	3.45%	4.15%	5.08%	3.84%	5.00%
10	4.35%	4.70%	4.32%	4.66%	4.90%	5.55%	4.96%	5.48%
12	4.98%	4.88%	4.94%	4.68%	5.59%	5.98%	5.58%	5.87%
14	5.68%	6.32%	5.65%	6.27%	6.01%	4.72%	5.97%	5.01%

En la *Tabla 53* se muestra un resumen con las distribuciones que presentaron los menores niveles de error para los casos de análisis considerados.

Tabla 53. Resumen de las distribuciones que presentan mejor ajuste para los pronósticos mensuales

Valores	Error	Retorno= 5	Retorno=10		
Compra	Tipo 1	Tipo B	Normal	Log-Gumbel	
		Tipo A	Gumbel y Log Gumbel		
		Tipo C	Normal	Log-Gumbel	
	Tipo 2	Tipo B	Log Normal		
		Tipo A	Log Normal		
		Tipo C	Gumbel y Log Gumbel		
	Venta	Tipo 1	Tipo B	Normal	Log-Gumbel
			Tipo A	Log-Gumbel	Log-Normal
			Tipo C	Gumbel y Log Gumbel	
Tipo 2		Tipo B	Log Normal		
		Tipo A	Gumbel y Log Gumbel		
		Tipo C	Normal	Log-Normal	

E. ANÁLISIS DE LOS PERIODOS DE RETORNO

En la sección anterior, se realizó un análisis de los niveles de error que podían esperarse de los pronósticos realizados mediante el uso de las distribuciones teóricas. Debido a que se observó que existe una relación entre los niveles de error y los periodos de registro y de retorno empleados para realizar los

pronósticos, se realizó un nuevo análisis con el propósito de dilucidar un poco más esta relación.

Para esto, se procedió a calcular los errores de estimación para las siguientes condiciones:

- Considerando las distribuciones normal, log-gumbel y log normal de dos parámetros.
- Considerando periodos de registro de dos, tres, cuatro, cinco, seis, ocho, diez, doce y catorce meses.
- Considerando periodos de retorno proporcionales a los valores de registro. Los coeficientes de proporcionalidad fueron uno, dos, cuatro y ocho.
- Considerando periodos de extrapolación de los datos que iban de los dos a los once meses.

Luego de realizar estos cálculos, se constató que conforme aumenta el periodo de retorno empleado para el cálculo de los pronósticos de los valores cambiarios, los errores de tipo C aumentan mientras que los errores de tipo A disminuyen. Debido a esto, se vuelve necesario determinar un periodo de retorno para el cual se de un balance de ambos errores. Como primera aproximación se trató de determinar este periodo de retorno de forma gráfico, sin embargo debido a que el procedimiento gráfico no era aplicable a todos los casos, se optó por considerar otro método.

El método empleado para determinar el periodo de retorno que minimizara los errores asociados a cada una de las distribuciones, consistió en la asignación de un índice ponderado para cada uno de los periodos de extrapolación considerados. Este índice ponderado se calculó mediante las siguientes etapas:

- I. Para cada periodo de registro, se determinaron los valores máximos y mínimos de los errores de estimación asociados a los periodos de retorno considerados. Por ejemplo, en la Tabla 54 se muestran los valores mínimos y máximos asociados a cada uno de los tipos de error asociados a los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios de

compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación igual a dos.

Tabla 54. Valores mínimos y máximos de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.

R	Error Tipo A		Error Tipo B		Error Tipo C	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
2	-3,54%	-5,61%	6,62%	4,52%	0,45%	0,36%
3	-3,98%	-7,19%	7,11%	4,23%	0,63%	0,55%
4	-4,20%	-7,67%	7,12%	3,93%	0,76%	0,58%
5	-4,69%	-8,21%	7,11%	3,80%	0,98%	0,70%
6	-5,05%	-8,68%	7,11%	3,96%	0,98%	0,84%
8	-5,68%	-9,51%	6,54%	3,44%	1,83%	0,96%
10	-6,27%	-9,95%	5,32%	1,82%	2,65%	1,32%
12	-6,68%	-10,16%	4,56%	1,00%	3,82%	1,38%
14	-6,94%	-10,23%	4,04%	0,53%	5,20%	1,42%

- II. Se asigna una calificación a cada uno de los valores de error. Esta calificación es calculada de forma proporcional a los valores máximos y mínimos de error. Por tanto a los valores máximos de error por fila, se les asigna una calificación de diez, mientras que a los mínimos una calificación de cero, tal y como se muestra en la Tabla 55. En general la calificación de error puede calcularse mediante la expresión matemática:

$$C_{i,j} = \left(\frac{10}{\epsilon_{max} - \epsilon_{min}} \right) \epsilon_{i,j} - \left(\frac{10}{\epsilon_{max} - \epsilon_{min}} \right) \epsilon_{min}$$

De modo que por ejemplo, la calificación del error tipo B asociado con un el periodo de registro de 3 y un periodo de retorno de 2 se calcula así:

$$C_{3,2} = \left(\frac{10}{7.11\% - 4.23\%} \right) \times 5.63\% - \left(\frac{10}{7.11\% - 4.23\%} \right) \times 4.23\% \rightarrow \boxed{C_{3,2} = 4.86}$$

Tabla 55. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.

R	T=1.0 R			T=2.0 R			T=8.0 R		
	<i>Tipo C</i>	<i>Tipo B</i>	<i>Tipo A</i>	<i>Tipo C</i>	<i>Tipo B</i>	<i>Tipo A</i>	<i>Tipo C</i>	<i>Tipo B</i>	<i>Tipo A</i>
2	10,00	10,00	0,00	8,60	6,22	2,51	0,00	0,00	10,00
3	7,79	10,00	0,00	0,00	4,86	1,97	3,58	0,00	10,00
4	6,38	10,00	0,00	6,97	5,74	3,35	0,00	0,00	10,00
5	1,54	10,00	0,00	0,00	6,32	3,11	10,00	0,00	10,00
6	0,00	10,00	0,00	9,14	6,49	3,17	10,00	0,00	10,00
8	2,31	10,00	0,00	3,43	6,64	3,27	10,00	0,00	10,00
10	0,00	10,00	0,00	2,00	6,65	3,35	10,00	0,00	10,00
12	0,00	10,00	0,00	2,65	6,66	3,34	10,00	0,00	10,00
14	0,00	10,00	0,00	3,06	6,67	3,34	10,00	0,00	10,00
Promedio	3,11	10,00	0,00	3,30	7,78	1,72	3,98	6,25	3,04

- III. Se calculan los valores promedio para cada uno de los tipos de error. Los valores promedio para el caso de análisis se muestran en la *Tabla 55*.
- IV. Se calcula el índice de error de cada periodo de retorno como el valor ponderado de los errores de Tipo A, Tipo B y Tipo C de cada periodo de extrapolación. Los factores de ponderación considerados fueron 0.30, 0.30 y 0.40 respectivamente. En la *Tabla 56* se muestran los índices de error para el caso de análisis.

Tabla 56. Índices de error para el caso de análisis.

E	T=1.0 R	T=1.5 R	T=2.0 R	T=4.0 R	T=8.0 R
2	4,246	4,169	4,381	5,585	5,826

Este procedimiento se aplicó a las distribuciones que presentaron menores niveles de error de acuerdo con la *Tabla 53*. A continuación se presenta el análisis respectivo.

1. Análisis del efecto del periodo de retorno en los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra.

En la *Tabla 57* se muestran los índices de error asociados a la distribución normal. Para este caso, se puede apreciar que para valores de extrapolación menores a seis, los valores menores de los índices de error se asocian con los periodos de retorno iguales a dos veces los periodos de registro. Para los casos en los cuales los periodos de extrapolación fueron iguales o superiores a seis, los índices de error son menores para el caso en el cual se consideró un periodo de retorno igual a ocho veces el periodo de registro.

Tabla 57. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Normal.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	4.473	3.828	3.782	6.206	6.083
3	4.915	3.087	3.233	5.261	6.626
4	6.533	3.779	3.193	5.271	6.307
5	6.833	4.871	3.151	3.995	4.744
6	6.792	5.693	5.463	3.749	3.616
7	6.726	5.649	5.195	4.478	3.702
8	6.182	4.978	5.095	4.669	3.783
9	6.158	4.916	4.950	5.090	4.043
10	6.113	4.931	5.371	5.317	4.182
11	6.231	4.890	5.443	5.420	4.307

En el *Gráfico 976* se ilustra la relación anteriormente descrita.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

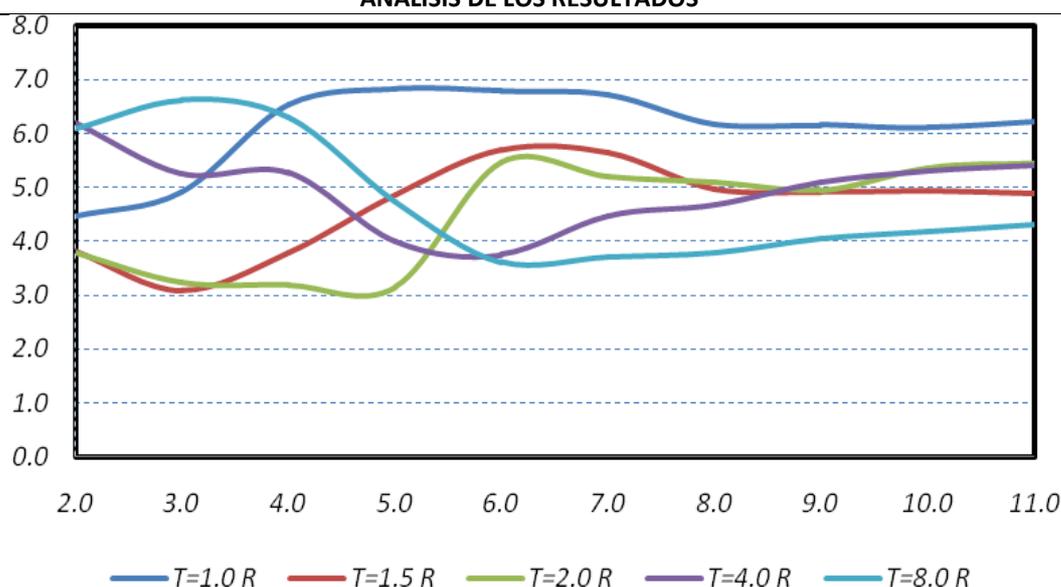


Gráfico 96. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Normal.

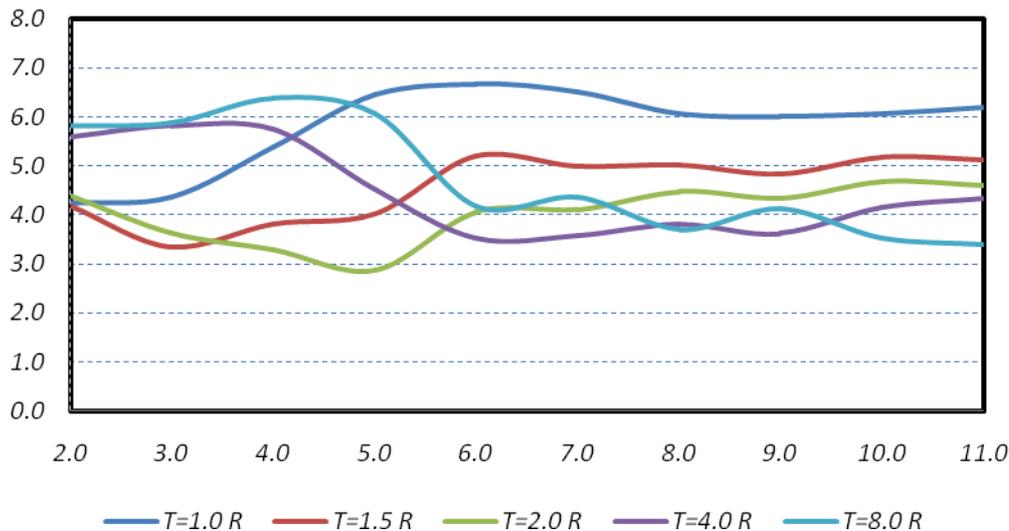
En la *Tabla 58* se muestran los índices de error asociados a la distribución Log-Normal. Para este caso, se puede apreciar que conforme se aumenta el periodo de extrapolación, los valores menores para el índice de error se obtienen para mayores periodos de retorno. En este caso no se puede establecer una relación tan clara como la que se determinó para los valores asociados a la distribución Normal.

Tabla 58. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	4.246	4.169	4.381	5.585	5.826
3	4.373	3.342	3.619	5.822	5.881
4	5.377	3.814	3.285	5.756	6.381
5	6.447	4.020	2.875	4.514	6.058
6	6.674	5.205	4.060	3.522	4.185
7	6.517	4.987	4.108	3.574	4.360
8	6.074	5.012	4.480	3.804	3.697
9	6.010	4.840	4.336	3.621	4.119
10	6.076	5.176	4.682	4.150	3.539
11	6.190	5.115	4.607	4.342	3.398

En el Gráfico 97 se ilustra el comportamiento irregular que presentó el índice para el caso considerado.

Gráfico 97. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel



2. Análisis del efecto del periodo de retorno en los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra.

En la *Tabla 59* se muestran los índices de error asociados a la distribución Log-Normal según los cuales para valores de extrapolación inferiores o iguales a 5 el menor índice de error se obtiene para el periodo igual al valor del periodo de registro, los valores de extrapolación superiores a 6 el menor índice de error se presenta cuando el periodo de retorno es igual a 1.5 veces el periodo de registro.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS



Tabla 59. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Normal.

<i>E</i>	<i>T=1.0</i> <i>R</i>	<i>T=1.5</i> <i>R</i>	<i>T=2.0</i> <i>R</i>	<i>T=4.0</i> <i>R</i>	<i>T=8.0</i> <i>R</i>
2	3.967	4.416	4.284	5.111	5.722
3	3.760	4.112	4.696	5.801	6.173
4	3.667	3.927	4.573	5.898	6.675
5	3.747	4.076	4.513	5.706	6.680
6	4.028	3.587	4.244	5.665	6.609
7	3.882	3.438	3.905	5.745	6.657
8	4.052	3.980	4.199	5.488	6.256
9	4.097	3.794	4.123	5.439	6.296
10	4.361	4.154	4.028	5.068	6.182
11	4.661	4.213	4.038	4.963	5.817

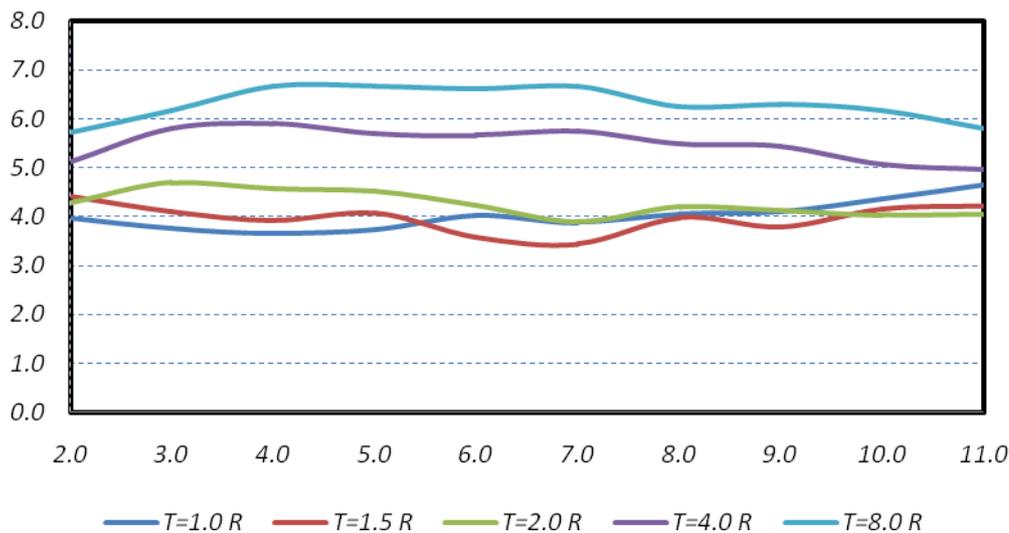


Gráfico 98. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Normal.

Los pronósticos del tipo dos para la distribución Log-Gumbel recomiendan la utilización de un período de retorno igual al período de registro en el caso de las extrapolaciones iguales o inferiores a 3, para los casos de extrapolaciones 4, 5 y 9 el mínimo error se encuentra en periodos de registro iguales a 1.5 periodos de retorno mientras que para los demás valores de extrapolación (6, 7, 8, 10 y 11) el mínimo error se encuentra al igual que para los casos 1, 2 y 3. La *Tabla 60* redacta los valores obtenidos para esta distribución.

Tabla 60. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	3.147	3.543	4.392	5.606	7.000
3	3.712	3.753	4.794	5.561	6.998
4	3.742	3.733	4.621	5.422	6.614
5	3.781	3.606	4.601	5.455	6.589
6	3.490	3.564	4.363	5.526	7.000
7	3.151	3.531	4.405	5.789	6.870
8	3.181	3.536	4.673	5.803	6.721
9	3.380	3.370	4.298	5.788	6.953
10	3.449	3.482	4.547	5.704	6.904
11	3.714	3.485	4.605	5.627	6.855

Este comportamiento se puede apreciar gráficamente en el *gráfico 99*

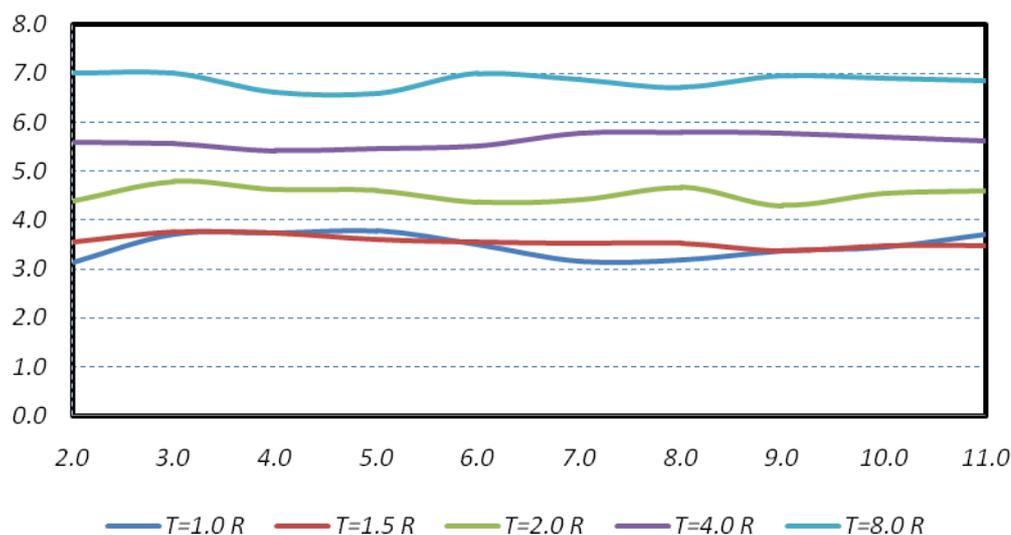


Gráfico 99. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel

3. Análisis del efecto del periodo de retorno en los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta.

Los niveles de extrapolación del 6 al 11 presentan un valor mínimo esperado de error en los periodos de registro iguales a 4 veces el periodo de retorno, mientras que para los niveles inferiores a 6 se separan los errores mínimos encontrando el valor más adecuado para la extrapolación 2 y 3 en el periodo de retorno igual a 1.5 periodos de registro mientras para el valor de extrapolación 4 y 5 se encuentra en periodos de retorno iguales a 2 veces el periodo de registro. (Ver Tabla 61)

Tabla 61. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra calculados usando la distribución Log-Gumbel.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	4,044	3,794	4,099	5,146	6,030
3	4,462	3,573	3,591	4,993	5,926
4	5,583	3,961	3,783	4,894	6,121
5	5,959	4,130	3,308	3,649	5,566
6	6,552	4,543	3,824	3,287	4,639
7	6,769	4,592	3,222	2,861	4,714
8	6,859	4,690	3,664	2,859	4,051
9	6,877	4,490	3,558	2,248	3,921
10	6,835	4,426	3,624	2,458	3,479
11	6,793	4,455	3,626	2,952	3,184

El *gráfico 100* corresponde a la representación del comportamiento antes descrito en la distribución Log Gumbel para el error asociado a los pronósticos del tipo 1

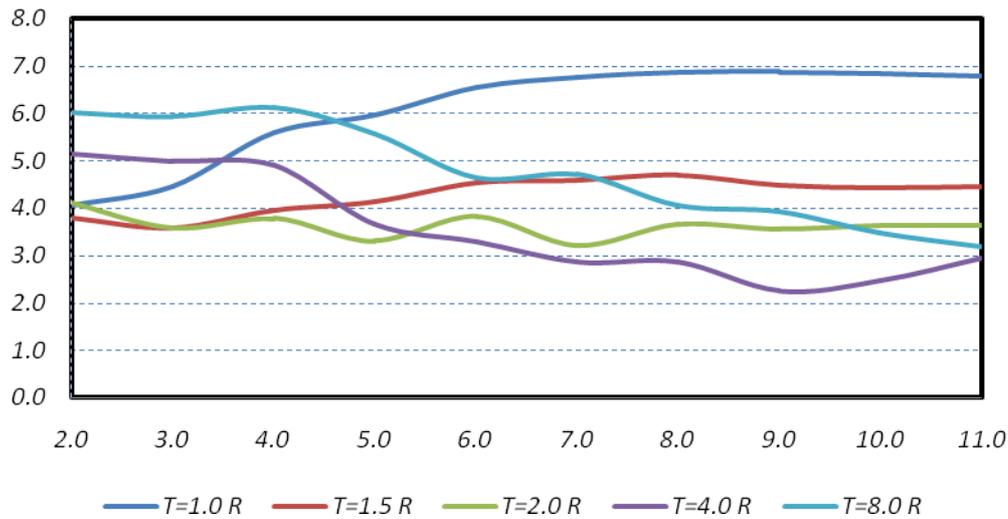


Gráfico 100. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log Gumbel

La *Tabla 62* representa los valores de error para la distribución Log-Normal, según la cual el valor de extrapolación y el error mínimo asociado a él presenta un comportamiento irregular, es decir, para el valor de extrapolación 2 es necesario tomar un periodo de retorno igual a 1 vez el periodo de registro mientras que para el valor 3 es necesario que sea igual a 1.5 veces el periodo de registro, el valor 4 necesita un periodo de retorno de 2 veces el valor de registro y los valores 5, 6 y 7 el error mínimo se presenta en un periodo de retorno igual a 4 veces el periodo de registro, los valores 8, 9 y 10 necesitan que sea 8 veces el periodo de registro mientras el valor 11 regresa a un periodo de retorno igual a 4 periodos de registro.

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS



Tabla 62. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Normal.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	4,024	4,209	4,397	5,212	6,759
3	5,024	3,433	3,774	4,274	6,514
4	6,528	4,404	3,360	4,403	5,758
5	6,596	5,076	4,081	3,599	4,613
6	6,825	5,102	4,933	3,350	3,520
7	7,000	4,778	4,343	2,703	3,270
8	6,911	4,973	4,584	3,314	3,288
9	6,768	5,037	4,628	3,834	3,606
10	6,642	5,281	4,745	3,898	3,764
11	6,645	5,323	4,800	3,898	3,929

El comportamiento de la distribución Log-Normal para el error asociado a los pronósticos del tipo 1 se puede ver ilustrada en el gráfico 101

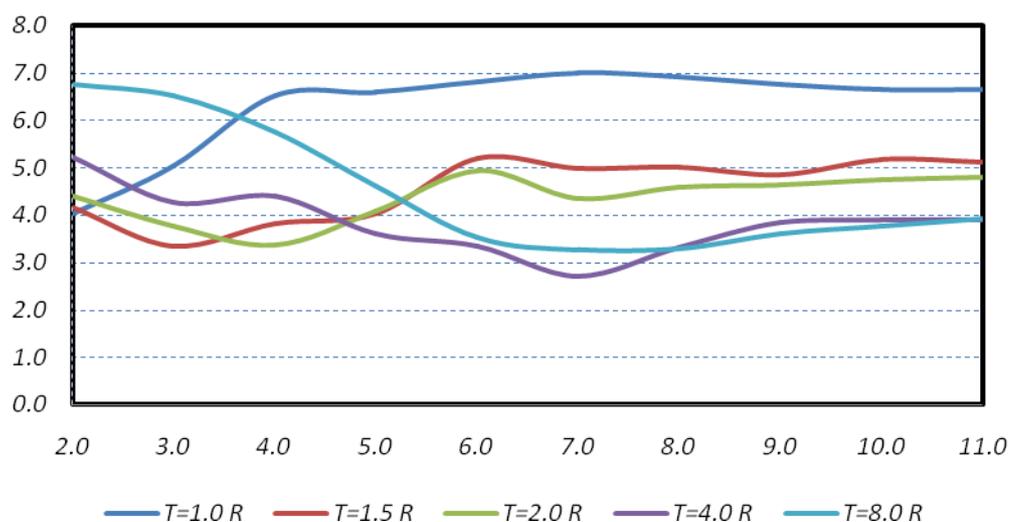


Gráfico 101. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Normal

4. Análisis del efecto del periodo de retorno en los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta.

En la Tabla 63 se muestran los índices de error asociados a la distribución Log-Normal. Es visible como los valores mínimos de error se centran en periodos de registro iguales a 1.5 veces el periodo de retorno, esto para valores de extrapolación entre 3 y 8, los valores fuera de este rango (2, 9, 10 11) presentan sus errores mínimos en el periodo de retorno igual a 2 veces el periodo de registro.

Tabla 63. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Normal.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	4,349	4,291	4,278	5,341	6,136
3	4,674	4,244	4,648	4,994	6,060
4	4,749	4,160	4,577	5,176	6,089
5	4,530	4,255	4,271	5,015	6,364
6	4,341	3,880	4,200	5,102	6,479
7	4,256	3,688	4,066	5,074	6,464
8	4,345	4,112	4,219	4,741	6,630
9	4,511	4,057	4,027	4,934	6,443
10	4,964	4,180	3,939	4,446	6,083
11	5,320	4,098	3,833	4,393	5,823

Esta relación se revela en el gráfico 102 el cual describe el comportamiento de la distribución Log-Normal

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

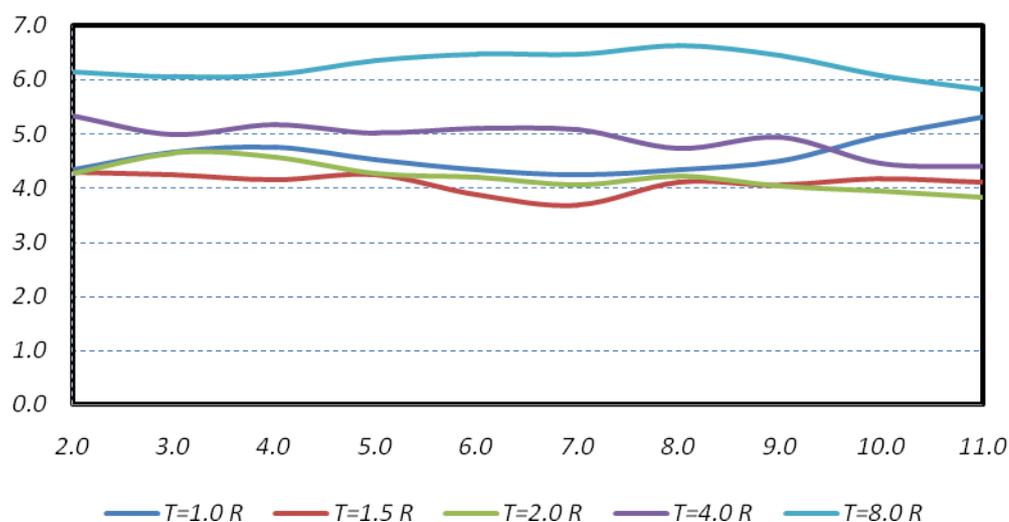


Gráfico 102. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Normal

La Tabla 64 representa los valores Log-Gumbel, según la cual el error mínimo se centra para todos los valores de extrapolación en periodos de retorno iguales a 1 periodo de registro.

Tabla 64. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Gumbel.

E	T=1.0 R	T=1.5 R	T=2.0 R	T=4.0 R	T=8.0 R
2	3,150	3,576	4,306	5,665	6,944
3	3,323	3,536	4,268	5,381	7,000
4	3,448	3,484	4,503	5,503	7,000
5	3,412	3,478	4,506	5,305	6,966
6	3,272	3,569	4,391	5,375	7,000
7	3,159	3,484	4,403	5,664	6,928
8	3,141	3,441	4,454	5,343	6,890
9	3,203	3,372	4,267	5,339	7,000
10	3,345	3,365	4,379	5,183	6,985
11	3,457	3,471	4,475	5,182	6,957

El gráfico 103 ilustra la relación antes mencionada.

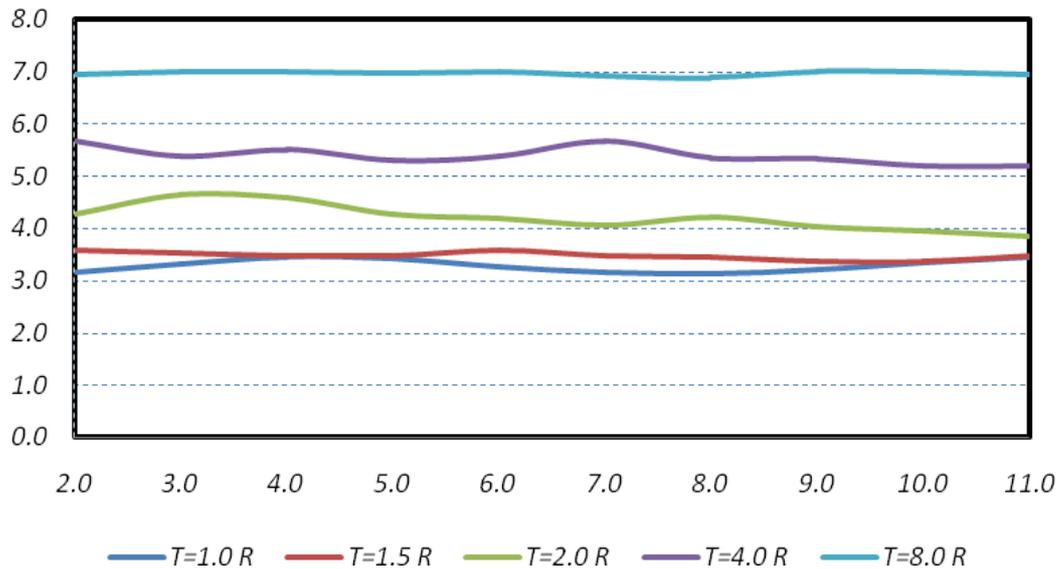


Gráfico 103. Valores del índice de error asociados a los pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de venta calculados usando la distribución Log-Gumbel

F. SELECCIÓN DE DISTRIBUCIONES DE ERROR MÍNIMO

Con base en el análisis realizado en la sección anterior, se procedió a seleccionar cual de las distribuciones teóricas generaba un menor nivel de error. Para esto, se calculó la razón entre las dos distribuciones que había presentado mejores estimaciones para cada caso de análisis. Estas distribuciones se muestran en la *Tabla 53*.

Posteriormente, se cálculo la media geométrica de estos índices y se procedió a tomar la decisión respecto a cual distribución presentaba los menores niveles de error normalizados. A continuación, se presentaran los resultados de este análisis.

1. Selección de una distribución para el cálculo de los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios de compra.

Tal y como se puede apreciar en la Tabla 53, las distribuciones Normal y Log-Gumbel fueron las que presentaron un menor nivel de error para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra. Por tanto, se procedió a calcular la los índices entre estas distribuciones como la razón de los errores de estimación asociados a la distribución normal entre los errores asociados a la distribución Log-Gumbel.

Para el caso de los errores de sobre estimación o de tipo A, se puede apreciar en la Tabla 65 que para periodos de retorno menores a dos veces el periodo de registro, la distribución Log-Gumbel produce menores errores que la distribución Normal. Esto por cuanto a que los valores del índice de error son mayores a uno. Mientras que para periodos de retorno iguales o superiores a dos veces el periodo de registro, se puede apreciar que la distribución Normal presenta menores valores de error.

Tabla 65. Índice del error tipo A de la distribución Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	1.012	0.987	0.968	0.912	0.857
3	1.013	0.990	0.971	0.917	0.864
4	1.015	0.994	0.977	0.929	0.875
5	1.010	1.002	0.996	0.977	0.838
6	1.142	1.021	0.910	0.452	0.271
7	0.990	0.902	0.841	0.666	0.447
8	1.180	1.025	0.708	0.391	0.282
9	1.142	1.021	0.910	0.452	0.271
10	1.148	1.180	0.978	0.370	0.316
11	1.126	1.316	0.977	0.704	0.332
Media	1.075	1.038	0.919	0.634	0.470

Para el caso de los errores de sub estimación o de tipo B, se puede apreciar en la Tabla 66 que para los periodos de retorno considerados, la distribución Log-

Gumbel está asociada a un menor nivel de error que la distribución Normal. Esto por cuanto a que el índice de error presentó valores mayores a la unidad.

Tabla 66. Índice del error tipo B de la distribución Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	0.989	1.024	1.061	1.219	1.566
3	0.996	1.025	1.057	1.171	1.411
4	1.008	1.034	1.058	1.152	1.352
5	1.008	1.034	1.058	1.152	1.352
6	1.006	1.024	1.040	1.063	1.072
7	1.008	1.035	1.059	1.150	1.308
8	1.006	1.026	1.044	1.108	1.208
9	1.006	1.024	1.040	1.063	1.072
10	1.005	1.022	1.036	1.073	1.076
11	1.004	1.019	1.032	1.074	1.098
Media	1.003	1.026	1.049	1.121	1.241

Para el caso de los errores promedio o de tipo C, se puede apreciar en la *Tabla 67* que para los periodos de retorno iguales o menores a dos veces el periodo de registro, la distribución Log-Gumbel está asociada a un menor nivel de error que la distribución Normal. Para periodos de retorno superiores a dos veces el periodo de registro, la distribución Normal está asociada a un menor nivel de error.

Tabla 67. Índice del error tipo C de la distribución Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	0.949	0.955	0.865	0.874	0.821
3	1.111	0.912	0.857	0.814	0.856
4	1.058	1.005	0.838	0.822	0.809
5	1.047	1.168	0.960	0.792	0.792
6	1.043	1.071	1.108	1.144	0.976
7	1.051	1.081	1.126	1.023	0.857
8	1.048	1.070	1.109	1.083	0.944
9	1.043	1.071	1.108	1.144	0.976

**MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**



10	1.042	1.068	1.120	1.117	1.060
11	1.033	1.049	1.119	1.145	1.052
Media	1.042	1.043	1.014	0.985	0.909

Al considerar en conjunto el análisis realizado de los periodos de retorno, junto con el realizado en esta sección, se ha determinado que la distribución Log-Gumbel es la que producirá los pronósticos más certeros del tipo de cambio. Esto por cuanto a que los índices de error son favorables a la distribución Log-Gumbel para los periodos de retorno donde se determinó que se daba la máxima eficiencia.

2. Selección de una distribución para el cálculo de los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios de compra.

Al analizar la *Tabla 68* se puede apreciar como todos los valores superar a la unidad, esto nos revela la existencia de menores índices de error para la distribución Log-Gumbel en los errores de sobre estimación o de tipo A.

Tabla 68. Índice del error tipo A de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra.

E	T=1.0 R	T=1.5 R	T=2.0 R	T=4.0 R	T=8.0 R
2	1.019	1.022	1.024	1.030	1.036
3	1.018	1.021	1.023	1.028	1.034
4	1.017	1.020	1.021	1.026	1.032
5	1.016	1.019	1.020	1.025	1.031
6	1.015	1.017	1.019	1.023	1.028
7	1.016	1.018	1.020	1.025	1.030
8	1.015	1.017	1.019	1.023	1.028
9	1.015	1.017	1.019	1.023	1.028
10	1.016	1.018	1.019	1.023	1.028
11	1.016	1.018	1.019	1.023	1.028
Media	1.016	1.019	1.020	1.025	1.030

La *Tabla 69* contrario a la analizada anteriormente todos sus valores se encuentran en rangos inferiores a la unidad, lo cual nos indica como para los

errores de sub estimación o de tipo B, la distribución que presenta un mejor ajuste (menor error) es la Log-Normal.

Tabla 69. Índice del error tipo B de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	0.758	0.751	0.743	0.722	0.701
3	0.760	0.752	0.744	0.722	0.700
4	0.760	0.753	0.744	0.722	0.699
5	0.752	0.744	0.736	0.715	0.692
6	0.752	0.744	0.736	0.715	0.692
7	0.752	0.744	0.736	0.715	0.692
8	0.752	0.744	0.736	0.715	0.692
9	0.752	0.744	0.736	0.715	0.692
10	0.752	0.744	0.736	0.715	0.692
11	0.752	0.744	0.736	0.715	0.692
Media	0.754	0.746	0.739	0.717	0.695

La *Tabla 70* al igual que la anterior presenta una constancia en todos sus valores, asignándoles el mínimo error al utilizar la distribución Log-Normal esto para los errores promedio o de tipo C

Tabla 70. Índice del error tipo C de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	0.896	0.858	0.785	0.720	0.650
3	0.881	0.836	0.799	0.752	0.694
4	0.847	0.798	0.790	0.763	0.717
5	0.845	0.802	0.782	0.750	0.717
6	0.897	0.855	0.813	0.759	0.731
7	0.867	0.799	0.773	0.734	0.709
8	0.880	0.827	0.788	0.745	0.725
9	0.897	0.855	0.813	0.759	0.731

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS



10	0.903	0.863	0.817	0.765	0.740
11	0.920	0.876	0.825	0.771	0.744
Media	0.883	0.836	0.798	0.751	0.715

Al considerar en conjunto el análisis realizado de los periodos de retorno, junto con el realizado en esta sección, se ha determinado que la distribución Log-Normal es la que producirá los pronósticos más certeros del tipo de cambio. Esto por cuanto a que los índices de error son favorables a la distribución Log-Normal para los periodos de retorno donde se determinó que se daba la máxima eficiencia.

3. Selección de una distribución para el cálculo de los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios de venta.

La Tabla 71 muestra los errores de sobre estimación o de tipo A, según la cual los valores mínimos de error se presentan en general para la distribución Log- Normal, exceptuando los valores de extrapolación 7 para periodos de retorno iguales a 1 periodo de registro, 10 y 11 para periodos de retorno iguales a 1.5 veces el periodo de registro; en estos valores el error mínimo se presenta en la distribución Log-Gumbel.

Tabla 71. Índice del error tipo A de la distribución Log-Gumbel entre la distribución Log-Normal para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta.

E	T=1.0 R	T=1.5 R	T=2.0 R	T=4.0 R	T=8.0 R
2	1.005	1.040	1.069	1.141	1.272
3	1.004	1.037	1.064	1.133	1.259
4	1.001	1.030	1.055	1.115	1.264
5	0.997	1.008	1.017	1.068	1.354
6	1.119	1.084	1.747	4.041	5.891
7	0.933	1.551	1.178	1.751	2.401
8	1.036	1.805	2.504	4.789	5.365
9	1.119	1.084	1.747	4.041	5.891
10	1.154	0.898	1.753	3.722	4.966
11	1.161	0.669	1.556	2.672	4.308
Media	1.050	1.083	1.405	2.149	2.766

La *Tabla 72* para los errores de sub estimación o de tipo B presenta para todos sus valores un registro de valor inferior a la unidad señalando de inmediato a la distribución Log-Gumbel como la más adecuada para obtener el mínimo error.

Tabla 72. Índice del error tipo B de la distribución Log-Gumbel entre la distribución Log-Normal para los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	0.993	0.956	0.922	0.817	0.700
3	0.992	0.962	0.935	0.869	0.780
4	0.986	0.964	0.945	0.885	0.801
5	0.986	0.965	0.947	0.891	0.811
6	0.989	0.973	0.959	0.942	0.939
7	0.984	0.964	0.947	0.892	0.823
8	0.988	0.971	0.955	0.909	0.854
9	0.989	0.973	0.959	0.942	0.939
10	0.990	0.975	0.963	0.932	0.928
11	0.991	0.977	0.966	0.932	0.916
Media	0.989	0.968	0.950	0.900	0.845

En los errores promedio o de tipo C detallados en la *Tabla 73* para los periodos de retorno que se acercan a los periodos de registro mayores la distribución Log-Normal predomina al mínimo error, sin embargo al movernos en sentido contrario, es decir cuando los valores de extrapolación toman periodos de retorno iguales a los periodos de registro inferiores es recomendable utilizar la distribución Log-Gumbel. En general los valores mínimos del error se dan equitativamente entre ambas distribuciones.

Tabla 73. Índice del error tipo C de la distribución Log-Gumbel entre la distribución Log-Normal los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	1.099	1.052	1.148	1.173	1.199
3	0.892	1.124	1.159	1.222	1.188
4	0.927	1.040	1.235	1.262	1.250
5	0.956	0.879	1.064	1.203	1.268
6	0.988	0.944	0.926	0.950	1.102
7	0.970	0.944	0.819	1.069	1.229
8	0.977	0.960	0.909	1.008	1.093
9	0.988	0.944	0.926	0.950	1.102

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS



10	0.996	0.930	0.928	0.953	1.025
11	0.999	0.939	0.913	0.976	0.999
Media	0.978	0.973	0.995	1.070	1.142

Al considerar en conjunto el análisis realizado de los periodos de retorno, junto con el realizado en esta sección, se ha determinado que la distribución Log-Normal es la que producirá los pronósticos más certeros del tipo de cambio. Esto por cuanto a que los índices de error son favorables a la distribución Log-Normal para los periodos de retorno donde se determinó que se daba la máxima eficiencia.

4. Selección de una distribución para el cálculo de los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios de venta.

La *Tabla 74* en general mantiene un comportamiento regular al estar todos sus valores por encima de la unidad, esto para los errores de sobre estimación o de tipo A significa un mejor manejo del error por parte de la Distribución log-Gumbel

Tabla 74. Índice del error tipo A de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.

E	T=1.0 R	T=1.5 R	T=2.0 R	T=4.0 R	T=8.0 R
2	1.021	1.023	1.025	1.030	1.037
3	1.019	1.021	1.023	1.028	1.034
4	1.017	1.020	1.022	1.027	1.033
5	1.017	1.019	1.021	1.025	1.031
6	1.014	1.008	1.005	1.020	1.024
7	1.014	1.015	1.016	1.020	1.024
8	1.014	1.015	1.020	1.020	1.024
9	1.014	1.008	1.005	1.020	1.024
10	1.014	1.008	1.005	1.020	1.024
11	1.014	1.015	1.005	1.002	1.024
Media	1.016	1.015	1.014	1.021	1.028

La *Tabla 75* en similitud a la Tabla anterior revela una congruencia en el comportamiento de todos sus valores al estar estos por debajo del valor unidad,

revelando que para los errores de sub estimación o de tipo B, dándole una mayor relevancia la utilización de la distribución Log-Normal.

Tabla 75. Índice del error tipo B de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	0.760	0.752	0.744	0.723	0.701
3	0.759	0.752	0.744	0.723	0.701
4	0.760	0.752	0.744	0.723	0.699
5	0.753	0.747	0.740	0.718	0.696
6	0.753	0.747	0.740	0.718	0.696
7	0.753	0.747	0.740	0.718	0.696
8	0.753	0.747	0.740	0.718	0.696
9	0.753	0.747	0.740	0.718	0.696
10	0.753	0.747	0.740	0.718	0.696
11	0.753	0.747	0.740	0.718	0.696
Media	0.755	0.749	0.741	0.719	0.697

Los errores promedio o de tipo C, presentan el mismo comportamiento que los errores de sub estimación o de tipo B lo cual nos lleva a recomendar la distribución log-Normal como el mejor ajuste para el mínimo error.

Tabla 76. Índice del error tipo C de la distribución Log-Normal entre la distribución Log-Gumbel para los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.

<i>E</i>	<i>T=1.0 R</i>	<i>T=1.5 R</i>	<i>T=2.0 R</i>	<i>T=4.0 R</i>	<i>T=8.0 R</i>
2	0.893	0.856	0.771	0.680	0.613
3	0.899	0.836	0.799	0.716	0.655
4	0.881	0.824	0.793	0.737	0.679
5	0.881	0.830	0.788	0.743	0.693
6	0.920	0.869	0.823	0.769	0.728
7	0.892	0.830	0.796	0.745	0.707
8	0.903	0.846	0.807	0.756	0.724
9	0.920	0.869	0.823	0.769	0.728
10	0.934	0.876	0.831	0.778	0.735
11	0.952	0.888	0.839	0.784	0.739
Media	0.907	0.852	0.807	0.747	0.699

Al considerar en conjunto el análisis realizado de los periodos de retorno, junto con el realizado en esta sección, se ha determinado que la distribución Log-Normal es

la que producirá los pronósticos más certeros del tipo de cambio. Esto por cuanto a que los índices de error son favorables a la distribución Log-Normal para los periodos de retorno donde se determinó que se daba la máxima eficiencia.

En la Tabla 77 se muestra un resumen con las distribuciones que se determinaron producirían los menores errores de estimación para cada caso de análisis.

Tabla 77. Resumen de las distribuciones recomendadas para realizar los pronósticos

Valores cambiarios	Tipo Pronóstico	Distribución
Compra	<i>Tipo 1</i>	<i>Log-Gumbel</i>
	<i>Tipo 2</i>	<i>Log-Normal</i>
Venta	<i>Tipo 1</i>	<i>Log-Normal</i>
	<i>Tipo 2</i>	<i>Log-Normal</i>

G. ANÁLISIS DEL PERIODO DE REGISTRO

En la sección anterior, se realizó un análisis que permitió determinar cuáles distribuciones teóricas producirían los menores errores de estimación, siguiendo la premisa de que el comportamiento de los valores promedio mensuales del tipo de cambio se mantendrá en el tiempo.

Tal y como se había comentado anteriormente, luego de realizar un análisis de los errores de estimación, se constató al variar el periodo de registro se modifican los niveles de error. Esta variación en algunos casos produce resultados favorables, mientras que en otros casos produce resultados desfavorables, por lo que al igual que en los casos anteriores debía encontrarse un balance entre los diferentes niveles de error cuantificados a lo largo del estudio.

Para esto, se decidió realizar un procedimiento de cálculo similar al empleado para el análisis del efecto del periodo de retorno en los niveles de error. El procedimiento de análisis considerado constó de los siguientes pasos:

- I. Para cada periodo de registro, se determinaron los valores máximos y mínimos de los errores de estimación asociados a los periodos de retorno considerados. Por ejemplo, en la *Tabla 78* se muestran los valores mínimos y máximos asociados a cada uno de los tipos de error asociados a los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación igual a dos.

Tabla 78. Valores mínimos y máximos de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.

R	T=1.0 R			T=2.0 R			T=8.0 R		
	Tipo C	Tipo B	Tipo A	Tipo C	Tipo B	Tipo A	Tipo C	Tipo B	Tipo A
Max	0.0142	0.0712	0.0694	0.0258	0.0601	0.0804	0.052	0.0452	0.1023
Min	0.0045	0.0404	0.0354	0.0044	0.0287	0.0406	0.0036	0.0053	0.0561

- II. Se asigna una calificación a cada uno de los valores de error. Esta calificación es calculada de forma proporcional a los valores máximos y mínimos de error. Por tanto a los valores máximos de error por columna, se les asigna una calificación de diez, mientras que a los mínimos una calificación de cero, tal y como se muestra en la *Tabla 79*. En general la calificación de error puede calcularse mediante la expresión matemática:

$$C_{i,j} = \left(\frac{10}{\varepsilon_{\max} - \varepsilon_{\min}} \right) \varepsilon_{i,j} - \left(\frac{10}{\varepsilon_{\max} - \varepsilon_{\min}} \right) \varepsilon_{\min}$$

De modo que por ejemplo, la calificación del error tipo B asociado con un el periodo de registro de 3 y un periodo de retorno de 2 se calcula así:

$$C_{2,3} = \left(\frac{10}{6.01\% - 2.87\%} \right) \times 5.63\% - \left(\frac{10}{6.01\% - 2.87\%} \right) \times 2.87\% \rightarrow \boxed{C_{2,3} = 8.79}$$

Tabla 79. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.

R	T=1.0 R			T=2.0 R			T=8.0 R		
	Tipo C	Tipo B	Tipo A	Tipo C	Tipo B	Tipo A	Tipo C	Tipo B	Tipo A
2	0.00	8.36	0.00	0.00	9.42	0.00	0.00	10.00	0.00
3	1.67	9.97	1.30	0.53	8.79	1.39	0.46	9.26	3.42
4	2.52	10.00	1.93	1.26	9.21	3.27	0.47	8.52	4.47
5	2.97	9.98	3.39	1.21	9.64	4.34	1.28	8.19	5.63
6	4.05	9.97	4.43	2.48	10.00	5.37	1.29	8.60	6.64
8	7.30	8.13	6.28	3.84	8.39	7.21	3.04	7.30	8.44
10	8.89	4.15	8.02	5.35	4.08	8.65	4.74	3.25	9.40
12	9.59	1.68	9.23	7.42	1.60	9.50	7.14	1.19	9.84
14	10.00	0.00	10.00	10.00	0.00	10.00	10.00	0.00	10.00

- III. Se calcula el índice de error de cada periodo de registro como el valor ponderado de los errores de Tipo A, Tipo B y Tipo C de cada periodo de extrapolación. Es importante destacar que para efectos de este cálculo sólo se considera el periodo de retorno que se había denotado como óptimo para la distribución seleccionada. Los factores de ponderación considerados fueron 0.30, 0.30 y 0.40 respectivamente. En la *Tabla 80* se muestra el índice de error para el caso de análisis, con la salvedad que se consideró un periodo de retorno de 1.5, de forma consistente con lo mencionado anteriormente.

}

Tabla 80. Índices de error para el caso de análisis.

Registro	Tipo C	Tipo B	Tipo A	Índice
3	0.00	8.95	0.00	2.69

Este procedimiento se aplicó a las distribuciones asociadas al menor nivel de error para los cuatro casos de análisis principales. A continuación se presenta el análisis respectivo.

1. Selección del periodo de registro para el cálculo de los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios de compra.

En la *Tabla 81* se muestran los resultados de los índices de error para los periodos de registro y de extrapolación considerados. Se puede apreciar cómo para periodos de extrapolación menores o iguales a seis, el considerar dos periodos como conjunto de registro disminuye los niveles de error. Para valores mayores a seis periodos de extrapolación los resultados presentan una mayor variabilidad.

Tabla 81. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Gumbel para un periodo de extrapolación igual a dos.

R/E	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	2.69	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3	3.40	3.81	3.67	4.86	4.85	3.39	3.33	3.55	3.33	3.34
4	4.43	4.63	4.94	5.47	6.50	3.40	3.47	3.86	3.41	3.56
5	4.91	5.33	4.84	5.95	7.25	2.79	3.44	4.03	3.13	3.58
6	6.01	6.23	5.41	5.66	7.80	2.53	2.27	3.11	2.98	2.61
8	6.06	6.36	5.82	5.73	6.61	3.02	3.63	2.76	3.10	3.63
10	6.49	6.85	5.88	6.76	6.48	2.61	2.18	1.89	4.17	4.84
12	6.75	7.03	5.84	5.57	4.52	4.01	4.51	5.09	6.36	6.66
14	7.00	7.00	6.95	6.81	6.81	7.00	7.00	7.02	5.94	6.34

2. Selección del periodo de registro para el cálculo de los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios de compra.

En la *Tabla 82* se muestran los resultados de los índices de error para los periodos de registro y de extrapolación considerados. Se puede apreciar cómo para todos los periodos de extrapolación el utilizar dos periodos de registro disminuye el nivel general de error.

Tabla 82. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra calculados mediante la distribución Log-Normal para un periodo de extrapolación igual a dos.

R/E	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3.00	3.00	3.00	2.97	2.98	2.97	2.99	2.99	3.00	3.00
3	3.81	3.82	3.84	3.91	3.76	3.82	4.15	3.97	4.31	4.38
4	4.77	4.78	4.83	4.55	4.56	4.90	4.86	5.06	5.37	5.38
5	5.33	5.36	5.37	5.08	5.41	5.43	5.79	5.89	6.37	6.29
6	5.79	5.76	5.79	5.90	5.84	6.34	6.60	6.70	6.93	6.96
8	6.48	6.76	6.86	7.05	7.34	7.56	7.50	7.49	7.86	8.07
10	7.17	7.45	7.66	7.70	7.81	7.84	7.79	7.81	8.63	8.83
12	6.62	6.88	6.79	6.91	7.66	7.72	7.71	7.74	8.13	8.20
14	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00

3. Selección del periodo de registro para el cálculo de los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios de venta.

En la *Tabla 83* se muestran los resultados de los índices de error para los periodos de registro y de extrapolación considerados. Se puede apreciar cómo los periodos de extrapolación menores a cinco, el menor nivel de error se alcanza considerando un periodo de registro igual a dos. Para el caso de los periodos de extrapolación restantes se puede apreciar que existe una mayor variabilidad.

Tabla 83. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta calculados mediante la distribución Log-Normal para un periodo de extrapolación igual a dos.

R/E	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	2.21	2.73	3.00	3.53	3.78	3.59	3.30	3.16	3.03	3.00
3	3.17	3.61	4.39	5.49	3.89	3.01	3.22	3.11	3.03	3.06
4	4.52	4.86	5.47	5.24	4.34	2.96	3.03	2.94	2.92	3.02
5	5.33	6.02	5.38	5.58	4.53	2.88	2.72	2.69	2.73	2.87
6	6.31	6.66	5.39	5.55	3.69	1.83	1.85	2.55	2.66	3.67
8	6.48	5.87	5.63	5.02	3.10	1.04	2.67	1.66	2.62	2.97
10	6.69	6.48	6.76	6.07	3.69	1.48	2.30	1.40	1.88	2.69
12	7.25	7.28	6.52	5.24	2.91	1.02	3.35	4.19	5.93	6.80
14	7.00	6.44	6.83	6.51	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.75

a. Selección del periodo de registro para el cálculo de los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios de venta.

En la Tabla 84 se muestran los resultados de los índices de error para los periodos de registro y de extrapolación considerados. Se puede apreciar cómo para todos los periodos de extrapolación el utilizar dos periodos de registro disminuye el nivel general de error.

Tabla 84. Calificación para los valores de error asociados a los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta calculados mediante la distribución Log-Normal para un periodo de extrapolación igual a dos.

R/E	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3	3.47	3.50	3.55	3.58	3.63	3.71	3.88	3.91	4.06	4.16
4	4.29	4.32	4.38	4.26	4.55	4.77	4.89	5.04	5.22	5.29
5	4.83	4.91	4.96	4.92	5.26	5.39	5.81	6.03	6.27	6.26
6	5.30	5.20	5.31	5.56	5.80	6.17	6.51	6.75	6.84	6.91
8	6.20	6.47	6.41	6.65	7.07	7.29	7.53	7.64	7.81	8.03
10	6.30	6.57	6.87	6.89	7.33	7.35	7.99	8.16	8.37	8.55
12	5.77	5.99	6.31	5.91	7.20	7.26	7.44	7.52	7.60	7.64
14	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00

CAPÍTULO V

PROPUESTA

PROPUESTA

Posterior a la investigación del tema y depuración de los datos obtenidos, este apartado realiza una síntesis del desarrollo del proyecto donde para finalizar y atar los conocimientos capturados a lo largo de su desarrollo se presenta la propuesta elaborada para la solución del problema del estudio.

Para esto se detallan los siguientes temas:

- Procedimiento de análisis para incorporar el efecto cambiario en la evaluación financiera de proyectos
- Caso de análisis
- Evaluación de los resultados del ejemplo de cálculo

A. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS PARA INCORPORAR EL EFECTO CAMBIARIO EN LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS

Con base en los resultados presentados en el Capítulo IV de esta investigación, se elaboró un procedimiento de análisis que permite incorporar el efecto cambiario en la evaluación financiera de proyectos. El procedimiento de análisis propuesto consta de los siguientes pasos:

- I. **Calcular la inversión inicial requerida del proyecto.** La inversión inicial del proyecto tiene dos componentes: una componente en colones y otra en dólares que debe valorarse al tipo de cambio de la fecha de evaluación financiera del proyecto. Por lo general, la componente en dólares de la inversión inicial se evaluará al precio de venta del dólar.

- II. **Calcular los flujos netos de efectivo, para cada periodo de análisis, derivados de la operación del proyecto.** Los flujos de efectivo deben clasificarse en las siguientes categorías:
 - a. Flujos netos de efectivo en colones
 - b. Flujos netos de efectivo en dólares que se valorarán al tipo de cambio de compra.
 - c. Flujos netos de efectivo en dólares que se valorarán al tipo de cambio de venta.

- III. **Determinar las distribuciones teóricas que se emplearán para realizar los pronósticos, tanto de valores máximos como mínimos, del tipo de cambio de compra y de venta.** Se recomienda que las distribuciones que se utilicen para el análisis sean las mostradas en la *Tabla 85*.

Tabla 85. Distribuciones recomendadas para el análisis.

Valores cambiarios	Tipo Pronóstico	Distribución
Compra	<i>Máximo (Tipo 1)</i>	<i>Log-Gumbel</i>
	<i>Mínimo (Tipo 2)</i>	<i>Log-Normal</i>
Venta	<i>Máximo (Tipo 1)</i>	<i>Log-Normal</i>
	<i>Mínimo (Tipo 2)</i>	<i>Log-Normal</i>

- IV. **Seleccionar los periodos de registro para el cálculo de los valores cambiarios.** Por periodo de registro se entiende a la cantidad de periodos de los registro históricos que se emplean para realizar los pronóstico. Los valores de registro se seleccionan dependiendo de la cantidad de periodos en el futuro para la cual se quiera realizar el pronóstico. A esta cantidad de periodos en el futuro se le denotará como periodo de retorno. Los valores del periodo de registro recomendados se muestran la *Tabla 86*. Para periodos de retorno superiores a doce meses, se pueden utilizar los mismos factores que para el doceavo periodo. Sin embargo para estos casos no se garantiza que esta selección sea la óptima.

Tabla 86. Periodos de registro recomendados.

Retorno	Compra		Venta	
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2
2	2.0	2.0	2.0	2.0
3	2.0	2.0	2.0	2.0
4	2.0	2.0	2.0	2.0
5	2.0	2.0	2.0	2.0
6	2.0	2.0	8.0	2.0
7	6.0	2.0	8.0	2.0
8	6.0	2.0	8.0	2.0
9	6.0	2.0	10.0	2.0
10	6.0	2.0	10.0	2.0
11	6.0	2.0	10.0	2.0
12	6.0	2.0	10.0	2.0

V. Estimar los parámetros de las distribuciones teóricas a emplear en el análisis para cada uno de los periodos de registro seleccionados.

En el caso de la distribución Log-Gumbel, primero se deben determinar el promedio y la desviación estándar del registro de valores a utilizar para las estimaciones mediante las expresiones:

$$\bar{x}_{\ln(x)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(x_i)$$

$$S^2_{\ln(x)} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\ln(x) - \bar{x}_{\ln(x)})^2$$

Luego, los parámetros de posición y de escala se estiman mediante las expresiones:

$$\mu = \bar{x}_{\ln(x)} - 0.45S_{\ln(x)}$$

$$\alpha = 0.78S_{\ln(x)}$$

En el caso de la distribución Log-Normal, se puede emplear el método de la máxima verosimilitud para estimar los parámetros de posición y de escala mediante las expresiones:

$$\mu_y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(x_i)$$

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \mu_y)^2$$

VI. Realizar una prueba de bondad de ajuste para determinar que el conjunto de valores cambiarios del periodo de registro se ajusten a las distribuciones teóricas seleccionadas. Para este paso del procedimiento se recomienda utilizar el *macro* desarrollado en esta investigación. Si los datos muestrales se ajustan a la distribución analizada.

VII. Determinar la probabilidad de excedencia de los pronósticos a partir de los periodos de retorno seleccionados. La probabilidad de excedencia asociada a los periodos de retorno se calcula por medio de la ecuación:

$$\tau = 1 - \frac{1}{\xi T}$$

donde:

τ = probabilidad de excedencia

T = periodo de retorno

ξ = factor de amplificación.

El factor de amplificación se obtiene de la Tabla 87. Este factor se introdujo para disminuir los niveles de error asociados a los pronósticos de los valores cambiarios realizados. Para periodos de retorno superiores a doce meses, se pueden utilizar los mismos factores que para el doceavo periodo. Sin embargo para estos casos no se garantiza que esta selección sea la óptima.

Tabla 87. Valores del factor de amplificación ξ .

Retorno	Compra		Venta	
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2
2	1.5	1.0	1.5	1.5
3	2.0	1.0	2.0	1.5
4	2.0	1.0	4.0	1.5
5	2.0	1.5	4.0	1.5
6	4.0	1.5	4.0	1.5
7	4.0	1.5	4.0	1.5
8	4.0	1.5	8.0	2.0
9	8.0	1.5	8.0	2.0
10	8.0	2.0	8.0	2.0
11	8.0	2.0	8.0	2.0
12	8.0	2.0	8.0	2.0

VIII. Calcular los pronósticos de los valores cambiarios. Para el caso de los pronósticos que se calculan mediante la distribución Log-Gumbel se realizan los siguientes pasos:

- a. Se calcula el estadístico asociado al periodo de retorno mediante la ecuación:

$$y = -\ln(-\ln(\tau))$$

- a. Se calcula el tipo de cambio asociado al estadístico mediante:

$$k = \rho \times e^{(\mu \pm y \times \alpha)}$$

donde:

k = pronóstico del tipo de cambio.

ρ = factor de severidad de la estimación.

μ = parámetro de posición de la distribución.

α = parámetro de escala de la distribución.

Para el caso de los pronósticos que se calculan mediante la distribución Log-Normal se realizan los siguientes pasos:

a. Se calcula el estadístico Z asociado al periodo de retorno.
Para esto puede utilizarse una Tabla estadística o la función de Microsoft Excel: **DISTR.NORM.ESTAND.INV()**.

b. Se calcula el tipo de cambio asociado al estadístico mediante:

$$k = \rho \times e^{(\mu_y \pm z \times \sigma_y)}$$

donde:

k = pronóstico del tipo de cambio.

ρ = factor de severidad de la estimación.

μ_y = parámetro de posición de la distribución.

σ_y = parámetro de escala de la distribución.

El factor de severidad es un coeficiente que se introdujo para considerar diferentes condiciones en la elaboración de los pronósticos. La primera condición considerada se denota severidad ligera. Para esta condición se estipulan valores unitarios para el factor de severidad, con la intención de tener los menores valores promedio de error. Los pronósticos realizados mediante el uso de estos factores pueden ser poco conservadores.

La segunda condición se denomina severidad moderada. Para esta condición los valores del factor de severidad garantizan, con base en los registros históricos, igualdad entre los errores de sub y sobre estimación. Esta condición trata de ofrecer una condición más balanceada en la estimación realizada.

La tercera condición se denomina severidad extrema. Para esta condición los valores del factor de severidad garantizan, con base en los registros históricos, que los errores de sub estimación sean iguales al 1%. Esta condición se caracteriza por ser muy conservadora, y por tener un mayor nivel de error promedio, pero dependiendo del tipo de proyecto puede ser justificable su utilización.

En la *Tabla 88*, en la *Tabla 89*, en la *Tabla 90* y en la *Tabla 91* se muestran los valores de este coeficiente. Se puede apreciar que además de los factores se incluyen en estas Tablas los niveles de error calculados a utilizando los registros históricos de los datos disponibles. Estos indicadores de error pueden ofrecer una noción de las mayores diferencias esperables al realizar pronósticos de los valores cambiarios si se mantiene el mismo comportamiento del tipo de cambio. Los indicadores de error que se adjunta en las Tablas son:

- i. *Error de sobre estimación (ϵ_b)*: El error de sobre estimación se da cuando:
 1. Los valores máximos estimados son mayores que los valores máximos del registro de datos.
 2. Los valores mínimos estimados son menores que los valores mínimos del registro de datos.
- ii. *Error de sub estimación (ϵ_a)*: El error de sub estimación se da cuando:

1. Los valores máximos estimados son menores que los valores máximos del registro de datos.
 2. Los valores mínimos estimados son mayores que los valores mínimos del registro de datos.
- iii. Error promedio (ϵ_{prom}): error promedio calculado como la media geométrica de los valores de error analizados.

Es importante destacar que el análisis realizado solamente contempló periodos de retorno iguales o menores a doce. Por tanto para periodos mayores se recomienda que se considere una condición de severidad ligera.

Tabla 88. Valores del factor de severidad para los pronóstico de tipo 1 de los valores cambiarios de compra.

Retorno	Ligera			Moderada			Extrema			
	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_a	ϵ_b	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_a	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_b
2	1.00	0.4%	6.1%	-3.9%	1.0114	1.2%	5.1%	1.0513	3.8%	-9.2%
3	1.00	0.5%	7.5%	-4.3%	1.0157	1.4%	6.0%	1.0647	4.9%	-11.1%
4	1.00	0.6%	10.0%	-4.5%	1.0272	1.5%	7.5%	1.0896	6.8%	-13.9%
5	1.00	0.7%	10.2%	-4.7%	1.0279	1.8%	7.7%	1.0923	6.6%	-14.3%
6	1.00	0.7%	10.3%	-2.8%	1.0379	2.4%	6.9%	1.0934	6.5%	-12.3%
7	1.00	1.0%	7.6%	-1.8%	1.0291	1.6%	4.9%	1.0657	4.1%	-8.4%
8	1.00	1.0%	7.6%	-1.4%	1.0312	1.5%	4.8%	1.0663	3.5%	-8.1%
9	1.00	1.3%	8.0%	-3.9%	1.0205	1.4%	6.1%	1.0701	4.5%	-11.2%
10	1.00	1.5%	8.4%	-3.3%	1.0254	1.6%	6.1%	1.0740	4.1%	-11.0%
11	1.00	1.9%	9.0%	-2.8%	1.0313	1.9%	6.2%	1.0803	4.0%	-11.0%
12	1.00	2.3%	9.7%	-3.1%	1.0331	1.6%	6.7%	1.0870	4.0%	-12.0%

Tabla 89. Valores del factor de severidad para los pronóstico de tipo 2 de los valores cambiarios de compra.

Retorno	Ligera				Moderada			Extrema		
	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_a	ϵ_b	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_b	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_a
2	1.00	0.5%	4.2%	-4.2%	1.0000	0.5%	4.2%	0.9682	2.7%	7.2%
3	1.00	0.7%	4.8%	-4.4%	1.0019	0.9%	4.6%	0.9659	2.2%	8.0%
4	1.00	0.9%	5.1%	-4.6%	1.0025	0.9%	4.9%	0.9636	2.8%	8.6%
5	1.00	1.0%	5.3%	-4.9%	1.0022	1.1%	5.1%	0.9613	2.7%	9.0%
6	1.00	1.1%	5.5%	-5.1%	1.0018	1.1%	5.3%	0.9590	2.7%	9.3%
7	1.00	1.1%	5.6%	-5.1%	1.0024	1.2%	5.4%	0.9590	2.6%	9.5%
8	1.00	1.3%	5.7%	-5.1%	1.0027	1.2%	5.4%	0.9585	2.5%	9.6%
9	1.00	1.4%	5.8%	-5.1%	1.0032	1.5%	5.5%	0.9585	2.4%	9.7%
10	1.00	1.6%	6.1%	-5.2%	1.0045	1.8%	5.6%	0.9584	2.3%	10.0%
11	1.00	1.9%	6.1%	-5.2%	1.0047	2.3%	5.7%	0.9582	2.1%	10.1%
12	1.00	2.1%	6.2%	-5.2%	1.0050	2.7%	5.7%	0.9582	2.0%	10.1%

Tabla 90. Valores del factor de severidad para los pronóstico de tipo 1 de los valores cambiarios de venta.

Retorno	Ligera				Moderada			Extrema		
	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_a	ϵ_b	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_a	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_b
2	1.00	0.4%	6.5%	-3.6%	1.0146	1.1%	5.2%	1.0553	4.2%	-9.3%
3	1.00	0.5%	7.9%	-3.9%	1.0201	1.2%	6.0%	1.0688	4.8%	-11.0%
4	1.00	0.6%	10.4%	-4.1%	1.0316	2.1%	7.6%	1.0945	7.1%	-14.0%
5	1.00	0.7%	10.7%	-4.2%	1.0328	2.0%	7.8%	1.0972	6.9%	-14.3%
6	1.00	0.8%	6.8%	-1.6%	1.0261	1.7%	4.4%	1.0583	2.9%	-7.5%
7	1.00	0.9%	6.8%	-0.9%	1.0297	1.5%	4.0%	1.0580	2.4%	-6.7%
8	1.00	1.2%	7.2%	-0.9%	1.0314	1.7%	4.3%	1.0621	2.8%	-7.2%
9	1.00	1.5%	6.7%	-0.3%	1.0322	2.1%	3.7%	1.0573	2.1%	-6.0%
10	1.00	1.8%	7.4%	-0.5%	1.0349	2.1%	4.2%	1.0644	1.8%	-6.9%
11	1.00	2.5%	8.0%	-0.6%	1.0371	2.0%	4.6%	1.0703	1.4%	-7.7%
12	1.00	3.6%	8.3%	-0.8%	1.0377	2.3%	4.8%	1.0730	1.4%	-8.1%

Tabla 91. Valores del factor de severidad para los pronóstico de tipo 2 de los valores cambiarios de venta.

Retorno	Ligera			Moderada			Extrema			
	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_b	ϵ_a	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_b	ρ	ϵ_{prom}	ϵ_a
2	1.00	0.4%	5.2%	-3.8%	1.0068	1.1%	4.5%	0.9717	2.6%	7.9%
3	1.00	0.5%	5.7%	-4.1%	1.0082	1.2%	4.9%	0.9692	2.4%	8.6%
4	1.00	0.6%	6.0%	-4.3%	1.0087	1.4%	5.2%	0.9669	2.7%	9.1%
5	1.00	0.7%	6.0%	-4.5%	1.0075	1.5%	5.3%	0.9650	2.7%	9.3%
6	1.00	0.8%	6.2%	-4.7%	1.0071	1.6%	5.5%	0.9627	2.5%	9.7%
7	1.00	0.9%	6.3%	-4.7%	1.0078	1.7%	5.6%	0.9627	2.4%	9.8%
8	1.00	1.2%	6.7%	-4.7%	1.0096	1.7%	5.8%	0.9627	2.4%	10.1%
9	1.00	1.2%	6.8%	-4.7%	1.0101	1.9%	5.8%	0.9627	2.3%	10.2%
10	1.00	1.4%	6.8%	-4.7%	1.0105	2.3%	5.9%	0.9627	2.2%	10.3%
11	1.00	1.6%	6.9%	-4.7%	1.0108	2.6%	5.9%	0.9626	1.9%	10.4%
12	1.00	1.9%	7.0%	-4.7%	1.0111	2.9%	5.9%	0.9626	1.9%	10.5%

Es importante destacar que el signo \pm de la fórmula se coloca para diferenciar si es un pronóstico de tipo 1 o de tipo 2. Para los pronósticos de tipo 1 se emplea un "+", mientras que para pronósticos de tipo 2 se emplea un "-" en la fórmula.

IX. Calcular el Valor Actual Neto mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^n \frac{D_{i,c} k_{i,c}}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^n \frac{D_{i,v} k_{i,v}}{(1+r)^i} - (I_{o,c} + I_{o,d} k_{o,c})$$

donde:

C_i = flujo de efectivo neto en colones asociado al periodo i .

$D_{i,c}$ = flujo de efectivo neto en dólares que se valorará al tipo de cambio de compra.

$D_{i,v}$ = flujo de efectivo neto en dólares que se valorará al tipo de cambio de venta.

$k_{i,c}$ = tipo de cambio de compra asociado al periodo i .

$k_{i,v}$ = tipo de cambio de venta asociado al periodo i .

r = tasa de descuento de capital.

$I_{o,c}$ = inversión inicial del proyecto en colones.

$I_{o,d}$ = inversión inicial del proyecto en dólares.

$k_{o,v}$ = tipo de cambio de venta a la fecha de evaluación del proyecto .

Es importante destacar que también se puede utilizar otros indicadores de evaluación tales como la Tasa Interna de Retorno, el Coeficiente de Costo Beneficio, o el Índice de Deseabilidad, entre otros.

B. CASO DE ANÁLISIS

Para ilustrar la aplicación del procedimiento de análisis propuesto, se procederá a considerar un caso de aplicación. Se supondrá que el proyecto fue evaluado con la información disponible a noviembre de 2009 y que contemplaba cinco periodos de análisis a partir de diciembre de 2009. Se considera además un costo de capital de 1.5% mensual.

- I. **Calcular la inversión del proyecto.** Para efectos de este proyecto se considerará una inversión por \$50 000 y ¢ 8 500 000. El valor promedio del tipo de cambio de venta de octubre de 2009 fue de ¢ 587.20. Por tanto la inversión inicial total del proyecto es de ¢37 859 983.

- II. **Calcular los flujos netos de efectivo, para cada periodo de análisis, derivados de la operación del proyecto.** Los flujos de efectivo que se espera genere el proyecto:
 - a. Flujos netos de efectivo en colones

Tabla 92. Flujos netos de efectivo en colones

Periodo	1	2	3	4	5
Ingresos	2.500.000	2.625.000	2.750.000	3.000.000	3.150.000
Egresos	800.000	840.000	880.000	925.000	975.000
Flujo Neto	1.700.000	1.785.000	1.870.000	2.075.000	2.175.000

CONCLUSIONES

- b. Flujos netos de efectivo en dólares que se valuarán al tipo de cambio de compra.

Tabla 93. Flujos netos de efectivo en dólares a precio de compra

Periodo	1	2	3	4	5
Ingresos	15.000	15.750	16.500	17.250	18.000

- c. Flujos netos de efectivo en dólares que se valuarán al tipo de cambio de venta.

Tabla 94. Flujos netos de efectivo en dólares a precio de compra

Periodo	1	2	3	4	5
5.000	5.200	5.400	5.600	5.800	5.000

III. **Determinar las distribuciones teóricas que se emplearán para realizar los pronósticos, tanto de valores máximos como mínimos, del tipo de cambio de compra y de venta.** Para efectos del ejemplo de cálculo, se procederá a seguir las distribuciones recomendadas en Tabla 85 de la investigación.

IV. **Seleccionar los periodos de registro para el cálculo de los valores cambiarios.** Los periodos de registro para el cálculo de los valores cambiarios se muestran en la Tabla 95.

Tabla 95. Periodos de registro utilizados para el ejemplo de cálculo.

Retorno	Compra		Venta	
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2
1	2.0	2.0	2.0	2.0
2	2.0	2.0	2.0	2.0
3	2.0	2.0	2.0	2.0
4	2.0	2.0	2.0	2.0
5	2.0	2.0	2.0	2.0

CONCLUSIONES

- V. **Estimar los parámetros de las distribuciones teóricas a emplear en el análisis para cada uno de los periodos de registro seleccionados.** Los parámetros de la distribución Log-Gumbel se muestran en la *Tabla 96*.

Tabla 96. Parámetros de la distribución Log-Gumbel

Parámetro	Compra
Promedio	6.363
Desviación estándar	0.006
Parámetro de posición	6.360
Parámetro de escala	0.004

Los parámetros de la distribución Normal se muestran en la *Tabla 97*.

Tabla 97. Parámetros de la distribución Log-Normal

Parámetro	Compra	Venta
Parámetro de posición	6.363	6.379
Parámetro de escala	0.006	0.005

- VI. **Realizar una prueba de bondad de ajuste para determinar que el conjunto de valores cambiarios del periodo de registro se ajusten a las distribuciones teóricas seleccionadas.** Este paso se omitirá ya que las pruebas de bondad de ajuste ya se aplicaron al conjunto de datos analizados y se determinó que efectivamente se da el ajuste.
- VII. **Determinar la probabilidad de excedencia de los pronósticos a partir de los periodos de retorno seleccionados.** En la *Tabla 98* se muestra la probabilidad de excedencia asociada a cada uno de los valores cambiarios que se estimarán.

CONCLUSIONES

Tabla 98. Probabilidad de excedencia para los pronósticos considerados

Retorno	Compra		Venta	
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 2
1	0.33	0.33	0.33	0.33
2	0.67	0.50	0.67	0.67
3	0.83	0.67	0.83	0.78
4	0.88	0.75	0.94	0.83
5	0.90	0.87	0.95	0.87

VIII. **Calcular los pronósticos de los valores cambiarios.** Los pronósticos del tipo 1 para los valores cambiarios de compra se muestran en la *Tabla 99*. Es importante destacar que para el caso de análisis se considero un factor bancario unitario y un nivel de severidad ligero.

Tabla 99. Pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de compra.

Estimación	1	2	3	4	5
τ	0.33	0.67	0.83	0.88	0.90
y	-0.10	0.92	1.68	2.06	2.25
ρ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
k	578.07	580.69	582.66	583.64	584.14

Los pronósticos del tipo 2 para los valores cambiarios de compra se muestran en la *Tabla 100*. Es importante destacar que para el caso de análisis se considero un factor bancario unitario y un nivel de severidad extremo.

Tabla 100. Pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra.

Estimación	1	2	3	4	5
τ	0.33	0.50	0.67	0.75	0.87
z	-0.44	0.00	0.44	0.67	1.13
ρ	0.968	0.968	0.966	0.964	0.961
k	562.79	561.38	558.65	556.57	553.82

CONCLUSIONES

Los pronósticos del tipo 1 para los valores cambiarios de venta se muestran en la *Tabla 101*. Es importante destacar que para el caso de análisis se considero un factor bancario unitario y un nivel de severidad ligero.

Tabla 101. Pronósticos de tipo 1 para los valores cambiarios de venta.

<i>Estimación</i>	1	2	3	4	5
τ	0.33	0.67	0.83	0.94	0.95
z	-0.44	0.44	0.95	1.55	1.64
ρ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
k	588.04	590.82	592.45	594.36	594.64

Los pronósticos del tipo 2 para los valores cambiarios de compra se muestran en la *Tabla 102*. Es importante destacar que para el caso de análisis se considero un factor bancario unitario y un nivel de severidad extremo.

Tabla 102. Pronósticos de tipo 2 para los valores cambiarios de compra.

<i>Estimación</i>	1	2	3	4	5
τ	0.33	0.67	0.78	0.83	0.87
z	-0.44	0.44	0.77	0.95	1.13
ρ	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
k	574.10	571.40	568.92	567.01	565.38

IX. Calcular el Valor Actual Neto

Para el análisis financiero se considerarán dos escenarios de evaluación. Para la condición de evaluación 2, se considera la situación en la cual se presentan los valores cambiarios máximos. Para la condición de evaluación 2, se considera la situación en la cual se dan los valores cambiarios mínimos.

CONCLUSIONES

Condición 1

a. Los ingresos para este escenario se muestran en la Tabla 103.

Tabla 103. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de compra

Ingresos	1	2	3	4	5
Colones	2.500.000	2.625.000	2.750.000	3.000.000	3.150.000
Dólares	15.000	15.750	16.500	17.250	18.000
Tipo de Cambio	578,07	580,69	582,66	583,64	584,14
Flujo Equivalente	11.171.078	11.770.858	12.363.958	13.067.773	13.664.518

b. Los egresos para este escenario se muestran en la Tabla 104.

Tabla 104. Valoración de los egresos mediante los pronósticos de tipo 1 de los valores cambiarios de venta

Ingresos	1	2	3	4	5
Colones	800.0	840.0	880.0	925.0	975.000
Dólares	5.0	5.200	5.400	5.600	5.800
Tipo de Cambio	588,04	590,82	592,45	594,36	594,64
Flujo Equivalente	3.740.202	3.912.252	4.079.214	4.253.391	4.423.926

c. Los flujos de efectivo netos se muestran en la Tabla 105.

Tabla 105. Flujos netos de efectivo para el escenario de evaluación 1

	1	2	3	4	5
Ingresos	11.171.078	11.770.858	12.363.958	13.067.773	13.664.518
Egresos	3.740.202	3.912.252	4.079.214	4.253.391	4.423.926
Flujo Neto	7.430.875	7.858.607	8.284.744	8.814.382	9.240.593
Flujo Descontado	7.321.060	7.628.049	7.922.842	8.304.772	8.577.675

a. Los indicadores financieros se muestran en la Tabla 106.

Tabla 106. Indicadores financieros para el escenario 1.

Indicador	Valor
VAN	1.894.414
TIR	1,61%
CB	5,00%
VANAE	396.102
CBA	1,05%

CONCLUSIONES

A partir de los indicadores financieros calculados para este escenario de análisis, se puede apreciar la conveniencia de la realización del proyecto, ya que este le genera riqueza a la empresa. Se puede apreciar en la *Tabla 106* que para este caso de análisis el Valor Actual Neto calculado (VAN) tiene una magnitud positiva, así como la Tasa Interna de Retorno (TIR) es mayor al costo de capital, por lo que se concluye que bajo esta perspectiva de análisis el proyecto es rentable y se recomendaría su ejecución.

Condición 2

a. Los ingresos para este escenario se muestran en la *Tabla 107*.

Tabla 107. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra

	1	2	3	4	5
Colones	2,500,000	2,625,000	2,750,000	3,000,000	3,150,000
Dólares	15,000	15,750	16,500	17,250	18,000
Tipo de Cambio	562.79	561.38	558.65	556.57	553.82
Flujo Equivalente	10,941,806	11,466,744	11,967,680	12,600,899	13,118,759

b. Los egresos para este escenario se muestran en la *Tabla 108*.

Tabla 108. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta

	1	2	3	4	5
Colones	800,000	840,000	880,000	925,000	975,000
Dólares	5,000	5,200	5,400	5,600	5,800
Tipo de Cambio	574.10	571.40	568.92	567.01	565.38
Flujo Equivalente	3,670,488	3,811,275	3,952,144	4,100,271	4,254,185

c. Los flujos de efectivo netos se muestran en la

d. *Tabla 109*.

CONCLUSIONES

Tabla 109. Flujos netos de efectivo para el escenario de evaluación 2

	2	3	4	5	
Ingresos	10,941,806	11,466,744	11,967,680	12,600,899	13,118,759
Egresos	3,670,488	3,811,275	3,952,144	4,100,271	4,254,185
Flujo Neto	7,271,319	7,655,469	8,015,536	8,500,628	8,864,573
Flujo Descontado	7,163,861	7,430,871	7,665,393	8,009,158	8,228,632

e. Los indicadores financieros se muestran en la *Tabla 110*.

Tabla 110. Indicadores financieros para el escenario 2.

Indicador	Valor
VAN	637,931
TIR	1.61%
CB	1.68%
VANAE	133,384
CBA	0.35%

A partir de los indicadores financieros calculados para este escenario de análisis, se puede apreciar que el proyecto continúa siendo rentable. Se puede apreciar en la *Tabla 110* que los indicadores financieros presentan valores favorables para la ejecución del proyecto.

Se puede apreciar además que existe un desmejoramiento considerable en los indicadores financieros del proyecto debido al factor cambiario, por lo que puede apreciarse lo importante que resulta introducir esta variable en la evaluación financiera de proyectos.

C. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL EJEMPLO DE CÁLCULO

El caso de ejemplo realizado además de ilustrar la aplicación del procedimiento de análisis desarrollado, permite realizar una nueva evaluación del nivel de error de los pronósticos calculados a partir de la metodología propuesta.

CONCLUSIONES

Como podrá recordar el lector, el análisis realizado durante la investigación incluyó valores cambiarios desde el 17 de octubre de 2006 hasta el 28 de febrero de 2010. Esto por cuanto a que a la fecha del inicio del proceso de análisis, sólo se contaba con estos valores históricos. Sin embargo, para la fecha de finalización del análisis, se contaba con nuevos valores cambiarios, de modo que se optó por seleccionar un periodo de análisis en el caso de ejemplo que permitiera hacer uso de esta nueva información.

De modo que se procedió a evaluar el proyecto con los valores promedio reales que se registraron durante el periodo de análisis y se obtuvo lo siguiente:

- I. La inversión inicial del proyecto para este caso de análisis sería de ₡ 37 114 400. Esto por cuanto a que se valoró que los desembolsos de capital para la inversión realizaron durante en el mes de diciembre de 2009 y se optó por utilizar el tipo de cambio real del mes. Nótese que esta nueva inversión inicial es menor que la de los otros casos de análisis, por lo que el proyecto se ve beneficiado por este efecto.

- II. Los ingresos para este escenario se muestran en la Tabla 111.

Tabla 111. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de compra

Ingresos	1	2	3	4	5
Colones	2.500.00	2.625.0	2.750.0	3.00.0	3.150.000
Dólares	15.0	15.750	16.500	17.250	18.000
Tipo de Cambio	562,64	559,05	548,64	532,65	511,29
Flujo Equivalente	10.939.542	11.430.48	11.802.53	12.188.157	12.353.190

- III. Los egresos para este escenario se muestran en la Tabla 112

Tabla 112. Valoración de los ingresos mediante los pronósticos de tipo 2 de los valores cambiarios de venta

Ingresos	1	2	3	4	5
Colones	800.0	840.0	880.0	925.0	975.000
Dólares	5.0	5.200	5.400	5.600	5.800
Tipo de Cambio	573,34	569,54	558,62	542,70	521,46
Flujo Equivalente	3.666.694	3.801.618	3.896.529	3.964.097	3.999.449

CONCLUSIONES

IV. Los flujos de efectivo netos se muestran en la Tabla 113.

Tabla 113. Flujos netos de efectivo para el escenario de evaluación 2

	2	3	4	5	
Ingresos	10.939.542	11.430.048	11.802.536	12.188.157	12.353.190
Egresos	3.666.694	3.801.618	3.896.529	3.964.097	3.999.449
Flujo Neto	7.272.84	7.628.430	7.906.008	8.224.060	8.353.741
Flujo Descontado	7.165.368	7.404.625	7.560.650	7.748.580	7.754.447

V. Los indicadores financieros se muestran en la Tabla 114.

Tabla 114. Indicadores financieros para el escenario 2.

Indicador	Valor
VAN	519,269
TIR	2.27%
CB	1.40%
VANAE	108,574
CBA	0.29%

A partir de los indicadores financieros calculados, se puede apreciar que el proyecto genera riqueza, sin embargo esta es un 19% menor a la estimada para el escenario más desfavorable. Este decremento en el Valor Actual Neto del proyecto se debe exclusivamente a los efectos cambiarios.

En la *Tabla 116* se muestra una comparación entre los tipos de cambio pronosticados y los que se registraron para los meses en los que se evaluó el proyecto. Se puede apreciar que para los tres primeros periodos se cumple con el nivel de error esperado para los pronósticos realizados con un factor de severidad extremo. Sin embargo, para los dos últimos periodos, los errores se tornan considerables, debido que las reducciones en los valores cambiarios fueron demasiado drásticas.

Tabla 115. Comparación entre los tipos de cambio de compra registrados y pronosticados.

Periodo	1	2	3	4	5
Real	562.64	559.05	548.64	532.65	511.29
Pronósticos	562.79	561.38	558.65	556.57	553.82
Error	0.03%	0.42%	1.82%	4.49%	8.32%

CONCLUSIONES

En la *Tabla 116* se puede apreciar que para el caso de los valores cambiarios de venta se mantienen los mismos niveles de error que para el caso de compra.

Tabla 116. Comparación entre los tipos de cambio de venta registrados y pronosticados.

Periodo	1	2	3	4	5
Real	573.34	569.54	558.62	542.70	521.46
Pronósticos	574.10	571.40	568.92	567.01	565.38
Error	0.13%	0.33%	1.84%	4.48%	8.42%

Con base en la investigación realizada se puede concluir que el comportamiento del tipo de cambio para estos últimos dos meses ha sido completamente anormal e imposible de predecir. A pesar de esto, se puede apreciar que el procedimiento de análisis arrojó información valiosa respecto a la evaluación del proyecto, la cual puede ser utilizada para la toma de decisiones.

D. EVALUACIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA

El procedimiento de análisis propuesto en esta investigación se sometió a revisión por parte de los profesores del Instituto Tecnológico de Costa Rica Lic. Federico Torres Carballo, MBA y Lic. Manrique Hernández, MBA. Ambos profesores coincidieron en la validez del procedimiento propuesto, así como en su versatilidad para la evaluación financiera de proyectos. Como recomendación para mejorar el trabajo realizado, ambos recomendaron la elaboración de un programa de Microsoft Excel que permitiera simplificar el proceso de cálculo de la metodología, el cual es bastante laborioso. El macro desarrollado para este propósito se incluye en el disco compacto asociado a esta investigación.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Una vez concluido el proceso de síntesis y de análisis de la información recabada a través de la investigación, se llega a las siguientes conclusiones:

- Luego de analizar el comportamiento de los valores cambiarios, tanto de compra como de venta, se pudo determinar que los valores promedio quincenales, mensuales y semestrales son estimadores representativos que pueden emplearse para los análisis financieros. Así mismo, se determinó que los valores promedio trimestrales del tipo de cambio no son indicadores representativos y por tanto no deberían ser empleados para los análisis financieros.

- Luego de someter a los valores promedios calculados a las pruebas de bondad de ajuste, tanto gráficas como analíticas, se determinó que para un nivel de significancia del 1%, los promedios mensuales, trimestrales y semestrales se ajustan al menos a una de las distribuciones teóricas analizadas. Por otro lado, se determinó que los valores promedio quincenales no se ajustan a ninguna de las distribuciones teóricas analizadas, para ningún nivel de significancia.

- Se logró determinar que la cantidad de periodos de registro y el periodo de retorno influyen significativamente en la calidad de los pronósticos realizados. Mediante el esquema de análisis descrito en el Capítulo 4 de esta investigación fue posible aprovechar esta situación para disminuir los niveles de error esperados de los pronósticos.

CONCLUSIONES

- Se logró determinar que la distribución seleccionada para realizar los pronósticos cambiarios afecta directamente los niveles de error esperados.
- Luego de someter el procedimiento de análisis propuesto a una evaluación rigurosa por parte de expertos, se comprobó su validez teórica, su simplicidad metodológica y su versatilidad para ser empleada por las empresas como una potente herramienta para considerar el efecto del tipo de cambio en la evaluación financiera de proyectos.

RECOMENDACIONES

Luego de terminado el procedimiento de síntesis de la investigación, el cual se plasmó en la redacción de las conclusiones del trabajo, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Con base en los resultados de esta investigación, se recomienda no utilizar los valores promedio trimestrales de los valores cambiarios para los análisis financieros.
- Se recomienda utilizar los periodos de registro y de retorno recomendados en el procedimiento propuesto con el propósito de disminuir los niveles de error asociados a las estimaciones.
- Se recomienda a las empresas nacionales el utilizar el procedimiento de análisis propuesto para considerar el efecto del tipo de cambio en la evaluación financiera de proyectos. Se comprobó que el procedimiento de análisis permite obtener resultados útiles para la toma de decisiones financieras.
- Así mismo se recomienda realizar una actualización mensual de los insumos necesarios para la aplicación del procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

A. Libros

1. Barrantes Echeverría, R. (2009). Investigación, un camino al conocimiento: un enfoque cualitativo y cuantitativo. Decimosexta reimpresión. Costa Rica: EUNED.
2. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2000). Metodología de la Investigación. Tercera Edición. México: McGraw-Hill.
3. Lipschutz, S, Sciller, J. (2000) Introducción a la Probabilidad y Estadística. Primera Edición. España: McGraw-Hill/Interamericana.
4. Mendenhall, W. (1998) Estadística para Administradores. Segunda Edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
5. Salvatore D., Reagle, D. (2004) Estadística y Econometría. Segunda Edición. España: McGraw-Hill/Interamericana.
6. Sapag, N., Sapag, R. (2003) Preparación y Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. Mexico: McGraw-Hill/Interamericana.
7. Venegas Jiménez, Pedro (2003). Algunos Elementos de Investigación. Séptima reimpresión. Costa Rica: EUNED.
8. Villón M. (2001) Hidrología Estadística. Primera Edición. Costa Rica: Taller de publicaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
9. Welsh, G., Hilton, R., Gordon, P. (1990) Presupuestos: planificación y control de utilidades. Quinta Edición. Mexico: Prentice Hall

APÉNDICES

APÉNDICE A

A. MACRO PARA ANÁLISIS DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA

A continuación se presenta el código fuente del *macro* desarrollado para el análisis de representatividad del tipo de cambio de compra.

Sub Promedio_Periodo_Compra()

Dim a As Integer
Dim b As Integer
Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer

'Constantes

a = 7
b = 380
u = 0
s = 0
m = 0
n = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(4, 3)
o = Worksheets("TCH_Compra").Cells(4, 2)
r = 5
k = 0

Worksheets("TCH_Compra").Activate

'Limpiar Celdas

q = 0
Do Until IsEmpty(Cells(b + q, 1))
Range(Cells(b + q, 1), Cells(b + q, 4)).Select
Selection.ClearContents
q = q + 1
Loop

Select Case o

Case 1
m = 24

Case 2
m = 12

APÉNDICE

Case 3

$m = 4$

Case 4

$m = 2$

End Select

'Cálculo de promedios

Worksheets("TCH_Compra").Cells(b - 1, 1) = "Periodo"

Worksheets("TCH_Compra").Cells(b - 1, 2) = "Promedio"

Worksheets("TCH_Compra").Cells(b - 1, 3) = "Desviación"

Worksheets("TCH_Compra").Cells(b - 1, 4) = "Variación"

For j = 1 To r

c = a

For i = 1 To m

e = Worksheets("Ref").Cells(86 + 24 / m * (i - 1), o + 1)

If WorksheetFunction.Sum(Range(Cells(c, j + 1), Cells(c + e, j + 1))) <> 0 Then

Worksheets("TCH_Compra").Cells(b + k, 1) = k + 1

Worksheets("TCH_Compra").Cells(b + k, 2) = WorksheetFunction.Average(Range(Cells(c, j + 1),
Cells(c + e - 1, j + 1)))

Worksheets("TCH_Compra").Cells(b + k, 3) = WorksheetFunction.StDev(Range(Cells(c, j + 1),
Cells(c + e - 1, j + 1)))

Worksheets("TCH_Compra").Cells(b + k, 4) = (Worksheets("TCH_Compra").Cells(b + k, 3) /
Worksheets("TCH_Compra").Cells(b + k, 2))

f = 0

k = k + 1

End If

c = c + e

Next i

Next j

Promedio_Periodo_Compra_Formatos

End Sub

B. MACRO PARA ANÁLISIS DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA

A continuación se presenta el código fuente del *macro* desarrollado para el análisis de representatividad del tipo de cambio de venta.

Sub Promedio_Periodo_Venta()

Dim a As Integer

Dim b As Integer

Dim i As Integer

Dim j As Integer

Dim k As Integer

'Constantes

a = 7

b = 380

u = 0

s = 0

m = 0

n = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(4, 3)

o = Worksheets("TCH_Venta").Cells(4, 2)

r = 5

k = 0

Worksheets("TCH_Venta").Activate

'Limpiar Celdas

q = 0

Do Until IsEmpty(Cells(b + q, 1))

Range(Cells(b + q, 1), Cells(b + q, 4)).Select

Selection.ClearContents

q = q + 1

Loop

Select Case o

Case 1

m = 24

Case 2

m = 12

Case 3

m = 4

APÉNDICE

Case 4

$m = 2$

End Select

'Cálculo de promedios

Worksheets("TCH_Venta").Cells(b - 1, 1) = "Periodo"

Worksheets("TCH_Venta").Cells(b - 1, 2) = "Promedio"

Worksheets("TCH_Venta").Cells(b - 1, 3) = "Desviación"

Worksheets("TCH_Venta").Cells(b - 1, 4) = "Variación"

For j = 1 To r

c = a

For i = 1 To m

e = Worksheets("Ref").Cells(86 + 24 / m * (i - 1), o + 1)

If WorksheetFunction.Sum(Range(Cells(c, j + 1), Cells(c + e, j + 1))) <> 0 Then

Worksheets("TCH_Venta").Cells(b + k, 1) = k + 1

Worksheets("TCH_Venta").Cells(b + k, 2) = WorksheetFunction.Average(Range(Cells(c, j + 1),
Cells(c + e - 1, j + 1)))

Worksheets("TCH_Venta").Cells(b + k, 3) = WorksheetFunction.StDev(Range(Cells(c, j + 1),
Cells(c + e - 1, j + 1)))

Worksheets("TCH_Venta").Cells(b + k, 4) = (Worksheets("TCH_Venta").Cells(b + k, 3) /
Worksheets("TCH_Venta").Cells(b + k, 2))

f = 0

k = k + 1

End If

c = c + e

Next i

Next j

Promedio_Periodo_Venta_Formatos

End Sub

C. MACROS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA BONDAD DE AJUSTE

A continuación se presenta el código fuente de los *macros* desarrollado para llevar a cabo la prueba de bondad de ajuste de los datos muestrales. Es importante destacar que se realizó un macro independiente para cada una de las pruebas de bondad de ajuste.

1. Prueba de Bondad de Ajuste para la Distribución Normal

Sub Smirnov_Normal()

'Declaración de variables

```
Dim a As Integer
Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim n As Integer
Dim q As Integer
```

'Asignación de constantes

```
a = 7
u = 0
s = 0
o = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(5, 3)
```

'Activar la hoja de cálculo

```
Worksheets("Bondad_ajuste").Activate
```

'Limpiar la hoja de cálculo

```
q = 0
Do Until IsEmpty(Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(a + q, 1))
Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 12)).Select
Selection.ClearContents
Selection.UnMerge
Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone
q = q + 1
Loop
n = q - 1
```

'Ordenar datos

```
Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2)).Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-45
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
"B8"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:= _
```

APÉNDICE

```
xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort
    .SetRange Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2))
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
```

'Asignación de títulos

```
Cells(a, 3) = "P(x)"
Cells(a, 4) = "z"
Cells(a, 5) = "F(z)"
Cells(a, 6) = "|F(z)-P(x)|"
```

```
Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge
Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge
Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)
```

'Cálculo estadístico comparación

Select Case o

Case 1

```
If 35 >= n Then
    Cells(a + 1, 9) = 0.9314 * (n) ^ (-0.4629)
Else
    Cells(a + 1, 9) = 1.07 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 2

```
If 35 >= n Then
    Cells(a + 1, 9) = 0.9797 * (n) ^ (-0.4596)
Else
    Cells(a + 1, 9) = 1.14 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 3

```
If 35 >= n Then
    Cells(a + 1, 9) = 1.0288 * (n) ^ (-0.4486)
Else
    Cells(a + 1, 9) = 1.22 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 4

```
If 35 >= n Then
```

APÉNDICE

```
Cells(a + 1, 9) = 1.1048 * (n) ^ (-0.4362)
Else
Cells(a + 1, 9) = 1.36 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 5

```
If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 9) = 1.211 * (n) ^ (-0.4038)
Else
Cells(a + 1, 9) = 1.63 / (n) ^ 0.5
End If
```

End Select

'Cálculo del parámetro de localización (media aritmética)

```
For i = 1 To n
u = u + 1 / n * Cells(a + i, 2)
Next i
```

'Cálculo del parámetro de escala (desviación estándar)

```
For i = 1 To n
s = s + 1 / (n - 1) * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 2
Next i
```

'Cálculo de máximas diferencias

```
For i = 1 To n
Cells(a + i, 3) = Cells(a + i, 1) / (Cells(a + n, 1) + 1)
Cells(a + i, 4) = (Cells(a + i, 2) - u) / s ^ 0.5
Cells(a + i, 5) = WorksheetFunction.NormSDist(Cells(a + i, 4))
Cells(a + i, 6) = Abs(Cells(a + i, 5) - Cells(a + i, 3))
Next i
Cells(a + 2, 9) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + 1, 6), Cells(a + n, 6)))
```

'Verificación del ajuste

```
If Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9) Then
Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"
Else
Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"
End If
```

'Asignación del formato a las celdas através de un macro externo

```
Smirnov_Normal_Formato
Rows("1:100").RowHeight = 15
```

End Sub

2. Prueba de Bondad de Ajuste para la Distribución Log-Normal de dos parámetros

Sub Smirnov_log_normal_2()

'Declaración de variables

```
Dim a As Integer  
Dim i As Integer  
Dim j As Integer  
Dim q As Integer  
Dim n As Integer
```

'Asignación de constantes

```
a = 7  
u = 0  
s = 0  
o = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(5, 3)
```

'Activar la hoja de cálculo

```
Worksheets("Bondad_Ajuste").Activate
```

'Limpiar la hoja de cálculo

```
q = 0  
Do Until IsEmpty(Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(a + q, 1))  
Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 12)).Select  
Selection.ClearContents  
Selection.UnMerge  
Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone  
q = q + 1  
Loop  
n = q - 1
```

'Ordenar datos

```
Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2)).Select  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-45  
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Clear  
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Add Key:=Range(_  
"B8"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:= _  
xlSortNormal  
With ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort  
.SetRange Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2))  
.Header = xlNo  
.MatchCase = False  
.Orientation = xlTopToBottom
```

APÉNDICE

```
.SortMethod = xIPinYin  
.Apply  
End With
```

'Asignación de títulos

```
Cells(a, 3) = "Ln(x)"  
Cells(a, 4) = "P(x)"  
Cells(a, 5) = "Z"  
Cells(a, 6) = "F(Z)"  
Cells(a, 7) = "|F(Z)-P(x)|"
```

```
Range(Cells(a, 9), Cells(a, 10)).Merge  
Range(Cells(a + 3, 9), Cells(a + 3, 10)).Merge  
Cells(a, 9) = "Criterio de Decisión"  
Cells(a + 1, 9) = Cells(1, 13) & "o"  
Cells(a + 2, 9) = Cells(1, 13)
```

'Cálculo del estadístico de comparación

Select Case o

Case 1

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 10) = 0.9314 * (n) ^ (-0.4629)  
Else  
Cells(a + 1, 10) = 1.07 / (n) ^ 0.5  
End If
```

Case 2

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 10) = 0.9797 * (n) ^ (-0.4596)  
Else  
Cells(a + 1, 10) = 1.14 / (n) ^ 0.5  
End If
```

Case 3

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 10) = 1.0288 * (n) ^ (-0.4486)  
Else  
Cells(a + 1, 10) = 1.22 / (n) ^ 0.5  
End If
```

Case 4

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 10) = 1.1048 * (n) ^ (-0.4362)  
Else  
Cells(a + 1, 10) = 1.36 / (n) ^ 0.5  
End If
```

APÉNDICE

Case 5

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 10) = 1.211 * (n) ^ (-0.4038)  
Else  
Cells(a + 1, 10) = 1.63 / (n) ^ 0.5  
End If
```

End Select

'Nota: Los parámetros de la distribución acumulada se estiman utilizando el método de la máxima verosimilitud.

'Cálculo del parámetro de escala (media aritmética)

```
For i = 1 To n  
u = u + 1 / n * WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))  
Next i
```

'Cálculo del parámetro de forma (desviación estandar)

```
For i = 1 To n  
s = s + 1 / n * (WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2)) - u) ^ 2  
Next i
```

'Cálculo de las máximas diferencias

```
For i = 1 To n  
Cells(a + i, 3) = WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))  
Cells(a + i, 4) = Cells(a + i, 1) / (Cells(a + n, 1) + 1)  
Cells(a + i, 5) = (Cells(a + i, 3) - u) / s ^ 0.5  
Cells(a + i, 6) = WorksheetFunction.NormSDist(Cells(a + i, 5))  
Cells(a + i, 7) = Abs(Cells(a + i, 6) - Cells(a + i, 4))  
Next i  
Cells(a + 2, 10) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + 1, 7), Cells(a + n, 7)))
```

'Verificación del ajuste

```
If Cells(a + 1, 10) > Cells(a + 2, 10) Then  
Cells(a + 3, 9) = "Si se da el ajuste"  
Else  
Cells(a + 3, 9) = "No se da el ajuste"  
End If
```

'Asignación del formato a las celdas através de un macro externo

```
Smirnov_log_normal_2_Formato  
Rows("1:100").RowHeight = 15
```

End Sub

3. Prueba de Bondad de Ajuste para la Distribución Log-Normal de tres parámetros

Sub Smirnov_log_normal_3()

'Declaración de variables

Dim a As Integer

Dim b As Integer

Dim i As Integer

Dim j As Integer

Dim p As Integer

'Asignación de constantes

a = 7

u = 0

s = 0

o = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(5, 3)

'Activar la hoja de cálculo

Worksheets("Bondad_Ajuste").Activate

'Limpiar la hoja de cálculo

q = 0

Do Until IsEmpty(Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(a + q, 1))

Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 12)).Select

Selection.ClearContents

Selection.UnMerge

Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone

q = q + 1

Loop

n = q - 1

'Ordenar datos

Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2)).Select

ActiveWindow.SmallScroll Down:=-45

ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Clear

*ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Add Key:=Range(_
"B8"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:= _
xlSortNormal*

With ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort

.SetRange Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2))

.Header = xlNo

.MatchCase = False

.Orientation = xlTopToBottom

.SortMethod = xlPinYin

APÉNDICE

.Apply
End With

'Asignación de títulos

Cells(a, 3) = "P(x)"
Cells(a, 4) = "z"
Cells(a, 5) = "F(z)"
Cells(a, 6) = "|F(z)-P(x)|"

Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge
Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge
Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)

'Cálculo estadístico comparación

Select Case o

Case 1

If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 9) = 0.9314 * (n) ^ (-0.4629)
Else
Cells(a + 1, 9) = 1.07 / (n) ^ 0.5
End If

Case 2

If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 9) = 0.9797 * (n) ^ (-0.4596)
Else
Cells(a + 1, 9) = 1.14 / (n) ^ 0.5
End If

Case 3

If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 9) = 1.0288 * (n) ^ (-0.4486)
Else
Cells(a + 1, 9) = 1.22 / (n) ^ 0.5
End If

Case 4

If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 9) = 1.1048 * (n) ^ (-0.4362)
Else
Cells(a + 1, 9) = 1.36 / (n) ^ 0.5
End If

Case 5

If 35 >= n Then

APÉNDICE

```
Cells(a + 1, 9) = 1.211 * (n) ^ (-0.4038)
Else
Cells(a + 1, 9) = 1.63 / (n) ^ 0.5
End If
```

End Select

'Nota: Para la estimación de los parámetros de la distribución se usa el método de los momentos.

'Cálculo de la media aritmética

```
For i = 1 To n
u = u + 1 / n * (Cells(a + i, 2))
Next i
```

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = 1 To n
s = s + 1 / (n - 1) * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 2
Next i
```

$s = s ^ 0.5$

'Cálculo de coeficiente de cubos

```
For i = 1 To n
m = m + 1 / n * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 3
Next i
```

'Cálculo del coeficiente de sesgo

$c = n ^ 2 * m / ((n - 1) * (n - 2) * s ^ 3)$

'Cálculo del parámetro de forma en el dominio de x

$k = ((c - 0.52) / 4.85) ^ 0.5$

'Cálculo del parámetro de escala en el dominio de x

$l = 0.5 * (WorksheetFunction.Ln(s ^ 2 / (Exp(k ^ 2) - 1)) - k ^ 2)$

'Cálculo del parámetro de posición en el dominio de x

$w = u - Exp(l + 0.5 * k ^ 2)$

'Cálculo de las máximas diferencias

```
For i = 1 To n
Cells(a + i, 3) = Cells(a + i, 1) / (Cells(a + n, 1) + 1)
Cells(a + i, 4) = (WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2) - w) - l) / k
Cells(a + i, 5) = WorksheetFunction.NormSDist(Cells(a + i, 4))
Cells(a + i, 6) = Abs(Cells(a + i, 5) - Cells(a + i, 3))
Next i
Cells(a + 2, 9) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + 1, 6), Cells(a + n, 6)))
```

APÉNDICE

'Verificación del ajuste

```
If Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9) Then  
Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"  
Else  
Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"  
End If
```

'Asignación de formato através de un macro externo

```
Smirnov_log_normal_3_Formato  
Rows("1:100").RowHeight = 15
```

End Sub

4. Prueba de Bondad de Ajuste para la Distribución Gumbel

Sub Smirnov_Gumbel()

```
Dim a As Integer  
Dim i As Integer  
Dim j As Integer  
Dim k As Integer
```

'Constantes

```
a = 7  
u = 0  
s = 0  
o = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(5, 3)
```

```
Worksheets("Bondad_ajuste").Activate
```

'Limpiar la hoja de cálculo

```
q = 0  
Do Until IsEmpty(Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(a + q, 1))  
Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 12)).Select  
Selection.ClearContents  
Selection.UnMerge  
Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone  
q = q + 1  
Loop  
n = q - 1
```

'Ordenar datos

```
Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2)).Select  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-45  
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Clear  
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Add Key:=Range(_  
"B8"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=_  
xlSortNormal
```

APÉNDICE

```
With ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort
    .SetRange Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2))
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
```

'Asignación de títulos

```
Cells(a, 3) = "P(x)"
Cells(a, 4) = "F(x)"
Cells(a, 5) = "|F(Z)-P(x)|"
```

```
Range(Cells(a, 7), Cells(a, 8)).Merge
Range(Cells(a + 3, 7), Cells(a + 3, 8)).Merge
Cells(a, 7) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 7) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 7) = Cells(1, 13)
```

'Cálculo estadístico comparación

Select Case o

Case 1

```
If 35 >= n Then
    Cells(a + 1, 8) = 0.9314 * (n) ^ (-0.4629)
Else
    Cells(a + 1, 8) = 1.07 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 2

```
If 35 >= n Then
    Cells(a + 1, 8) = 0.9797 * (n) ^ (-0.4596)
Else
    Cells(a + 1, 8) = 1.14 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 3

```
If 35 >= n Then
    Cells(a + 1, 8) = 1.0288 * (n) ^ (-0.4486)
Else
    Cells(a + 1, 8) = 1.22 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 4

```
If 35 >= n Then
    Cells(a + 1, 8) = 1.1048 * (n) ^ (-0.4362)
```

APÉNDICE

```
Else  
Cells(a + 1, 8) = 1.36 / (n) ^ 0.5  
End If
```

```
Case 5  
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 8) = 1.211 * (n) ^ (-0.4038)  
Else  
Cells(a + 1, 8) = 1.63 / (n) ^ 0.5  
End If
```

End Select

'Cálculo de la media aritmética

```
For i = 1 To n  
u = u + 1 / n * Cells(a + i, 2)  
Next i
```

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = 1 To n  
s = s + 1 / (n - 1) * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 2  
Next i
```

'Cálculo del parámetro de escala

```
c = 0.78 * s ^ 0.5
```

'Cálculo del parámetro de posición

```
d = u - 0.45 * s ^ 0.5
```

'Cálculo de las máximas diferencias

```
For i = 1 To n  
Cells(a + i, 3) = Cells(a + i, 1) / (Cells(a + n, 1) + 1)  
Cells(a + i, 4) = Exp(-Exp(-(Cells(a + i, 2) - d) / c))  
Cells(a + i, 5) = Abs(Cells(a + i, 4) - Cells(a + i, 3))  
Next i  
Cells(a + 2, 8) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + 1, 5), Cells(a + n, 5)))
```

'Verificación del ajuste

```
If Cells(a + 1, 8) > Cells(a + 2, 8) Then  
Cells(a + 3, 7) = "Si se da el ajuste"  
Else  
Cells(a + 3, 7) = "No se da el ajuste"  
End If
```

'Asignación de formato através de un macro externo

```
Smirnov_Gumbel_Formato
```

End Sub

5. Prueba de Bondad de Ajuste para la Distribución Log-Gumbel

Sub Smirnov_Log_Gumbel()

'Declaración de variables

Dim a As Integer

Dim b As Integer

Dim i As Integer

Dim j As Integer

Dim k As Integer

'Asignación de constantes

a = 7

u = 0

s = 0

m = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(4, 4)

o = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(5, 3)

Worksheets("Bondad_ajuste").Activate

'Limpiar la hoja de cálculo

q = 0

Do Until IsEmpty(Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(a + q, 1))

Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 12)).Select

Selection.ClearContents

Selection.UnMerge

Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone

q = q + 1

Loop

n = q - 1

'Ordenar datos

Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2)).Select

ActiveWindow.SmallScroll Down:=-45

ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Clear

*ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Add Key:=Range(_
"B8"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=_
xlSortNormal*

With ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort

.SetRange Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2))

.Header = xlNo

.MatchCase = False

.Orientation = xlTopToBottom

.SortMethod = xlPinYin

.Apply

APÉNDICE

End With

'Asignación de títulos

$Cells(a, 3) = "Ln(x)"$

$Cells(a, 4) = "P(x)"$

$Cells(a, 5) = "F(x)"$

$Cells(a, 6) = "|F(Z)-P(x)|"$

$Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge$

$Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge$

$Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"$

$Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) \& "o"$

$Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)$

'Cálculo estadístico comparación

Select Case o

Case 1

If $35 \geq n$ Then

$Cells(a + 1, 9) = 0.9314 * (n) ^ (-0.4629)$

Else

$Cells(a + 1, 9) = 1.07 / (n) ^ 0.5$

End If

Case 2

If $35 \geq n$ Then

$Cells(a + 1, 9) = 0.9797 * (n) ^ (-0.4596)$

Else

$Cells(a + 1, 9) = 1.14 / (n) ^ 0.5$

End If

Case 3

If $35 \geq n$ Then

$Cells(a + 1, 9) = 1.0288 * (n) ^ (-0.4486)$

Else

$Cells(a + 1, 9) = 1.22 / (n) ^ 0.5$

End If

Case 4

If $35 \geq n$ Then

$Cells(a + 1, 9) = 1.1048 * (n) ^ (-0.4362)$

Else

$Cells(a + 1, 9) = 1.36 / (n) ^ 0.5$

End If

Case 5

If $35 \geq n$ Then

APÉNDICE

```
Cells(a + 1, 9) = 1.211 * (n) ^ (-0.4038)
Else
Cells(a + 1, 9) = 1.63 / (n) ^ 0.5
End If

End Select

'Cálculo de la media aritmética
For i = 1 To n
u = u + 1 / n * WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))
Next i

'Cálculo de la desviación estándar
For i = 1 To n
s = s + 1 / (n - 1) * (WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2)) - u) ^ 2
Next i

'Cálculo del parámetro de escala
c = 0.78 * s ^ 0.5

'Cálculo del parámetro de posición
d = u - 0.45 * s ^ 0.5

'Cálculo de las diferencias máximas
For i = 1 To n
Cells(a + i, 3) = WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))
Cells(a + i, 4) = Cells(a + i, 1) / (Cells(a + n, 1) + 1)
Cells(a + i, 5) = Exp(-Exp(-(Cells(a + i, 3) - d) / c))
Cells(a + i, 6) = Abs(Cells(a + i, 5) - Cells(a + i, 4))
Next i
Cells(a + 2, 9) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + 1, 6), Cells(a + n, 6)))

'Verificación del ajuste
If Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9) Then
Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"
Else
Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"
End If

'Asignación de formato através de un macro externo
Smirnov_Log_Gumbel_Formato
Rows("1:100").RowHeight = 15

End Sub
```

6. Prueba de Bondad de Ajuste para la Distribución Gamma de dos parámetros

Sub Smirnov_Gamma_2()

'Declaración de variables

Dim a As Integer

Dim b As Integer

Dim i As Integer

Dim j As Integer

Dim k As Double

'Asignación de constantes

a = 7

u = 0

s = 0

n = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(4, 3)

m = 0

c = 0

k = 0

o = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(5, 3)

Worksheets("Bondad_ajuste").Activate

'Limpiar la hoja de cálculo

q = 0

Do Until IsEmpty(Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(a + q, 1))

Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 12)).Select

Selection.ClearContents

Selection.UnMerge

Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone

q = q + 1

Loop

n = q - 1

'Ordenar datos

Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2)).Select

ActiveWindow.SmallScroll Down:=-45

ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Clear

*ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Add Key:=Range(_
"B8"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:=_
xlSortNormal*

With ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort

.SetRange Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2))

.Header = xlNo

APÉNDICE

```
.MatchCase = False  
.Orientation = xlTopToBottom  
.SortMethod = xlPinYin  
.Apply  
End With
```

'Asignación de títulos

```
Cells(a, 3) = "P(x)"  
Cells(a, 4) = "F(x)"  
Cells(a, 5) = "|F(Z)-P(x)|"
```

```
Range(Cells(a, 7), Cells(a, 8)).Merge  
Range(Cells(a + 3, 7), Cells(a + 3, 8)).Merge  
Cells(a, 7) = "Criterio de Decisión"  
Cells(a + 1, 7) = Cells(1, 13) & "o"  
Cells(a + 2, 7) = Cells(1, 13)
```

'Cálculo estadístico comparación

Select Case o

Case 1

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 8) = 0.9314 * (n) ^ (-0.4629)  
Else  
Cells(a + 1, 8) = 1.07 / (n) ^ 0.5  
End If
```

Case 2

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 8) = 0.9797 * (n) ^ (-0.4596)  
Else  
Cells(a + 1, 8) = 1.14 / (n) ^ 0.5  
End If
```

Case 3

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 8) = 1.0288 * (n) ^ (-0.4486)  
Else  
Cells(a + 1, 8) = 1.22 / (n) ^ 0.5  
End If
```

Case 4

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 8) = 1.1048 * (n) ^ (-0.4362)  
Else  
Cells(a + 1, 8) = 1.36 / (n) ^ 0.5  
End If
```

APÉNDICE

Case 5

```
If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 8) = 1.211 * (n) ^ (-0.4038)
Else
Cells(a + 1, 8) = 1.63 / (n) ^ 0.5
End If
```

End Select

'Cálculo de la media aritmética

```
For i = 1 To n
m = m + 1 / n * Cells(a + i, 2)
Next i
```

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = 1 To n
u = u + 1 / n * WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))
Next i
```

'Cálculo de la variable y

```
y = WorksheetFunction.Ln(m) - u
```

'Cálculo de la variable alfa

Select Case y

Case 0 To 0.5772

```
k = (0.5000876 + 0.1648852 * y - 0.0544274 * y ^ 2) / y
```

Case 0.57721 To 17

```
k = (8.898919 + 9.05995 * y + 0.9775373 * y ^ 2) / (y * (17.79728 + 11.968477 * y + y ^ 2))
```

End Select

'Cálculo de la variable beta

```
c = m / k
```

'Cálculo de las diferencias máximas

```
For i = 1 To n
Cells(a + i, 3) = Cells(a + i, 1) / (Cells(a + n, 1) + 1)
Cells(a + i, 4) = WorksheetFunction.GammaDist(Cells(a + i, 2), k, c, True)
Cells(a + i, 5) = Abs(Cells(a + i, 4) - Cells(a + i, 3))
Next i
Cells(a + 2, 8) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + 1, 5), Cells(a + n, 5)))
```

'Verificación del ajuste

```
If Cells(a + 1, 8) > Cells(a + 2, 8) Then
Cells(a + 3, 7) = "Si se da el ajuste"
```

APÉNDICE

```
Else  
Cells(a + 3, 7) = "No se da el ajuste"  
End If
```

'Asignación de formato através de un macro externo

```
Smirnov_Gamma_2_Formato  
Rows("1:100").RowHeight = 15
```

End Sub

7. Prueba de Bondad de Ajuste para la Distribución Gamma de tres parámetros

Sub Smirnov_Gamma_3()

'Declaración de variables

```
Dim a As Integer  
Dim b As Integer  
Dim i As Integer  
Dim j As Integer  
Dim k As Double
```

'Asignación de constantes

```
a = 7  
u = 0  
s = 0  
m = 0  
c = 0  
k = 0  
o = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(5, 3)
```

'Limpiar la hoja de cálculo

```
q = 0  
Do Until IsEmpty(Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(a + q, 1))  
Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 12)).Select  
Selection.ClearContents  
Selection.UnMerge  
Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone  
q = q + 1  
Loop  
n = q - 1
```

```
Worksheets("Bondad_ajuste").Activate
```

APÉNDICE

'Ordenar datos

```
Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2)).Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-45
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
"B8"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:= _
xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort
.SetRange Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2))
.Header = xlNo
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
```

'Asignación de títulos

```
Cells(a, 3) = "P(x)"
Cells(a, 4) = "F(x)"
Cells(a, 5) = "|F(Z)-P(x)|"
```

```
Range(Cells(a, 7), Cells(a, 8)).Merge
Range(Cells(a + 3, 7), Cells(a + 3, 8)).Merge
Cells(a, 7) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 7) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 7) = Cells(1, 13)
```

'Cálculo estadístico comparación

Select Case o

Case 1

```
If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 8) = 0.9314 * (n) ^ (-0.4629)
Else
Cells(a + 1, 8) = 1.07 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 2

```
If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 8) = 0.9797 * (n) ^ (-0.4596)
Else
Cells(a + 1, 8) = 1.14 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 3

```
If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 8) = 1.0288 * (n) ^ (-0.4486)
Else
```

APÉNDICE

```
Cells(a + 1, 8) = 1.22 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 4

```
If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 8) = 1.1048 * (n) ^ (-0.4362)
Else
Cells(a + 1, 8) = 1.36 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 5

```
If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 8) = 1.211 * (n) ^ (-0.4038)
Else
Cells(a + 1, 8) = 1.63 / (n) ^ 0.5
End If
```

End Select

'Cálculo de la media aritmética

```
For i = 1 To n
u = u + 1 / n * Cells(a + i, 2)
Next i
```

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = 1 To n
s = s + 1 / (n - 1) * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 2
Next i
```

s = s ^ 0.5

'Cálculo de factor cúbico

```
For i = 1 To n
m = m + 1 / n * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 3
Next i
```

'Cálculo de coeficiente de sesgo

c = n ^ 2 * m / ((n - 1) * (n - 2) * s ^ 3)

k = 4 / (c ^ 2)

d = c * s / 2

x = u - 2 * s / c

'Cálculo de diferencias máximas

For i = 1 To n

Cells(a + i, 3) = Cells(a + i, 1) / (Cells(a + n, 1) + 1)

Cells(a + i, 4) = WorksheetFunction.GammaDist(Cells(a + i, 2) - x, k, d, True)

Cells(a + i, 5) = Abs(Cells(a + i, 4) - Cells(a + i, 3))

APÉNDICE

Next i

Cells(a + 2, 8) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + 1, 5), Cells(a + n, 5)))

'Verificación del ajuste

If Cells(a + 1, 8) > Cells(a + 2, 8) Then

Cells(a + 3, 7) = "Si se da el ajuste"

Else

Cells(a + 3, 7) = "No se da el ajuste"

End If

'Asignación de formato a través de un macro externo

Smirnov_Gamma_3_Formato

Rows("1:100").RowHeight = 15

End Sub

8. Prueba de Bondad de Ajuste para la Distribución Log-Pearson III

Sub Smirnov_Log_Pearson_III()

'Declaración de variables

Dim a As Integer

Dim b As Integer

Dim i As Integer

Dim j As Integer

Dim k As Double

'Asignación de constantes

a = 7

u = 0

s = 0

m = 0

c = 0

k = 0

o = Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(5, 3)

'Limpiar la hoja de cálculo

q = 0

Do Until IsEmpty(Worksheets("Bondad_ajuste").Cells(a + q, 1))

Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 12)).Select

Selection.ClearContents

Selection.UnMerge

Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone

q = q + 1

Loop

APÉNDICE

$n = q - 1$

Worksheets("Bondad_ajuste").Activate

'Ordenar datos

```
Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2)).Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-45
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
"B8"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:= _
xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Bondad_Ajuste").Sort
.SetRange Range(Cells(a + 1, 2), Cells(a + n, 2))
.Header = xlNo
.MatchCase = False
.Orientation = xlTopToBottom
.SortMethod = xlPinYin
.Apply
End With
```

'Asignación de títulos

```
Cells(a, 3) = "P(x)"
Cells(a, 4) = "F(x)"
Cells(a, 5) = "|F(Z)-P(x)|"
```

```
Range(Cells(a, 7), Cells(a, 8)).Merge
Range(Cells(a + 3, 7), Cells(a + 3, 8)).Merge
Cells(a, 7) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 7) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 7) = Cells(1, 13)
```

'Cálculo estadístico comparación

Select Case o

Case 1

```
If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 8) = 0.9314 * (n) ^ (-0.4629)
Else
Cells(a + 1, 8) = 1.07 / (n) ^ 0.5
End If
```

Case 2

```
If 35 >= n Then
Cells(a + 1, 8) = 0.9797 * (n) ^ (-0.4596)
Else
Cells(a + 1, 8) = 1.14 / (n) ^ 0.5
End If
```

APÉNDICE

Case 3

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 8) = 1.0288 * (n) ^ (-0.4486)  
Else  
Cells(a + 1, 8) = 1.22 / (n) ^ 0.5  
End If
```

Case 4

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 8) = 1.1048 * (n) ^ (-0.4362)  
Else  
Cells(a + 1, 8) = 1.36 / (n) ^ 0.5  
End If
```

Case 5

```
If 35 >= n Then  
Cells(a + 1, 8) = 1.211 * (n) ^ (-0.4038)  
Else  
Cells(a + 1, 8) = 1.63 / (n) ^ 0.5  
End If
```

End Select

'Cálculo de la media aritmética

```
For i = 1 To n  
u = u + 1 / n * WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))  
Next i
```

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = 1 To n  
s = s + 1 / (n - 1) * (WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2)) - u) ^ 2  
Next i
```

$s = s ^ 0.5$

'Cálculo del factor cúbico

```
For i = 1 To n  
m = m + 1 / n * (WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2)) - u) ^ 3  
Next i
```

'Cálculo de Cs

$c = n ^ 2 * m / ((n - 1) * (n - 2) * s ^ 3)$

$k = 4 / (c ^ 2)$

$d = c * s / 2$

$x = u - 2 * s / c$

'Cálculo de valores máximos

APÉNDICE

```
For i = 1 To n
Cells(a + i, 3) = Cells(a + i, 1) / (Cells(a + n, 1) + 1)
Cells(a + i, 4) = WorksheetFunction.GammaDist(WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2)) - x, k, d, True)
Cells(a + i, 5) = Abs(Cells(a + i, 4) - Cells(a + i, 3))
Next i
Cells(a + 2, 8) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + 1, 5), Cells(a + n, 5)))
```

'Verificación del ajuste

```
If Cells(a + 1, 8) > Cells(a + 2, 8) Then
Cells(a + 3, 7) = "Si se da el ajuste"
Else
Cells(a + 3, 7) = "No se da el ajuste"
End If
```

'Asignación de formato através de un macro externo

```
Smirnov_Log_Pearson_III_Formato
Rows("1:100").RowHeight = 15
```

End Sub

D. MACRO PARA EL CÁLCULO DE ESTIMACIONES

A continuación se presenta el código fuente del macro desarrollado para el cálculo de estimaciones del tipo de cambio y para su comparación contra los registros históricos.

Sub Experimento_relativo()

Dim a As Integer

Dim b As Integer

Dim i As Integer

Dim j As Integer

'Parámetros de Experimento

r = Cells(4, 3)

w = Cells(5, 11)

t = Cells(4, 11)

'Constantes

a = 7

u = 0

v = 0

s = 0

n = 0

m = 0

o = Worksheets("Experimento").Cells(5, 3)

Worksheets("Experimento").Activate

'Limpiar la hoja de cálculo

q = 0

Do Until IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))

Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 10)).Select

Selection.ClearContents

Selection.UnMerge

Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone

q = q + 1

Loop

'Respaldo de datos

For i = 1 To q

Cells(a + i, 11) = Cells(a + i, 2)

Next i

For jj = 1 To q - 1 - w - r

APÉNDICE

```
u = 0  
s = 0  
m = 0  
v = jj  
n = jj + r - 1  
ii = 1
```

'Cálculo estadístico comparación

Select Case o

Case 1

```
If 35 >= r Then  
Cells(a + 1, 9) = 0.9314 * (r) ^ (-0.4629)  
Else  
Cells(a + 1, 9) = 1.07 / (r) ^ 0.5  
End If
```

Case 2

```
If 35 >= r Then  
Cells(a + 1, 9) = 0.9797 * (r) ^ (-0.4596)  
Else  
Cells(a + 1, 9) = 1.14 / (r) ^ 0.5  
End If
```

Case 3

```
If 35 >= r Then  
Cells(a + 1, 9) = 1.0288 * (r) ^ (-0.4486)  
Else  
Cells(a + 1, 9) = 1.22 / (r) ^ 0.5  
End If
```

Case 4

```
If 35 >= r Then  
Cells(a + 1, 9) = 1.1048 * (r) ^ (-0.4362)  
Else  
Cells(a + 1, 9) = 1.36 / (r) ^ 0.5  
End If
```

Case 5

```
If 35 >= r Then  
Cells(a + 1, 9) = 1.211 * (r) ^ (-0.4038)  
Else  
Cells(a + 1, 9) = 1.63 / (r) ^ 0.5  
End If
```

End Select

APÉNDICE

'Títulos

Cells(a, 12) = "Periodo"

Cells(a + jj, 12) = jj

Cells(a, 13) = Cells(1, 13) & "o"

Cells(a + jj, 13) = Cells(a + 1, 9)

Cells(a, 14) = "Registro"

Cells(a + jj, 14) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + n + 1, 2), Cells(a + n + w, 2)))

'Respaldo de datos

For i = 1 To q

Cells(a + i, 2) = Cells(a + i, 11)

Next i

'Ordenar datos

Range(Cells(a + v, 2), Cells(a + n, 2)).Select

ActiveWindow.SmallScroll Down:=-45

ActiveWorkbook.Worksheets("Experimento").Sort.SortFields.Clear

*ActiveWorkbook.Worksheets("Experimento").Sort.SortFields.Add Key:=Range(_
"B8"), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlAscending, DataOption:= _
xlSortNormal*

With ActiveWorkbook.Worksheets("Experimento").Sort

.SetRange Range(Cells(a + v, 2), Cells(a + n, 2))

.Header = xlNo

.MatchCase = False

.Orientation = xlTopToBottom

.SortMethod = xlPinYin

.Apply

End With

If Cells(4, 5) = "Verdadero" Then

'Limpiar la hoja de cálculo

q = 0

Do Until IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))

Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 10)).Select

Selection.ClearContents

Selection.UnMerge

Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone

q = q + 1

Loop

'Títulos

Cells(a, 3) = "P(x)"

Cells(a, 4) = "z"

Cells(a, 5) = "F(z)"

Cells(a, 6) = "|F(z)-P(x)|"

APÉNDICE

$Range(Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)), Cells(a - 1, 19 + 5 * (ii - 1))).Merge$
 $Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)) = "Distribución Normal"$

$Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge$
 $Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge$
 $Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"$
 $Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) \& "o"$
 $Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)$

$Cells(a, 15 + 5 * (ii - 1)) = Cells(1, 13)$
 $Cells(a, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Ajuste"$

$Cells(a, 17 + 5 * (ii - 1)) = "Estimación"$
 $Cells(a, 18 + 5 * (ii - 1)) = "|E(t)-F(t)|"$
 $Cells(a, 19 + 5 * (ii - 1)) = "E(t)-F(t)"$

'Cálculo de la media

For $i = v$ To n
 $u = u + 1 / (r) * Cells(a + i, 2)$
 Next i

'Cálculo de la desviación estándar

For $i = v$ To n
 $s = s + 1 / (r - 1) * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 2$
 Next i

'Cálculo de distribuciones

For $i = v$ To n
 $Cells(a + i, 3) = (i - v + 1) / (r + 1)$
 $Cells(a + i, 4) = (Cells(a + i, 2) - u) / s ^ 0.5$
 $Cells(a + i, 5) = WorksheetFunction.NormSDist(Cells(a + i, 4))$
 $Cells(a + i, 6) = Abs(Cells(a + i, 5) - Cells(a + i, 3))$
 Next i

'Comparación con el estadístico de Smirnov-Kolmogorov

$Cells(a + 1, 9) = Cells(a + jj, 13)$
 $Cells(a + 2, 9) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 6), Cells(a + n, 6)))$
 $Cells(a + jj, 15 + 5 * (ii - 1)) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 6), Cells(a + n, 6)))$

If $Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9)$ Then
 $Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"$
 $Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Si"$

Else
 $Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"$
 $Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "No"$
 End If

APÉNDICE

'Estimaciones

$p = 1 - 1 / t$

$Z = \text{WorksheetFunction.NormSInv}(p)$

If Worksheets("Experimento").Cells(6, 11) = 1 Then

*Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = u + Z * s ^ 0.5*

Else

*Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = u - Z * s ^ 0.5*

End If

*Cells(a + jj, 18 + 5 * (ii - 1)) = Abs(Cells(a + jj, 14) - Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / Cells(a + jj, 14)*

*Cells(a + jj, 19 + 5 * (ii - 1)) = (Cells(a + jj, 14) - Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / Cells(a + jj, 14)*

ii = ii + 1

End If

If Cells(5, 5) = "Verdadero" Then

'Limpiar la hoja de cálculo

q = 0

u = 0

s = 0

Do Until IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))

Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 10)).Select

Selection.ClearContents

Selection.UnMerge

Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone

q = q + 1

Loop

'Títulos

*Range(Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)), Cells(a - 1, 19 + 5 * (ii - 1))).Merge*

*Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)) = "Distribución Gumbel"*

Cells(a, 3) = "P(x)"

Cells(a, 4) = "F(x)"

Cells(a, 5) = "|F(Z)-P(x)|"

Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge

Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge

Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"

Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) & "o"

Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)

*Cells(a, 15 + 5 * (ii - 1)) = Cells(1, 13)*

*Cells(a, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Ajuste"*

APÉNDICE

```
Cells(a, 17 + 5 * (ii - 1)) = "Estimación"
Cells(a, 18 + 5 * (ii - 1)) = "|E(t)-F(t)|"
Cells(a, 19 + 5 * (ii - 1)) = "E(t)-F(t)"
```

'Cálculo de la media

```
For i = v To n
u = u + 1 / r * Cells(a + i, 2)
Next i
```

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = v To n
s = s + 1 / (r - 1) * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 2
Next i
```

'Cálculo de parámetros de la distribución Gumbel

```
c = 0.78 * s ^ 0.5
d = u - 0.45 * s ^ 0.5
```

'Cálculo de valores

```
For i = v To n
Cells(a + i, 3) = (i - v + 1) / (r + 1)
Cells(a + i, 4) = Exp(-Exp(-(Cells(a + i, 2) - d) / c))
Cells(a + i, 5) = Abs(Cells(a + i, 4) - Cells(a + i, 3))
Next i
```

'Comparación con el estadístico de Smirnov-Kolmogorov

```
Cells(a + 1, 9) = Cells(a + jj, 13)
Cells(a + 2, 9) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 5), Cells(a + n, 5)))
Cells(a + jj, 15 + 5 * (ii - 1)) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 5), Cells(a + n, 5)))
```

```
If Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9) Then
Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"
Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Si"
```

```
Else
Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"
Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "No"
End If
```

'Estimaciones

```
p = 1 - 1 / t
Z = -1 * WorksheetFunction.Ln(-1 * WorksheetFunction.Ln(p))
```

```
If Worksheets("Experimento").Cells(6, 11) = 1 Then
Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = d + Z * c
Else
Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = d - Z * c
End If
```

APÉNDICE

$Cells(a + jj, 18 + 5 * (ii - 1)) = Abs(Cells(a + jj, 14) - Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / Cells(a + jj, 14)$
 $Cells(a + jj, 19 + 5 * (ii - 1)) = (Cells(a + jj, 14) - Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / Cells(a + jj, 14)$

$ii = ii + 1$
End If

If Cells(4, 6) = "Verdadero" Then

'Limpiar la hoja de cálculo

$q = 0$
 $u = 0$
 $s = 0$

Do Until IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))
Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 10)).Select
Selection.ClearContents
Selection.UnMerge
Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone
 $q = q + 1$
Loop

'Títulos

Range(Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)), Cells(a - 1, 19 + 5 * (ii - 1))).Merge
Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)) = "Log-Normal (2)"

'Títulos

Cells(a, 3) = "P(x)"
Cells(a, 4) = "Z"
Cells(a, 5) = "F(Z)"
Cells(a, 6) = " $|F(Z) - P(x)|$ "

Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge
Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge
Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)

Cells(a, 15 + 5 * (ii - 1)) = Cells(1, 13)
Cells(a, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Ajuste"

Cells(a, 17 + 5 * (ii - 1)) = "Estimación"
Cells(a, 18 + 5 * (ii - 1)) = " $|E(t) - F(t)|$ "
Cells(a, 19 + 5 * (ii - 1)) = "E(t)-F(t)"

'Cálculo de la media

For i = v To n
 $u = u + 1 / r * WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))$

APÉNDICE

Next i

'Cálculo de la desviación estándar

For i = v To n

$s = s + 1 / r * (\text{WorksheetFunction.Ln}(\text{Cells}(a + i, 2)) - u) ^ 2$

Next i

'Cálculo de valores máximos

For i = v To n

$\text{Cells}(a + i, 3) = (i - v + 1) / (r + 1)$

$\text{Cells}(a + i, 4) = (\text{WorksheetFunction.Ln}(\text{Cells}(a + i, 2)) - u) / s ^ 0.5$

$\text{Cells}(a + i, 5) = \text{WorksheetFunction.NormSDist}(\text{Cells}(a + i, 4))$

$\text{Cells}(a + i, 6) = \text{Abs}(\text{Cells}(a + i, 5) - \text{Cells}(a + i, 3))$

Next i

'Comparación con el estadístico de Smirnov-Kolmogorov

$\text{Cells}(a + 1, 9) = \text{Cells}(a + jj, 13)$

$\text{Cells}(a + 2, 9) = \text{WorksheetFunction.Max}(\text{Range}(\text{Cells}(a + v, 6), \text{Cells}(a + n, 6)))$

$\text{Cells}(a + jj, 15 + 5 * (ii - 1)) = \text{WorksheetFunction.Max}(\text{Range}(\text{Cells}(a + v, 6), \text{Cells}(a + n, 6)))$

If $\text{Cells}(a + 1, 9) > \text{Cells}(a + 2, 9)$ Then

$\text{Cells}(a + 3, 8) = \text{"Si se da el ajuste"}$

$\text{Cells}(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = \text{"Si"}$

Else

$\text{Cells}(a + 3, 8) = \text{"No se da el ajuste"}$

$\text{Cells}(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = \text{"No"}$

End If

'Estimaciones

$p = 1 - 1 / t$

$Z = \text{WorksheetFunction.NormSInv}(p)$

If $\text{Worksheets}(\text{"Experimento"}).\text{Cells}(6, 11) = 1$ Then

$\text{Cells}(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = \text{Exp}(u + Z * s ^ 0.5)$

Else

$\text{Cells}(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = \text{Exp}(u - Z * s ^ 0.5)$

End If

$\text{Cells}(a + jj, 18 + 5 * (ii - 1)) = \text{Abs}(\text{Cells}(a + jj, 14) - \text{Cells}(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / \text{Cells}(a + jj, 14)$

$\text{Cells}(a + jj, 19 + 5 * (ii - 1)) = (\text{Cells}(a + jj, 14) - \text{Cells}(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / \text{Cells}(a + jj, 14)$

ii = ii + 1

End If

If $\text{Cells}(5, 6) = \text{"Verdadero"}$ Then

'Limpiar la hoja de cálculo

APÉNDICE

$q = 0$
 $u = 0$
 $s = 0$

Do Until IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))
Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 10)).Select
Selection.ClearContents
Selection.UnMerge
Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone
 $q = q + 1$
Loop

'Títulos

*Range(Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)), Cells(a - 1, 19 + 5 * (ii - 1))).Merge*
*Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)) = "Log-Pearson III"*

'Títulos

Cells(a, 3) = "P(x)"
Cells(a, 4) = "Z"
Cells(a, 5) = "F(Z)"
Cells(a, 6) = "|F(Z)-P(x)|"

Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge
Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge
Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)

*Cells(a, 15 + 5 * (ii - 1)) = Cells(1, 13)*
*Cells(a, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Ajuste"*

*Cells(a, 17 + 5 * (ii - 1)) = "Estimación"*
*Cells(a, 18 + 5 * (ii - 1)) = "|E(t)-F(t)|"*
*Cells(a, 19 + 5 * (ii - 1)) = "E(t)-F(t)"*

'Cálculo de la media

For i = v To n
*u = u + 1 / r * WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))*
Next i

'Cálculo de la desviación estándar

For i = v To n
*s = s + 1 / (r - 1) * (WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2)) - u) ^ 2*
Next i

$s = s ^ 0.5$

APÉNDICE

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = v To n
m = m + 1 / r * (WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2)) - u) ^ 3
Next i
```

'Cálculo de Cs

```
c = n ^ 2 * m / ((n - 1) * (n - 2) * s ^ 3)
```

```
k = 4 / (c ^ 2)
```

```
d = c * s / 2
```

```
x = u - 2 * s / c
```

'Cálculo de valores máximos

```
For i = v To n
Cells(a + i, 3) = (i - v + 1) / (r + 1)
Cells(a + i, 4) = WorksheetFunction.GammaDist(WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2)) - x, k, d, True)
Cells(a + i, 5) = Abs(Cells(a + i, 4) - Cells(a + i, 3))
Next i
```

'Comparación con el estadístico de Smirnov-Kolmogorov

```
Cells(a + 1, 9) = Cells(a + jj, 13)
Cells(a + 2, 9) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 5), Cells(a + n, 5)))
Cells(a + jj, 15 + 5 * (ii - 1)) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 5), Cells(a + n, 5)))
```

```
If Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9) Then
Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"
Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Si"
```

```
Else
Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"
Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "No"
End If
```

'Estimaciones

```
p = 1 - 1 / t
Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = Exp(WorksheetFunction.GammaInv(p, k, d) + x)
Cells(a + jj, 18 + 5 * (ii - 1)) = (Cells(a + jj, 14) - Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / Cells(a + jj, 14)
ii = ii + 1
End If
```

```
If Cells(4, 7) = "Verdadero" Then
```

'Limpiar la hoja de cálculo

```
q = 0
u = 0
s = 0
```

APÉNDICE

```
Do Until IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))
Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 10)).Select
Selection.ClearContents
Selection.UnMerge
Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone
q = q + 1
Loop
```

'Títulos

```
Range(Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)), Cells(a - 1, 19 + 5 * (ii - 1))).Merge
Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)) = "Log-Normal (3)"
```

'Títulos

```
Cells(a, 3) = "P(x)"
Cells(a, 4) = "Z"
Cells(a, 5) = "F(Z)"
Cells(a, 6) = "|F(Z)-P(x)|"
```

```
Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge
Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge
Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)
```

```
Cells(a, 15 + 5 * (ii - 1)) = Cells(1, 13)
Cells(a, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Ajuste"
```

```
Cells(a, 17 + 5 * (ii - 1)) = "Estimación"
Cells(a, 18 + 5 * (ii - 1)) = "|E(t)-F(t)|"
Cells(a, 19 + 5 * (ii - 1)) = "E(t)-F(t)"
```

'Cálculo de la media

```
For i = v To n
u = u + 1 / r * (Cells(a + i, 2))
Next i
```

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = v To n
s = s + 1 / (r - 1) * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 2
Next i
```

```
s = s ^ 0.5
```

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = v To n
m = m + 1 / r * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 3
Next i
```

APÉNDICE

'Cálculo de Cs

$$c = r^2 * m / ((r - 1) * (r - 2) * s^3)$$

$$k = ((c - 0.52) / 4.85)^{0.5}$$

$$l = 0.5 * (\text{WorksheetFunction.Ln}(s^2 / (\text{Exp}(k^2) - 1)) - k^2)$$

$$x = u - \text{Exp}(l + 0.5 * k^2)$$

'Cálculo de valores máximos

For i = v To n

$$\text{Cells}(a + i, 3) = \text{Cells}(a + i, 1) / (\text{Cells}(a + n, 1) + 1)$$

$$\text{Cells}(a + i, 4) = (\text{WorksheetFunction.Ln}(\text{Cells}(a + i, 2) - x) - l) / k$$

$$\text{Cells}(a + i, 5) = \text{WorksheetFunction.NormSDist}(\text{Cells}(a + i, 4))$$

$$\text{Cells}(a + i, 6) = \text{Abs}(\text{Cells}(a + i, 5) - \text{Cells}(a + i, 3))$$

Next i

'Comparación con el estadístico de Smirnov-Kolmogorov

$$\text{Cells}(a + 1, 9) = \text{Cells}(a + jj, 13)$$

$$\text{Cells}(a + 2, 9) = \text{WorksheetFunction.Max}(\text{Range}(\text{Cells}(a + v, 6), \text{Cells}(a + n, 6)))$$

$$\text{Cells}(a + jj, 15 + 5 * (ii - 1)) = \text{WorksheetFunction.Max}(\text{Range}(\text{Cells}(a + v, 6), \text{Cells}(a + n, 6)))$$

If Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9) Then

Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"

Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Si"

Else

Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"

Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "No"

End If

'Estimaciones

$$p = 1 - 1 / t$$

$$Z = \text{WorksheetFunction.NormSInv}(p)$$

$$\text{Cells}(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = \text{Exp}(u + Z * s^{0.5} + x)$$

$$\text{Cells}(a + jj, 18 + 5 * (ii - 1)) = (\text{Cells}(a + jj, 14) - \text{Cells}(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / \text{Cells}(a + jj, 14)$$

ii = ii + 1

End If

If Cells(5, 7) = "Verdadero" Then

'Limpiar la hoja de cálculo

q = 0

u = 0

s = 0

Do Until IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))

Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 10)).Select

APÉNDICE

```
Selection.ClearContents
Selection.UnMerge
Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone
q = q + 1
Loop
```

'Títulos

```
Range(Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)), Cells(a - 1, 19 + 5 * (ii - 1))).Merge
Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)) = "Log-Gumbel"
```

'Títulos

```
Cells(a, 3) = "Ln(x)"
Cells(a, 4) = "P(x)"
Cells(a, 5) = "F(x)"
Cells(a, 6) = "|F(Z)-P(x)|"
```

```
Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge
Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge
Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)
```

```
Cells(a, 15 + 5 * (ii - 1)) = Cells(1, 13)
Cells(a, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Ajuste"
```

```
Cells(a, 17 + 5 * (ii - 1)) = "Estimación"
Cells(a, 18 + 5 * (ii - 1)) = "|E(t)-F(t)|"
Cells(a, 19 + 5 * (ii - 1)) = "E(t)-F(t)"
```

'Cálculo de la media

```
For i = v To n
u = u + 1 / r * WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))
Next i
```

'Cálculo de la desviación estándar

```
For i = v To n
s = s + 1 / (r - 1) * (WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2)) - u) ^ 2
Next i
```

'Cálculo de parámetros de la distribución Gumbel

```
c = 0.78 * s ^ 0.5
d = u - 0.45 * s ^ 0.5
```

'Cálculo de valores máximos

```
For i = v To n
Cells(a + i, 3) = WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))
Cells(a + i, 4) = (i - v + 1) / (r + 1)
Cells(a + i, 5) = Exp(-Exp(-(Cells(a + i, 3) - d) / c))
```

APÉNDICE

```
Cells(a + i, 6) = Abs(Cells(a + i, 5) - Cells(a + i, 4))  
Next i
```

'Comparación con el estadístico de Smirnov-Kolmogorov

```
Cells(a + 1, 9) = Cells(a + jj, 13)  
Cells(a + 2, 9) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 6), Cells(a + n, 6)))  
Cells(a + jj, 15 + 5 * (ii - 1)) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 6), Cells(a + n, 6)))
```

```
If Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9) Then  
Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"  
Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Si"
```

```
Else  
Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"  
Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "No"  
End If
```

'Estimaciones

```
p = 1 - 1 / t  
Z = -1 * WorksheetFunction.Ln(-1 * WorksheetFunction.Ln(p))
```

```
If Worksheets("Experimento").Cells(6, 11) = 1 Then  
Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = Exp(d + Z * c)  
Else  
Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = Exp(d - Z * c)  
End If
```

```
Cells(a + jj, 18 + 5 * (ii - 1)) = Abs(Cells(a + jj, 14) - Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / Cells(a + jj, 14)  
Cells(a + jj, 19 + 5 * (ii - 1)) = (Cells(a + jj, 14) - Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / Cells(a + jj, 14)
```

```
ii = ii + 1  
End If
```

```
If Cells(4, 8) = "Verdadero" Then
```

'Limpiar la hoja de cálculo

```
q = 0  
u = 0  
s = 0
```

```
Do Until IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))  
Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 10)).Select  
Selection.ClearContents  
Selection.UnMerge  
Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone  
q = q + 1
```

APÉNDICE

Loop

'Títulos

*Range(Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)), Cells(a - 1, 19 + 5 * (ii - 1))).Merge
Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)) = "Gamma(2)"*

'Títulos

*Cells(a, 3) = "Ln(x)"
Cells(a, 4) = "P(x)"
Cells(a, 5) = "F(x)"
Cells(a, 6) = "|F(Z)-P(x)|"*

*Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge
Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge
Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)*

*Cells(a, 15 + 5 * (ii - 1)) = Cells(1, 13)
Cells(a, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Ajuste"*

*Cells(a, 17 + 5 * (ii - 1)) = "Estimación"
Cells(a, 18 + 5 * (ii - 1)) = "|E(t)-F(t)|"
Cells(a, 19 + 5 * (ii - 1)) = "E(t)-F(t)"*

'Cálculo de la media

*For i = v To n
m = m + 1 / r * Cells(a + i, 2)
Next i*

'Cálculo de la media

*For i = v To n
u = u + 1 / r * WorksheetFunction.Ln(Cells(a + i, 2))
Next i*

'Cálculo de la variable y

y = WorksheetFunction.Ln(m) - u

'Cálculo de la variable alfa

Select Case y

Case 0 To 0.5772

*k = (0.5000876 + 0.1648852 * y - 0.0544274 * y ^ 2) / y*

Case 0.57721 To 17

*k = (8.898919 + 9.05995 * y + 0.9775373 * y ^ 2) / (y * (17.79728 + 11.968477 * y + y ^ 2))*

End Select

APÉNDICE

'Cálculo de la variable beta

$c = m / k$

'Cálculo de valores máximos

For $i = v$ To n

$Cells(a + i, 3) = (i - v + 1) / (r + 1)$

$Cells(a + i, 4) = WorksheetFunction.GammaDist(Cells(a + i, 2), k, c, True)$

$Cells(a + i, 5) = Abs(Cells(a + i, 4) - Cells(a + i, 3))$

Next i

'Comparación con el estadístico de Smirnov-Kolmogorov

$Cells(a + 1, 9) = Cells(a + jj, 13)$

$Cells(a + 2, 9) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 5), Cells(a + n, 5)))$

$Cells(a + jj, 15 + 5 * (ii - 1)) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 5), Cells(a + n, 5)))$

If $Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9)$ Then

$Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"$

$Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Si"$

Else

$Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"$

$Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "No"$

End If

'Estimaciones

$p = 1 - 1 / t$

$Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = WorksheetFunction.GammaInv(p, k, c)$

$Cells(a + jj, 18 + 5 * (ii - 1)) = (Cells(a + jj, 14) - Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / Cells(a + jj, 14)$

$ii = ii + 1$

End If

If $Cells(5, 8) = "Verdadero"$ Then

'Limpiar la hoja de cálculo

$q = 0$

$u = 0$

$s = 0$

Do Until $IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))$

$Range(Cells(a + q, 3), Cells(a + q, 10)).Select$

$Selection.ClearContents$

$Selection.UnMerge$

$Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone$

$q = q + 1$

Loop

APÉNDICE

'Títulos

*Range(Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)), Cells(a - 1, 19 + 5 * (ii - 1))).Merge
Cells(a - 1, 15 + 5 * (ii - 1)) = "Gamma(3)"*

'Títulos

*Cells(a, 3) = "Ln(x)"
Cells(a, 4) = "P(x)"
Cells(a, 5) = "F(x)"
Cells(a, 6) = "|F(Z)-P(x)|"*

*Range(Cells(a, 8), Cells(a, 9)).Merge
Range(Cells(a + 3, 8), Cells(a + 3, 9)).Merge
Cells(a, 8) = "Criterio de Decisión"
Cells(a + 1, 8) = Cells(1, 13) & "o"
Cells(a + 2, 8) = Cells(1, 13)*

*Cells(a, 15 + 5 * (ii - 1)) = Cells(1, 13)
Cells(a, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Ajuste"*

*Cells(a, 17 + 5 * (ii - 1)) = "Estimación"
Cells(a, 18 + 5 * (ii - 1)) = "|E(t)-F(t)|"
Cells(a, 19 + 5 * (ii - 1)) = "E(t)-F(t)"*

'Cálculo de la media

*For i = v To n
u = u + 1 / r * Cells(a + i, 2)
Next i*

'Cálculo de la desviación estándar

*For i = v To n
s = s + 1 / (r - 1) * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 2
Next i*

s = s ^ 0.5

'Cálculo de la desviación estándar

*For i = v To n
m = m + 1 / r * (Cells(a + i, 2) - u) ^ 3
Next i*

'Cálculo de Cs

*c = r ^ 2 * m / ((r - 1) * (r - 2) * s ^ 3)*

*k = 4 / (c ^ 2)
d = c * s / 2
x = u - 2 * s / c*

APÉNDICE

'Cálculo de valores máximos

For i = v To n

Cells(a + i, 3) = (i - v + 1) / (r + 1)

Cells(a + i, 4) = WorksheetFunction.GammaDist(Cells(a + i, 2) - x, k, d, True)

Cells(a + i, 5) = Abs(Cells(a + i, 4) - Cells(a + i, 3))

Next i

'Comparación con el estadístico de Smirnov-Kolmogorov

Cells(a + 1, 9) = Cells(a + jj, 13)

Cells(a + 2, 9) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 5), Cells(a + n, 5)))

Cells(a + jj, 15 + 5 * (ii - 1)) = WorksheetFunction.Max(Range(Cells(a + v, 5), Cells(a + n, 5)))

If Cells(a + 1, 9) > Cells(a + 2, 9) Then

Cells(a + 3, 8) = "Si se da el ajuste"

Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "Si"

Else

Cells(a + 3, 8) = "No se da el ajuste"

Cells(a + jj, 16 + 5 * (ii - 1)) = "No"

End If

'Estimaciones

p = 1 - 1 / t

Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1)) = WorksheetFunction.GammaInv(p, k, d) + x

Cells(a + jj, 18 + 5 * (ii - 1)) = (Cells(a + jj, 14) - Cells(a + jj, 17 + 5 * (ii - 1))) / Cells(a + jj, 14)

ii = ii + 1

End If

Next jj

'Respaldo de datos

For i = 1 To q

Cells(a + i, 2) = Cells(a + i, 11)

Next i

'Limpiar la hoja de cálculo

q = 0

Do Until IsEmpty(Worksheets("Experimento").Cells(a + q, 1))

Range(Cells(a + q, 10), Cells(a + q, 11)).Select

Selection.ClearContents

Selection.UnMerge

Selection.Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlNone

q = q + 1

Loop

Experimento_Formato

End Sub

APÉNDICE B

PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE

$\alpha=0.05$

A. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION NORMAL

Tabla 117. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI (α=0.05)</i>
1	496,97	0,01	-1,50	0,07	0,06	0,218	-0,08
2	497,34	0,02	-1,48	0,07	0,04	0,220	-0,08
3	497,93	0,04	-1,46	0,07	0,03	0,223	-0,08
4	498,70	0,05	-1,44	0,08	0,03	0,226	-0,08
5	499,11	0,06	-1,43	0,08	0,02	0,228	-0,07
6	499,34	0,07	-1,42	0,08	0,00	0,229	-0,07
7	499,98	0,09	-1,40	0,08	0,00	0,232	-0,07
8	500,72	0,10	-1,37	0,09	0,01	0,236	-0,07
9	501,15	0,11	-1,36	0,09	0,02	0,238	-0,06
10	502,12	0,12	-1,33	0,09	0,03	0,244	-0,06
11	504,93	0,13	-1,23	0,11	0,03	0,260	-0,04
12	511,67	0,15	-1,01	0,16	0,01	0,308	0,01
13	518,82	0,16	-0,77	0,22	0,06	0,372	0,07
14	518,94	0,17	-0,77	0,22	0,05	0,373	0,07
15	519,25	0,18	-0,76	0,22	0,04	0,376	0,07
16	519,37	0,20	-0,75	0,23	0,03	0,377	0,07
17	519,85	0,21	-0,74	0,23	0,02	0,382	0,08
18	520,15	0,22	-0,73	0,23	0,01	0,385	0,08
19	520,53	0,23	-0,71	0,24	0,01	0,389	0,09
20	520,67	0,24	-0,71	0,24	0,00	0,390	0,09
21	520,68	0,26	-0,71	0,24	0,02	0,390	0,09
22	520,68	0,27	-0,71	0,24	0,03	0,390	0,09
23	520,70	0,28	-0,71	0,24	0,04	0,390	0,09
24	520,70	0,29	-0,71	0,24	0,05	0,391	0,09

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

25	520,71	0,30	-0,71	0,24	0,07	0,391	0,09
26	520,71	0,32	-0,71	0,24	0,08	0,391	0,09
27	520,72	0,33	-0,71	0,24	0,09	0,391	0,09
28	520,72	0,34	-0,71	0,24	0,10	0,391	0,09
29	520,73	0,35	-0,71	0,24	0,11	0,391	0,09
30	520,74	0,366	-0,707	0,240	0,13	0,391	0,09
31	520,75	0,378	-0,707	0,240	0,14	0,391	0,09
32	520,79	0,390	-0,705	0,240	0,15	0,391	0,09
33	520,81	0,402	-0,705	0,240	0,16	0,392	0,09
34	520,84	0,415	-0,704	0,241	0,17	0,392	0,09
35	520,91	0,427	-0,701	0,242	0,19	0,393	0,09
36	521,19	0,439	-0,692	0,244	0,19	0,396	0,09
37	521,24	0,451	-0,690	0,245	0,21	0,396	0,09
38	521,24	0,463	-0,690	0,245	0,22	0,396	0,09
39	522,81	0,476	-0,638	0,262	0,21	0,413	0,11
40	522,94	0,488	-0,634	0,263	0,22	0,414	0,11
41	523,27	0,500	-0,623	0,267	0,23	0,418	0,12
42	524,66	0,512	-0,577	0,282	0,23	0,433	0,13
43	553,37	0,524	0,377	0,647	0,12	0,798	0,50
44	556,15	0,537	0,470	0,681	0,14	0,832	0,53
45	556,20	0,549	0,471	0,681	0,13	0,832	0,53
46	556,63	0,561	0,486	0,686	0,13	0,837	0,54
47	556,76	0,573	0,490	0,688	0,11	0,839	0,54
48	556,91	0,585	0,495	0,690	0,10	0,841	0,54
49	556,95	0,598	0,496	0,690	0,09	0,841	0,54
50	558,20	0,610	0,538	0,705	0,09	0,856	0,55
51	558,93	0,622	0,562	0,713	0,09	0,864	0,56
52	559,55	0,634	0,583	0,720	0,09	0,871	0,57
53	560,21	0,646	0,605	0,727	0,08	0,878	0,58
54	560,33	0,659	0,608	0,729	0,07	0,880	0,58
55	560,89	0,671	0,627	0,735	0,06	0,886	0,58
56	561,22	0,683	0,638	0,738	0,06	0,889	0,59
57	561,67	0,695	0,653	0,743	0,05	0,894	0,59
58	564,89	0,707	0,760	0,776	0,07	0,928	0,63
59	566,22	0,720	0,804	0,789	0,07	0,940	0,64
60	567,89	0,732	0,860	0,805	0,07	0,956	0,65
61	568,83	0,744	0,891	0,813	0,07	0,965	0,66
62	570,02	0,756	0,930	0,824	0,07	0,975	0,67
63	570,88	0,768	0,959	0,831	0,06	0,982	0,68
64	573,07	0,780	1,032	0,849	0,07	1,000	0,70
65	573,63	0,793	1,050	0,853	0,06	1,004	0,70
66	574,50	0,805	1,079	0,860	0,05	1,011	0,71
67	574,89	0,817	1,092	0,863	0,05	1,014	0,71

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

68	575,59	0,829	1,116	0,868	0,04	1,019	0,72
69	576,69	0,841	1,152	0,875	0,03	1,026	0,72
70	578,63	0,854	1,217	0,888	0,03	1,039	0,74
71	580,03	0,866	1,263	0,897	0,03	1,048	0,75
72	580,93	0,878	1,293	0,902	0,02	1,053	0,75
73	581,96	0,890	1,327	0,908	0,02	1,059	0,76
74	583,61	0,902	1,382	0,917	0,01	1,068	0,77
75	584,16	0,915	1,400	0,919	0,00	1,070	0,77
76	589,10	0,927	1,564	0,941	0,01	1,092	0,79
77	591,03	0,939	1,628	0,948	0,01	1,099	0,80
78	591,51	0,951	1,644	0,950	0,00	1,101	0,80
79	591,53	0,963	1,645	0,950	0,01	1,101	0,80
80	591,82	0,976	1,655	0,951	0,02	1,102	0,80
81	591,83	0,988	1,655	0,951	0,04	1,102	0,80

Criterio de Decisión

Δ_0 0,151

Δ 0,233

No se da el ajuste

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 118. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI (α=0.05)</i>
1	497,15	0,02	-1,49	0,07	0,04	0,281	-0,14
2	498,30	0,05	-1,45	0,07	0,03	0,286	-0,14
3	499,22	0,07	-1,42	0,08	0,01	0,290	-0,13
4	500,34	0,10	-1,38	0,08	0,01	0,296	-0,13
5	501,62	0,12	-1,34	0,09	0,03	0,303	-0,12
6	514,40	0,14	-0,91	0,18	0,04	0,393	-0,03
7	516,45	0,17	-0,84	0,20	0,03	0,412	-0,01
8	519,04	0,19	-0,76	0,22	0,03	0,437	0,01
9	519,15	0,21	-0,75	0,23	0,01	0,438	0,01
10	520,01	0,24	-0,73	0,23	0,00	0,446	0,02
11	520,53	0,26	-0,71	0,24	0,02	0,452	0,03
12	520,69	0,29	-0,70	0,24	0,04	0,454	0,03
13	520,70	0,31	-0,70	0,24	0,07	0,454	0,03
14	520,72	0,33	-0,70	0,24	0,09	0,454	0,03
15	520,72	0,36	-0,70	0,24	0,12	0,454	0,03
16	520,72	0,38	-0,70	0,24	0,14	0,454	0,03
17	520,74	0,40	-0,70	0,24	0,16	0,454	0,03
18	520,77	0,43	-0,70	0,24	0,19	0,454	0,03
19	521,05	0,45	-0,69	0,24	0,21	0,457	0,03
20	521,05	0,48	-0,69	0,24	0,23	0,457	0,03
21	522,88	0,50	-0,63	0,26	0,24	0,477	0,05
22	540,91	0,52	-0,03	0,49	0,04	0,701	0,28
23	555,12	0,55	0,45	0,67	0,12	0,884	0,46
24	556,78	0,57	0,50	0,69	0,12	0,904	0,48
25	558,54	0,60	0,56	0,71	0,12	0,924	0,50
26	558,57	0,62	0,56	0,71	0,09	0,925	0,50
27	558,62	0,64	0,56	0,71	0,07	0,925	0,50
28	559,89	0,67	0,60	0,73	0,06	0,940	0,51
29	561,44	0,69	0,66	0,74	0,05	0,956	0,53
30	567,52	0,714	0,858	0,805	0,09	1,017	0,59
31	569,54	0,738	0,926	0,823	0,08	1,035	0,61
32	570,43	0,762	0,955	0,830	0,07	1,043	0,62
33	572,29	0,786	1,017	0,845	0,06	1,058	0,63
34	573,34	0,810	1,052	0,854	0,04	1,066	0,64
35	575,24	0,833	1,116	0,868	0,03	1,080	0,66
36	579,35	0,857	1,253	0,895	0,04	1,107	0,68
37	581,45	0,881	1,323	0,907	0,03	1,119	0,69
38	586,71	0,905	1,498	0,933	0,03	1,145	0,72

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

39	587,20	0,929	1,514	0,935	0,01	1,147	0,72
40	591,66	0,952	1,663	0,952	0,00	1,164	0,74
41	591,67	0,976	1,664	0,952	0,02	1,164	0,74

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,212
Δ	0,236
No se da el ajuste	

Tabla 119. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	z	$F(z)$	$ F(z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.05)$	$LI(\alpha=0.05)$
1	499,29	0,07	-1,43	0,08	0,01	0,426	-0,27
2	511,51	0,13	-1,02	0,15	0,02	0,503	-0,20
3	513,00	0,20	-0,97	0,17	0,03	0,515	-0,18
4	519,38	0,27	-0,76	0,22	0,04	0,573	-0,13
5	520,59	0,33	-0,72	0,24	0,10	0,585	-0,11
6	520,71	0,40	-0,72	0,24	0,16	0,587	-0,11
7	520,72	0,47	-0,72	0,24	0,23	0,587	-0,11
8	552,02	0,53	0,32	0,63	0,09	0,976	0,28
9	557,84	0,60	0,52	0,70	0,10	1,046	0,35
10	564,36	0,67	0,73	0,77	0,10	1,117	0,42
11	566,43	0,73	0,80	0,79	0,05	1,137	0,44
12	577,67	0,80	1,17	0,88	0,08	1,229	0,53
13	578,69	0,87	1,21	0,89	0,02	1,235	0,54
14	590,00	0,93	1,58	0,94	0,01	1,292	0,59

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,349
Δ	0,229
Si se da el ajuste	

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 120. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI(α=0.05)</i>
1	505,43	0,11	-1,23	0,11	0,00	0,556	-0,336
2	516,86	0,22	-0,85	0,20	0,02	0,644	-0,248
3	519,38	0,33	-0,76	0,22	0,11	0,669	-0,223
4	520,66	0,44	-0,72	0,24	0,21	0,682	-0,210
5	554,93	0,56	0,42	0,66	0,11	1,110	0,218
6	564,36	0,67	0,74	0,77	0,10	1,216	0,324
7	572,59	0,78	1,01	0,84	0,07	1,290	0,398
8	583,83	0,89	1,39	0,92	0,03	1,363	0,471

Criterio de Decisión

Δ_0 0,446

Δ 0,209

Si se da el ajuste

**B. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION NORMAL DE
DOS PARÁMETROS**

Tabla 121 Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>Z</i>	<i>F(Z)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI (α=0.05)</i>
1	496,97	6,21	0,01	-1,55	0,06	0,05	0,212	-0,09
2	497,34	6,21	0,02	-1,54	0,06	0,04	0,214	-0,09
3	497,93	6,21	0,04	-1,51	0,07	0,03	0,216	-0,09
4	498,70	6,21	0,05	-1,49	0,07	0,02	0,220	-0,08
5	499,11	6,21	0,06	-1,47	0,07	0,01	0,222	-0,08
6	499,34	6,21	0,07	-1,46	0,07	0,00	0,223	-0,08
7	499,98	6,21	0,09	-1,44	0,08	0,01	0,226	-0,08
8	500,72	6,22	0,10	-1,41	0,08	0,02	0,230	-0,07
9	501,15	6,22	0,11	-1,40	0,08	0,03	0,232	-0,07
10	502,12	6,22	0,12	-1,36	0,09	0,04	0,238	-0,06
11	504,93	6,22	0,13	-1,26	0,10	0,03	0,255	-0,05
12	511,67	6,24	0,15	-1,02	0,15	0,01	0,305	0,00
13	518,82	6,25	0,16	-0,77	0,22	0,06	0,373	0,07
14	518,94	6,25	0,17	-0,76	0,22	0,05	0,374	0,07
15	519,25	6,25	0,18	-0,75	0,23	0,04	0,377	0,07
16	519,37	6,25	0,20	-0,75	0,23	0,03	0,378	0,08
17	519,85	6,25	0,21	-0,73	0,23	0,03	0,384	0,08
18	520,15	6,25	0,22	-0,72	0,24	0,02	0,387	0,08
19	520,53	6,25	0,23	-0,71	0,24	0,01	0,391	0,09
20	520,67	6,26	0,24	-0,70	0,24	0,00	0,392	0,09
21	520,68	6,26	0,26	-0,70	0,24	0,01	0,392	0,09
22	520,68	6,26	0,27	-0,70	0,24	0,03	0,393	0,09
23	520,70	6,26	0,28	-0,70	0,24	0,04	0,393	0,09
24	520,70	6,26	0,29	-0,70	0,24	0,05	0,393	0,09
25	520,71	6,26	0,30	-0,70	0,24	0,06	0,393	0,09
26	520,71	6,26	0,32	-0,70	0,24	0,08	0,393	0,09
27	520,72	6,26	0,33	-0,70	0,24	0,09	0,393	0,09
28	520,72	6,26	0,34	-0,70	0,24	0,10	0,393	0,09
29	520,73	6,26	0,35	-0,70	0,24	0,11	0,393	0,09
30	520,74	6,26	0,37	-0,70	0,24	0,12	0,393	0,09
31	520,75	6,26	0,38	-0,70	0,24	0,14	0,393	0,09

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

32	520,79	6,26	0,39	-0,70	0,24	0,15	0,394	0,09
33	520,81	6,26	0,40	-0,70	0,24	0,16	0,394	0,09
34	520,84	6,26	0,41	-0,70	0,24	0,17	0,394	0,09
35	520,91	6,26	0,43	-0,69	0,24	0,18	0,395	0,09
36	521,19	6,26	0,44	-0,68	0,25	0,19	0,398	0,10
37	521,24	6,26	0,45	-0,68	0,25	0,20	0,399	0,10
38	521,24	6,26	0,46	-0,68	0,25	0,22	0,399	0,10
39	522,81	6,26	0,48	-0,63	0,27	0,21	0,416	0,11
40	522,94	6,26	0,49	-0,62	0,27	0,22	0,418	0,12
41	523,27	6,26	0,50	-0,61	0,27	0,23	0,421	0,12
42	524,66	6,26	0,51	-0,56	0,29	0,23	0,438	0,14
43	553,37	6,32	0,52	0,40	0,66	0,13	0,808	0,51
44	556,15	6,32	0,54	0,50	0,69	0,15	0,841	0,54
45	556,20	6,32	0,55	0,50	0,69	0,14	0,841	0,54
46	556,63	6,32	0,56	0,51	0,70	0,13	0,846	0,54
47	556,76	6,32	0,57	0,52	0,70	0,12	0,848	0,55
48	556,91	6,32	0,59	0,52	0,70	0,11	0,850	0,55
49	556,95	6,32	0,60	0,52	0,70	0,10	0,850	0,55
50	558,20	6,32	0,61	0,56	0,71	0,10	0,864	0,56
51	558,93	6,33	0,62	0,59	0,72	0,10	0,872	0,57
52	559,55	6,33	0,63	0,61	0,73	0,09	0,879	0,58
53	560,21	6,33	0,65	0,63	0,73	0,09	0,886	0,58
54	560,33	6,33	0,66	0,63	0,74	0,08	0,887	0,58
55	560,89	6,33	0,67	0,65	0,74	0,07	0,893	0,59
56	561,22	6,33	0,68	0,66	0,75	0,06	0,896	0,59
57	561,67	6,33	0,70	0,67	0,75	0,05	0,901	0,60
58	564,89	6,34	0,71	0,78	0,78	0,07	0,933	0,63
59	566,22	6,34	0,72	0,82	0,79	0,07	0,945	0,64
60	567,89	6,34	0,73	0,87	0,81	0,08	0,960	0,66
61	568,83	6,34	0,74	0,90	0,82	0,07	0,968	0,67
62	570,02	6,35	0,76	0,94	0,83	0,07	0,978	0,68
63	570,88	6,35	0,77	0,97	0,83	0,07	0,985	0,68
64	573,07	6,35	0,78	1,04	0,85	0,07	1,002	0,70
65	573,63	6,35	0,79	1,06	0,85	0,06	1,006	0,70
66	574,50	6,35	0,80	1,08	0,86	0,06	1,012	0,71
67	574,89	6,35	0,82	1,10	0,86	0,05	1,015	0,71
68	575,59	6,36	0,83	1,12	0,87	0,04	1,020	0,72
69	576,69	6,36	0,84	1,15	0,88	0,03	1,027	0,72
70	578,63	6,36	0,85	1,22	0,89	0,03	1,039	0,74
71	580,03	6,36	0,87	1,26	0,90	0,03	1,047	0,74
72	580,93	6,36	0,88	1,29	0,90	0,02	1,052	0,75
73	581,96	6,37	0,89	1,32	0,91	0,02	1,058	0,76
74	583,61	6,37	0,90	1,37	0,91	0,01	1,066	0,76

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

75	584,16	6,37	0,91	1,39	0,92	0,00	1,069	0,77
76	589,10	6,38	0,93	1,54	0,94	0,01	1,089	0,79
77	591,03	6,38	0,94	1,60	0,95	0,01	1,096	0,79
78	591,51	6,38	0,95	1,61	0,95	0,00	1,098	0,80
79	591,53	6,38	0,96	1,62	0,95	0,02	1,098	0,80
80	591,82	6,38	0,98	1,62	0,95	0,03	1,099	0,80
81	591,83	6,38	0,99	1,62	0,95	0,04	1,099	0,80

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,151
Δ	0,230
No se da el ajuste	

Tabla 122. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	Ln(x)	P(x)	Z	F(Z)	F(Z)-P(x)	LS($\alpha=0.05$)	LI ($\alpha=0.05$)
1	497,15	6,21	0,02	-1,55	0,06	0,04	0,273	-0,15
2	498,30	6,21	0,05	-1,51	0,07	0,02	0,278	-0,15
3	499,22	6,21	0,07	-1,47	0,07	0,00	0,283	-0,14
4	500,34	6,22	0,10	-1,43	0,08	0,02	0,289	-0,14
5	501,62	6,22	0,12	-1,38	0,08	0,04	0,295	-0,13
6	514,40	6,24	0,14	-0,92	0,18	0,04	0,390	-0,03
7	516,45	6,25	0,17	-0,85	0,20	0,03	0,410	-0,01
8	519,04	6,25	0,19	-0,76	0,22	0,03	0,436	0,01
9	519,15	6,25	0,21	-0,75	0,23	0,01	0,438	0,01
10	520,01	6,25	0,24	-0,72	0,23	0,00	0,447	0,02
11	520,53	6,25	0,26	-0,71	0,24	0,02	0,452	0,03
12	520,69	6,26	0,29	-0,70	0,24	0,04	0,454	0,03
13	520,70	6,26	0,31	-0,70	0,24	0,07	0,454	0,03
14	520,72	6,26	0,33	-0,70	0,24	0,09	0,455	0,03
15	520,72	6,26	0,36	-0,70	0,24	0,11	0,455	0,03
16	520,72	6,26	0,38	-0,70	0,24	0,14	0,455	0,03
17	520,74	6,26	0,40	-0,70	0,24	0,16	0,455	0,03
18	520,77	6,26	0,43	-0,70	0,24	0,19	0,455	0,03
19	521,05	6,26	0,45	-0,69	0,25	0,21	0,458	0,03
20	521,05	6,26	0,48	-0,69	0,25	0,23	0,458	0,03
21	522,88	6,26	0,50	-0,62	0,27	0,23	0,479	0,05
22	540,91	6,29	0,52	0,00	0,50	0,02	0,712	0,29
23	555,12	6,32	0,55	0,47	0,68	0,13	0,895	0,47
24	556,78	6,32	0,57	0,53	0,70	0,13	0,914	0,49

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

25	558,54	6,33	0,60	0,59	0,72	0,13	0,934	0,51
26	558,57	6,33	0,62	0,59	0,72	0,10	0,934	0,51
27	558,62	6,33	0,64	0,59	0,72	0,08	0,934	0,51
28	559,89	6,33	0,67	0,63	0,74	0,07	0,948	0,52
29	561,44	6,33	0,69	0,68	0,75	0,06	0,965	0,54
30	567,52	6,34	0,71	0,88	0,81	0,10	1,023	0,60
31	569,54	6,34	0,74	0,94	0,83	0,09	1,040	0,62
32	570,43	6,35	0,76	0,97	0,83	0,07	1,047	0,62
33	572,29	6,35	0,79	1,03	0,85	0,06	1,061	0,64
34	573,34	6,35	0,81	1,07	0,86	0,05	1,069	0,64
35	575,24	6,35	0,83	1,13	0,87	0,04	1,082	0,66
36	579,35	6,36	0,86	1,26	0,90	0,04	1,108	0,68
37	581,45	6,37	0,88	1,32	0,91	0,03	1,120	0,69
38	586,71	6,37	0,90	1,49	0,93	0,03	1,144	0,72
39	587,20	6,38	0,93	1,50	0,93	0,01	1,146	0,72
40	591,66	6,38	0,95	1,64	0,95	0,00	1,162	0,74
41	591,67	6,38	0,98	1,64	0,95	0,03	1,162	0,74

Criterio de Decisión

Δ_0 0,212

Δ 0,234

No se da el ajuste

Tabla 123. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>Z</i>	<i>F(Z)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI(α=0.05)</i>
1	499,29	6,21	0,07	-1,52	0,06	0,00	0,414	-0,28
2	511,51	6,24	0,13	-1,07	0,14	0,01	0,493	-0,21
3	513,00	6,24	0,20	-1,01	0,16	0,04	0,505	-0,19
4	519,38	6,25	0,27	-0,78	0,22	0,05	0,567	-0,13
5	520,59	6,25	0,33	-0,74	0,23	0,10	0,580	-0,12
6	520,71	6,26	0,40	-0,73	0,23	0,17	0,581	-0,12
7	520,72	6,26	0,47	-0,73	0,23	0,23	0,581	-0,12
8	552,02	6,31	0,53	0,36	0,64	0,11	0,990	0,29
9	557,84	6,32	0,60	0,56	0,71	0,11	1,060	0,36
10	564,36	6,34	0,67	0,77	0,78	0,11	1,129	0,43
11	566,43	6,34	0,73	0,84	0,80	0,07	1,149	0,45
12	577,67	6,36	0,80	1,21	0,89	0,09	1,236	0,54
13	578,69	6,36	0,87	1,24	0,89	0,03	1,242	0,54
14	590,00	6,38	0,93	1,60	0,95	0,01	1,295	0,60

APÉNDICE

Criterio de Decisión

Δ_0 0,349

Δ 0,235

Si se da el ajuste

Tabla 124. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>Z</i>	<i>F(Z)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI(α=0.05)</i>
1	505,43	6,23	0,11	-1,34	0,09	0,02	0,537	-0,355
2	516,86	6,25	0,22	-0,90	0,18	0,04	0,629	-0,263
3	519,38	6,25	0,33	-0,81	0,21	0,12	0,655	-0,237
4	520,66	6,26	0,44	-0,76	0,22	0,22	0,669	-0,223
5	554,93	6,32	0,56	0,47	0,68	0,13	1,128	0,236
6	564,36	6,34	0,67	0,80	0,79	0,12	1,234	0,342
7	572,59	6,35	0,78	1,08	0,86	0,08	1,306	0,414
8	583,83	6,37	0,89	1,46	0,93	0,04	1,374	0,482

Criterio de Decisión

Δ_0 0,446

Δ 0,221

Si se da el ajuste

**C. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GUMBEL**

Tabla 125. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS($\alpha=0.05$)</i>	<i>LI ($\alpha=0.05$)</i>
1	496,97	0,012	0,022	0,010	0,173	-0,13
2	497,34	0,024	0,023	0,001	0,174	-0,13
3	497,93	0,037	0,025	0,011	0,177	-0,13
4	498,70	0,049	0,029	0,020	0,180	-0,12
5	499,11	0,061	0,030	0,031	0,181	-0,12
6	499,34	0,073	0,031	0,042	0,183	-0,12
7	499,98	0,085	0,035	0,051	0,186	-0,12
8	500,72	0,098	0,038	0,059	0,189	-0,11
9	501,15	0,110	0,041	0,069	0,192	-0,11
10	502,12	0,122	0,046	0,076	0,197	-0,10
11	504,93	0,134	0,065	0,069	0,217	-0,09
12	511,67	0,146	0,129	0,017	0,280	-0,02
13	518,82	0,159	0,221	0,063	0,372	0,07
14	518,94	0,171	0,223	0,052	0,374	0,07
15	519,25	0,183	0,227	0,044	0,378	0,08
16	519,37	0,195	0,229	0,034	0,380	0,08
17	519,85	0,207	0,236	0,029	0,387	0,08
18	520,15	0,220	0,240	0,021	0,392	0,09
19	520,53	0,232	0,246	0,014	0,397	0,09
20	520,67	0,244	0,248	0,004	0,399	0,10
21	520,68	0,256	0,248	0,008	0,399	0,10
22	520,68	0,268	0,248	0,020	0,399	0,10
23	520,70	0,280	0,248	0,032	0,400	0,10
24	520,70	0,293	0,248	0,044	0,400	0,10
25	520,71	0,305	0,249	0,056	0,400	0,10
26	520,71	0,317	0,249	0,068	0,400	0,10
27	520,72	0,329	0,249	0,081	0,400	0,10
28	520,72	0,341	0,249	0,093	0,400	0,10
29	520,73	0,354	0,249	0,105	0,400	0,10
30	520,74	0,366	0,249	0,117	0,400	0,10
31	520,75	0,378	0,249	0,129	0,400	0,10
32	520,79	0,390	0,250	0,141	0,401	0,10
33	520,81	0,402	0,250	0,152	0,401	0,10
34	520,84	0,415	0,251	0,164	0,402	0,10

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

35	520,91	0,427	0,252	0,175	0,403	0,10
36	521,19	0,439	0,256	0,183	0,407	0,10
37	521,24	0,451	0,256	0,195	0,408	0,11
38	521,24	0,463	0,256	0,207	0,408	0,11
39	522,81	0,476	0,280	0,196	0,431	0,13
40	522,94	0,488	0,282	0,206	0,433	0,13
41	523,27	0,500	0,287	0,213	0,438	0,14
42	524,66	0,512	0,308	0,204	0,460	0,16
43	553,37	0,524	0,707	0,183	0,858	0,56
44	556,15	0,537	0,735	0,199	0,886	0,58
45	556,20	0,549	0,736	0,187	0,887	0,58
46	556,63	0,561	0,740	0,179	0,891	0,59
47	556,76	0,573	0,741	0,168	0,892	0,59
48	556,91	0,585	0,742	0,157	0,894	0,59
49	556,95	0,598	0,743	0,145	0,894	0,59
50	558,20	0,610	0,754	0,145	0,906	0,60
51	558,93	0,622	0,761	0,139	0,912	0,61
52	559,55	0,634	0,766	0,132	0,918	0,62
53	560,21	0,646	0,772	0,126	0,923	0,62
54	560,33	0,659	0,773	0,114	0,924	0,62
55	560,89	0,671	0,778	0,107	0,929	0,63
56	561,22	0,683	0,780	0,098	0,932	0,63
57	561,67	0,695	0,784	0,089	0,935	0,63
58	564,89	0,707	0,809	0,102	0,960	0,66
59	566,22	0,720	0,818	0,099	0,970	0,67
60	567,89	0,732	0,830	0,098	0,981	0,68
61	568,83	0,744	0,836	0,092	0,987	0,68
62	570,02	0,756	0,843	0,087	0,994	0,69
63	570,88	0,768	0,849	0,080	1,000	0,70
64	573,07	0,780	0,861	0,081	1,012	0,71
65	573,63	0,793	0,864	0,071	1,015	0,71
66	574,50	0,805	0,869	0,064	1,020	0,72
67	574,89	0,817	0,871	0,054	1,022	0,72
68	575,59	0,829	0,874	0,045	1,025	0,72
69	576,69	0,841	0,880	0,038	1,031	0,73
70	578,63	0,854	0,889	0,035	1,040	0,74
71	580,03	0,866	0,895	0,029	1,046	0,74
72	580,93	0,878	0,899	0,020	1,050	0,75
73	581,96	0,890	0,903	0,012	1,054	0,75
74	583,61	0,902	0,909	0,007	1,060	0,76
75	584,16	0,915	0,911	0,004	1,062	0,76
76	589,10	0,927	0,927	0,000	1,078	0,78
77	591,03	0,939	0,933	0,006	1,084	0,78

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

78	591,51	0,951	0,934	0,017	1,085	0,78
79	591,53	0,963	0,934	0,029	1,085	0,78
80	591,82	0,976	0,935	0,041	1,086	0,78
81	591,83	0,988	0,935	0,053	1,086	0,78

Criterio de Decisión

Δ_0 0,151

Δ 0,213

No se da el ajuste

Tabla 126. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.05$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.05$)
1	497,15	0,024	0,023	0,001	0,235	-0,19
2	498,30	0,048	0,027	0,020	0,240	-0,19
3	499,22	0,071	0,031	0,040	0,244	-0,18
4	500,34	0,095	0,037	0,058	0,249	-0,18
5	501,62	0,119	0,044	0,075	0,256	-0,17
6	514,40	0,143	0,164	0,021	0,376	-0,05
7	516,45	0,167	0,191	0,024	0,403	-0,02
8	519,04	0,190	0,227	0,036	0,439	0,01
9	519,15	0,214	0,228	0,014	0,441	0,02
10	520,01	0,238	0,241	0,003	0,453	0,03
11	520,53	0,262	0,249	0,013	0,461	0,04
12	520,69	0,286	0,251	0,035	0,463	0,04
13	520,70	0,310	0,251	0,058	0,463	0,04
14	520,72	0,333	0,251	0,082	0,464	0,04
15	520,72	0,357	0,251	0,106	0,464	0,04
16	520,72	0,381	0,251	0,130	0,464	0,04
17	520,74	0,405	0,252	0,153	0,464	0,04
18	520,77	0,429	0,252	0,176	0,464	0,04
19	521,05	0,452	0,256	0,196	0,469	0,04
20	521,05	0,476	0,256	0,220	0,469	0,04
21	522,88	0,500	0,284	0,216	0,496	0,07
22	540,91	0,524	0,558	0,035	0,771	0,35
23	555,12	0,548	0,728	0,180	0,940	0,52
24	556,78	0,571	0,744	0,173	0,956	0,53
25	558,54	0,595	0,760	0,165	0,973	0,55
26	558,57	0,619	0,760	0,141	0,973	0,55

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

27	558,62	0,643	0,761	0,118	0,973	0,55
28	559,89	0,667	0,772	0,105	0,984	0,56
29	561,44	0,690	0,785	0,094	0,997	0,57
30	567,52	0,714	0,830	0,115	1,042	0,62
31	569,54	0,738	0,842	0,104	1,055	0,63
32	570,43	0,762	0,848	0,086	1,060	0,64
33	572,29	0,786	0,859	0,073	1,071	0,65
34	573,34	0,810	0,864	0,055	1,077	0,65
35	575,24	0,833	0,874	0,041	1,087	0,66
36	579,35	0,857	0,893	0,036	1,106	0,68
37	581,45	0,881	0,902	0,021	1,114	0,69
38	586,71	0,905	0,921	0,016	1,133	0,71
39	587,20	0,929	0,923	0,006	1,135	0,71
40	591,66	0,952	0,936	0,017	1,148	0,72
41	591,67	0,976	0,936	0,041	1,148	0,72

Criterio de Decisión

Δ_0 0,212

Δ 0,220

No se da el ajuste

Tabla 127. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.05)$	$LI(\alpha=0.05)$
1	499,29	0,067	0,030	0,036	0,380	-0,32
2	511,51	0,133	0,125	0,008	0,475	-0,22
3	513,00	0,200	0,142	0,058	0,492	-0,21
4	519,38	0,267	0,226	0,041	0,575	-0,12
5	520,59	0,333	0,244	0,090	0,593	-0,11
6	520,71	0,400	0,245	0,155	0,595	-0,10
7	520,72	0,467	0,245	0,221	0,595	-0,10
8	552,02	0,533	0,690	0,156	1,039	0,34
9	557,84	0,600	0,748	0,148	1,098	0,40
10	564,36	0,667	0,802	0,136	1,152	0,45
11	566,43	0,733	0,817	0,084	1,167	0,47
12	577,67	0,800	0,882	0,082	1,232	0,53
13	578,69	0,867	0,887	0,021	1,237	0,54
14	590,00	0,933	0,929	0,005	1,278	0,58

APÉNDICE

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,349
Δ	0,221
Si se da el ajuste	

Tabla 128. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x) 	LS($\alpha=0.05$)	LI($\alpha=0.05$)
1	505,43	0,111	0,066	0,045	0,512	-0,380
2	516,86	0,222	0,189	0,033	0,635	-0,257
3	519,38	0,333	0,224	0,109	0,670	-0,222
4	520,66	0,444	0,243	0,201	0,689	-0,203
5	554,93	0,556	0,721	0,166	1,167	0,275
6	564,36	0,667	0,804	0,137	1,250	0,358
7	572,59	0,778	0,858	0,080	1,304	0,412
8	583,83	0,889	0,909	0,021	1,356	0,463

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,446
Δ	0,201
Si se da el ajuste	

**D. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION LOG –
GUMBEL**

Tabla 129. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI (α=0.05)</i>
1	496,97	6,21	0,01	0,02	0,01	0,169	-0,13
2	497,34	6,21	0,02	0,02	0,01	0,170	-0,13
3	497,93	6,21	0,04	0,02	0,02	0,172	-0,13
4	498,70	6,21	0,05	0,02	0,02	0,175	-0,13
5	499,11	6,21	0,06	0,03	0,04	0,177	-0,13
6	499,34	6,21	0,07	0,03	0,05	0,178	-0,12
7	499,98	6,21	0,09	0,03	0,06	0,181	-0,12
8	500,72	6,22	0,10	0,03	0,06	0,185	-0,12
9	501,15	6,22	0,11	0,04	0,07	0,187	-0,12
10	502,12	6,22	0,12	0,04	0,08	0,193	-0,11
11	504,93	6,22	0,13	0,06	0,07	0,212	-0,09
12	511,67	6,24	0,15	0,13	0,02	0,279	-0,02
13	518,82	6,25	0,16	0,22	0,07	0,376	0,07
14	518,94	6,25	0,17	0,23	0,06	0,378	0,08
15	519,25	6,25	0,18	0,23	0,05	0,382	0,08
16	519,37	6,25	0,20	0,23	0,04	0,384	0,08
17	519,85	6,25	0,21	0,24	0,03	0,392	0,09
18	520,15	6,25	0,22	0,25	0,03	0,396	0,09
19	520,53	6,25	0,23	0,25	0,02	0,402	0,10
20	520,67	6,26	0,24	0,25	0,01	0,404	0,10
21	520,68	6,26	0,26	0,25	0,00	0,404	0,10
22	520,68	6,26	0,27	0,25	0,02	0,404	0,10
23	520,70	6,26	0,28	0,25	0,03	0,405	0,10
24	520,70	6,26	0,29	0,25	0,04	0,405	0,10
25	520,71	6,26	0,30	0,25	0,05	0,405	0,10
26	520,71	6,26	0,32	0,25	0,06	0,405	0,10
27	520,72	6,26	0,33	0,25	0,08	0,405	0,10
28	520,72	6,26	0,34	0,25	0,09	0,405	0,10
29	520,73	6,26	0,35	0,25	0,10	0,405	0,10
30	520,74	6,26	0,37	0,25	0,11	0,405	0,10

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	520,75	6,26	0,38	0,25	0,12	0,405	0,10
32	520,79	6,26	0,39	0,25	0,14	0,406	0,10
33	520,81	6,26	0,40	0,26	0,15	0,406	0,10
34	520,84	6,26	0,41	0,26	0,16	0,407	0,10
35	520,91	6,26	0,43	0,26	0,17	0,408	0,11
36	521,19	6,26	0,44	0,26	0,18	0,412	0,11
37	521,24	6,26	0,45	0,26	0,19	0,413	0,11
38	521,24	6,26	0,46	0,26	0,20	0,413	0,11
39	522,81	6,26	0,48	0,29	0,19	0,438	0,14
40	522,94	6,26	0,49	0,29	0,20	0,440	0,14
41	523,27	6,26	0,50	0,29	0,21	0,445	0,14
42	524,66	6,263	0,512	0,316	0,20	0,467	0,17
43	553,37	6,316	0,524	0,715	0,19	0,866	0,56
44	556,15	6,321	0,537	0,742	0,21	0,893	0,59
45	556,20	6,321	0,549	0,742	0,19	0,893	0,59
46	556,63	6,322	0,561	0,746	0,19	0,897	0,59
47	556,76	6,322	0,573	0,747	0,17	0,898	0,60
48	556,91	6,322	0,585	0,749	0,16	0,900	0,60
49	556,95	6,322	0,598	0,749	0,15	0,900	0,60
50	558,20	6,325	0,610	0,760	0,15	0,911	0,61
51	558,93	6,326	0,622	0,766	0,14	0,917	0,62
52	559,55	6,327	0,634	0,771	0,14	0,923	0,62
53	560,21	6,328	0,646	0,777	0,13	0,928	0,63
54	560,33	6,329	0,659	0,778	0,12	0,929	0,63
55	560,89	6,330	0,671	0,782	0,11	0,933	0,63
56	561,22	6,330	0,683	0,785	0,10	0,936	0,63
57	561,67	6,331	0,695	0,788	0,09	0,939	0,64
58	564,89	6,337	0,707	0,812	0,10	0,963	0,66
59	566,22	6,339	0,720	0,821	0,10	0,972	0,67
60	567,89	6,342	0,732	0,832	0,10	0,983	0,68
61	568,83	6,344	0,744	0,837	0,09	0,989	0,69
62	570,02	6,346	0,756	0,845	0,09	0,996	0,69
63	570,88	6,347	0,768	0,849	0,08	1,001	0,70
64	573,07	6,351	0,780	0,861	0,08	1,012	0,71
65	573,63	6,352	0,793	0,864	0,07	1,015	0,71
66	574,50	6,353	0,805	0,869	0,06	1,020	0,72
67	574,89	6,354	0,817	0,870	0,05	1,022	0,72
68	575,59	6,355	0,829	0,874	0,04	1,025	0,72
69	576,69	6,357	0,841	0,879	0,04	1,030	0,73
70	578,63	6,361	0,854	0,887	0,03	1,039	0,74
71	580,03	6,363	0,866	0,893	0,03	1,044	0,74
72	580,93	6,365	0,878	0,897	0,02	1,048	0,75
73	581,96	6,366	0,890	0,901	0,01	1,052	0,75

APÉNDICE

74	583,61	6,369	0,902	0,907	0,00	1,058	0,76
75	584,16	6,370	0,915	0,909	0,01	1,060	0,76
76	589,10	6,379	0,927	0,924	0,00	1,075	0,77
77	591,03	6,382	0,939	0,929	0,01	1,081	0,78
78	591,51	6,383	0,951	0,931	0,02	1,082	0,78
79	591,53	6,383	0,963	0,931	0,03	1,082	0,78
80	591,82	6,383	0,976	0,932	0,04	1,083	0,78
81	591,83	6,383	0,988	0,932	0,06	1,083	0,78

Criterio de Decisión

Δ_0 0,151

Δ 0,206

No se da el ajuste

Tabla 130. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI (α=0.05)</i>
1	497,15	6,21	0,02	0,02	0,01	0,231	-0,19
2	498,30	6,21	0,05	0,02	0,02	0,235	-0,19
3	499,22	6,21	0,07	0,03	0,04	0,239	-0,19
4	500,34	6,22	0,10	0,03	0,06	0,244	-0,18
5	501,62	6,22	0,12	0,04	0,08	0,251	-0,17
6	514,40	6,24	0,14	0,16	0,02	0,376	-0,05
7	516,45	6,25	0,17	0,19	0,03	0,405	-0,02
8	519,04	6,25	0,19	0,23	0,04	0,443	0,02
9	519,15	6,25	0,21	0,23	0,02	0,445	0,02
10	520,01	6,25	0,24	0,25	0,01	0,458	0,03
11	520,53	6,25	0,26	0,25	0,01	0,466	0,04
12	520,69	6,26	0,29	0,26	0,03	0,468	0,04
13	520,70	6,26	0,31	0,26	0,05	0,468	0,04
14	520,72	6,26	0,33	0,26	0,08	0,469	0,04
15	520,72	6,26	0,36	0,26	0,10	0,469	0,04
16	520,72	6,26	0,38	0,26	0,12	0,469	0,04
17	520,74	6,26	0,40	0,26	0,15	0,469	0,04
18	520,77	6,26	0,43	0,26	0,17	0,469	0,04
19	521,05	6,26	0,45	0,26	0,19	0,474	0,05
20	521,05	6,26	0,48	0,26	0,21	0,474	0,05
21	522,88	6,26	0,50	0,29	0,21	0,503	0,08
22	540,91	6,29	0,52	0,57	0,05	0,782	0,36
23	555,12	6,32	0,55	0,73	0,19	0,947	0,52

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

24	556,78	6,32	0,57	0,75	0,18	0,963	0,54
25	558,54	6,33	0,60	0,77	0,17	0,978	0,55
26	558,57	6,33	0,62	0,77	0,15	0,978	0,55
27	558,62	6,33	0,64	0,77	0,12	0,979	0,55
28	559,89	6,33	0,67	0,78	0,11	0,989	0,56
29	561,44	6,33	0,69	0,79	0,10	1,001	0,58
30	567,52	6,34	0,71	0,83	0,12	1,044	0,62
31	569,54	6,34	0,74	0,84	0,11	1,056	0,63
32	570,43	6,35	0,76	0,85	0,09	1,061	0,64
33	572,29	6,35	0,79	0,86	0,07	1,071	0,65
34	573,34	6,35	0,81	0,86	0,05	1,077	0,65
35	575,24	6,35	0,83	0,87	0,04	1,086	0,66
36	579,35	6,36	0,86	0,89	0,03	1,104	0,68
37	581,45	6,37	0,88	0,90	0,02	1,113	0,69
38	586,71	6,37	0,90	0,92	0,01	1,131	0,71
39	587,20	6,38	0,93	0,92	0,01	1,132	0,71
40	591,66	6,38	0,95	0,93	0,02	1,145	0,72
41	591,67	6,38	0,98	0,93	0,04	1,145	0,72

Criterio de Decisión

Δ_0 0,212

Δ 0,215

No se da el ajuste

Tabla 131. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI(α=0.05)</i>
1	499,29	6,21	0,07	0,03	0,04	0,375	-0,32
2	511,51	6,24	0,13	0,12	0,01	0,472	-0,23
3	513,00	6,24	0,20	0,14	0,06	0,490	-0,21
4	519,38	6,25	0,27	0,23	0,04	0,579	-0,12
5	520,59	6,25	0,33	0,25	0,09	0,597	-0,10
6	520,71	6,26	0,40	0,25	0,15	0,599	-0,10
7	520,72	6,26	0,47	0,25	0,22	0,599	-0,10
8	552,02	6,31	0,53	0,70	0,16	1,047	0,35
9	557,84	6,32	0,60	0,75	0,15	1,103	0,40
10	564,36	6,34	0,67	0,81	0,14	1,155	0,46
11	566,43	6,34	0,73	0,82	0,09	1,169	0,47
12	577,67	6,36	0,80	0,88	0,08	1,231	0,53

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

13	578,69	6,36	0,87	0,89	0,02	1,235	0,54
14	590,00	6,38	0,93	0,93	0,01	1,275	0,58

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,349
Δ	0,217
Si se da el ajuste	

Tabla 132. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)

m	x	Ln(x)	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x) 	LS($\alpha=0.05$)	LI($\alpha=0.05$)
1	505,43	6,23	0,11	0,06	0,05	0,507	-0,385
2	516,86	6,25	0,22	0,19	0,03	0,636	-0,256
3	519,38	6,25	0,33	0,23	0,11	0,673	-0,219
4	520,66	6,26	0,44	0,25	0,20	0,692	-0,200
5	554,93	6,32	0,56	0,73	0,17	1,173	0,281
6	564,36	6,34	0,67	0,81	0,14	1,252	0,360
7	572,59	6,35	0,78	0,86	0,08	1,304	0,412
8	583,83	6,37	0,89	0,91	0,02	1,353	0,461

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,446
Δ	0,198
Si se da el ajuste	

**E. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE
DOS PARAMETROS**

Tabla 133. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.05$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.05$)
1	496,97	0,012	0,062	0,050	0,214	-0,09
2	497,34	0,024	0,064	0,040	0,215	-0,09
3	497,93	0,037	0,067	0,030	0,218	-0,08
4	498,70	0,049	0,070	0,022	0,221	-0,08
5	499,11	0,061	0,072	0,011	0,223	-0,08
6	499,34	0,073	0,073	0,000	0,225	-0,08
7	499,98	0,085	0,077	0,009	0,228	-0,07
8	500,72	0,098	0,081	0,017	0,232	-0,07
9	501,15	0,110	0,083	0,027	0,234	-0,07
10	502,12	0,122	0,088	0,034	0,239	-0,06
11	504,93	0,134	0,105	0,029	0,256	-0,05
12	511,67	0,146	0,154	0,008	0,306	0,00
13	518,82	0,159	0,221	0,062	0,372	0,07
14	518,94	0,171	0,222	0,051	0,373	0,07
15	519,25	0,183	0,225	0,042	0,376	0,07
16	519,37	0,195	0,226	0,031	0,377	0,08
17	519,85	0,207	0,231	0,024	0,382	0,08
18	520,15	0,220	0,235	0,015	0,386	0,08
19	520,53	0,232	0,239	0,007	0,390	0,09
20	520,67	0,244	0,240	0,004	0,391	0,09
21	520,68	0,256	0,240	0,016	0,391	0,09
22	520,68	0,268	0,240	0,028	0,391	0,09
23	520,70	0,280	0,240	0,040	0,391	0,09
24	520,70	0,293	0,240	0,052	0,391	0,09
25	520,71	0,305	0,240	0,064	0,392	0,09
26	520,71	0,317	0,240	0,077	0,392	0,09
27	520,72	0,329	0,241	0,089	0,392	0,09
28	520,72	0,341	0,241	0,101	0,392	0,09
29	520,73	0,354	0,241	0,113	0,392	0,09
30	520,74	0,366	0,241	0,125	0,392	0,09

**MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO**



APÉNDICE

31	520,75	0,378	0,241	0,137	0,392	0,09
32	520,79	0,390	0,241	0,149	0,392	0,09
33	520,81	0,402	0,241	0,161	0,393	0,09
34	520,84	0,415	0,242	0,173	0,393	0,09
35	520,91	0,427	0,243	0,184	0,394	0,09
36	521,19	0,439	0,246	0,193	0,397	0,09
37	521,24	0,451	0,246	0,205	0,397	0,10
38	521,24	0,463	0,246	0,217	0,397	0,10
39	522,81	0,476	0,263	0,212	0,415	0,11
40	522,94	0,488	0,265	0,223	0,416	0,11
41	523,27	0,500	0,269	0,231	0,420	0,12
42	524,66	0,512	0,285	0,228	0,436	0,13
43	553,37	0,524	0,654	0,130	0,805	0,50
44	556,15	0,537	0,687	0,151	0,838	0,54
45	556,20	0,549	0,688	0,139	0,839	0,54
46	556,63	0,561	0,693	0,132	0,844	0,54
47	556,76	0,573	0,694	0,121	0,845	0,54
48	556,91	0,585	0,696	0,111	0,847	0,54
49	556,95	0,598	0,696	0,099	0,847	0,55
50	558,20	0,610	0,711	0,101	0,862	0,56
51	558,93	0,622	0,719	0,097	0,870	0,57
52	559,55	0,634	0,726	0,091	0,877	0,57
53	560,21	0,646	0,733	0,086	0,884	0,58
54	560,33	0,659	0,734	0,075	0,885	0,58
55	560,89	0,671	0,740	0,069	0,891	0,59
56	561,22	0,683	0,743	0,061	0,895	0,59
57	561,67	0,695	0,748	0,053	0,899	0,60
58	564,89	0,707	0,781	0,073	0,932	0,63
59	566,22	0,720	0,793	0,074	0,944	0,64
60	567,89	0,732	0,808	0,077	0,959	0,66
61	568,83	0,744	0,816	0,073	0,968	0,67
62	570,02	0,756	0,827	0,070	0,978	0,68
63	570,88	0,768	0,834	0,065	0,985	0,68
64	573,07	0,780	0,851	0,070	1,002	0,70
65	573,63	0,793	0,855	0,062	1,006	0,70
66	574,50	0,805	0,861	0,056	1,012	0,71
67	574,89	0,817	0,864	0,047	1,015	0,71
68	575,59	0,829	0,869	0,040	1,020	0,72
69	576,69	0,841	0,876	0,035	1,027	0,73
70	578,63	0,854	0,888	0,035	1,040	0,74
71	580,03	0,866	0,897	0,031	1,048	0,75
72	580,93	0,878	0,902	0,024	1,053	0,75
73	581,96	0,890	0,907	0,017	1,058	0,76

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	583,61	0,902	0,916	0,013	1,067	0,76
75	584,16	0,915	0,919	0,004	1,070	0,77
76	589,10	0,927	0,940	0,013	1,091	0,79
77	591,03	0,939	0,947	0,008	1,098	0,80
78	591,51	0,951	0,948	0,003	1,099	0,80
79	591,53	0,963	0,948	0,015	1,099	0,80
80	591,82	0,976	0,949	0,026	1,100	0,80
81	591,83	0,988	0,949	0,038	1,100	0,80

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,151
Δ	0,231
No se da el ajuste	

Tabla 134. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.05)$	$LI(\alpha=0.05)$
1	497,15	0,024	0,062	0,039	0,275	-0,15
2	498,30	0,048	0,068	0,020	0,280	-0,14
3	499,22	0,071	0,072	0,001	0,284	-0,14
4	500,34	0,095	0,078	0,018	0,290	-0,13
5	501,62	0,119	0,085	0,034	0,297	-0,13
6	514,40	0,143	0,178	0,035	0,390	-0,03
7	516,45	0,167	0,197	0,030	0,410	-0,02
8	519,04	0,190	0,223	0,033	0,436	0,01
9	519,15	0,214	0,224	0,010	0,437	0,01
10	520,01	0,238	0,233	0,005	0,446	0,02
11	520,53	0,262	0,239	0,023	0,451	0,03
12	520,69	0,286	0,241	0,045	0,453	0,03
13	520,70	0,310	0,241	0,069	0,453	0,03
14	520,72	0,333	0,241	0,092	0,453	0,03
15	520,72	0,357	0,241	0,116	0,453	0,03
16	520,72	0,381	0,241	0,140	0,453	0,03
17	520,74	0,405	0,241	0,164	0,454	0,03
18	520,77	0,429	0,241	0,187	0,454	0,03
19	521,05	0,452	0,245	0,208	0,457	0,03
20	521,05	0,476	0,245	0,232	0,457	0,03
21	522,88	0,500	0,265	0,235	0,477	0,05

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

22	540,91	0,524	0,496	0,028	0,708	0,28
23	555,12	0,548	0,679	0,132	0,892	0,47
24	556,78	0,571	0,699	0,128	0,911	0,49
25	558,54	0,595	0,719	0,124	0,931	0,51
26	558,57	0,619	0,719	0,100	0,932	0,51
27	558,62	0,643	0,720	0,077	0,932	0,51
28	559,89	0,667	0,734	0,067	0,946	0,52
29	561,44	0,690	0,750	0,060	0,963	0,54
30	567,52	0,714	0,809	0,095	1,022	0,60
31	569,54	0,738	0,827	0,089	1,039	0,61
32	570,43	0,762	0,834	0,072	1,047	0,62
33	572,29	0,786	0,849	0,063	1,061	0,64
34	573,34	0,810	0,857	0,047	1,069	0,64
35	575,24	0,833	0,870	0,037	1,083	0,66
36	579,35	0,857	0,896	0,039	1,109	0,68
37	581,45	0,881	0,908	0,027	1,120	0,70
38	586,71	0,905	0,933	0,028	1,145	0,72
39	587,20	0,929	0,935	0,006	1,147	0,72
40	591,66	0,952	0,951	0,001	1,164	0,74
41	591,67	0,976	0,951	0,025	1,164	0,74

Criterio de Decisión

Δ_0 0,212

Δ 0,235

No se da el ajuste

APÉNDICE

Tabla 135. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.05$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.05$)
1	499,29	0,067	0,066	0,001	0,416	-0,28
2	511,51	0,133	0,144	0,010	0,493	-0,21
3	513,00	0,200	0,156	0,044	0,506	-0,19
4	519,38	0,267	0,217	0,050	0,566	-0,13
5	520,59	0,333	0,230	0,104	0,579	-0,12
6	520,71	0,400	0,231	0,169	0,580	-0,12
7	520,72	0,467	0,231	0,236	0,580	-0,12
8	552,02	0,533	0,637	0,104	0,987	0,29
9	557,84	0,600	0,708	0,108	1,058	0,36
10	564,36	0,667	0,779	0,112	1,128	0,43
11	566,43	0,733	0,799	0,065	1,148	0,45
12	577,67	0,800	0,887	0,087	1,236	0,54
13	578,69	0,867	0,893	0,027	1,243	0,54
14	590,00	0,933	0,947	0,014	1,296	0,60

Criterio de Decisión

Δ_0 0,349

Δ 0,236

Si se da el ajuste

APÉNDICE

Tabla 136. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.05)$	$LI(\alpha=0.05)$
1	505,43	0,111	0,092	0,019	0,538	-0,354
2	516,86	0,222	0,183	0,039	0,629	-0,263
3	519,38	0,333	0,208	0,125	0,654	-0,238
4	520,66	0,444	0,222	0,222	0,668	-0,224
5	554,93	0,556	0,680	0,124	1,126	0,234
6	564,36	0,667	0,787	0,120	1,233	0,341
7	572,59	0,778	0,860	0,082	1,306	0,414
8	583,83	0,889	0,929	0,040	1,375	0,483

Criterio de Decisión

Δ_0 0,446

Δ 0,222

Si se da el ajuste

**F. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE
TRES PARAMETROS**

Tabla 137. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.05$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.05$)
1	496,97	0,012	0,063	0,051	0,214	-0,09
2	497,34	0,024	0,064	0,040	0,215	-0,09
3	497,93	0,037	0,067	0,030	0,218	-0,08
4	498,70	0,049	0,071	0,022	0,222	-0,08
5	499,11	0,061	0,073	0,012	0,224	-0,08
6	499,34	0,073	0,074	0,001	0,225	-0,08
7	499,98	0,085	0,077	0,008	0,228	-0,07
8	500,72	0,098	0,081	0,016	0,232	-0,07
9	501,15	0,110	0,083	0,026	0,235	-0,07
10	502,12	0,122	0,089	0,033	0,240	-0,06
11	504,93	0,134	0,106	0,028	0,257	-0,05
12	511,67	0,146	0,156	0,010	0,307	0,01
13	518,82	0,159	0,223	0,065	0,375	0,07
14	518,94	0,171	0,225	0,054	0,376	0,07
15	519,25	0,183	0,228	0,045	0,379	0,08
16	519,37	0,195	0,229	0,034	0,380	0,08
17	519,85	0,207	0,234	0,027	0,385	0,08
18	520,15	0,220	0,237	0,018	0,389	0,09
19	520,53	0,232	0,241	0,010	0,393	0,09
20	520,67	0,244	0,243	0,001	0,394	0,09
21	520,68	0,256	0,243	0,013	0,394	0,09
22	520,68	0,268	0,243	0,025	0,394	0,09
23	520,70	0,280	0,243	0,037	0,394	0,09
24	520,70	0,293	0,243	0,049	0,394	0,09
25	520,71	0,305	0,243	0,062	0,394	0,09
26	520,71	0,317	0,243	0,074	0,395	0,09
27	520,72	0,329	0,243	0,086	0,395	0,09
28	520,72	0,341	0,244	0,098	0,395	0,09
29	520,73	0,354	0,244	0,110	0,395	0,09
30	520,74	0,366	0,244	0,122	0,395	0,09
31	520,75	0,378	0,244	0,134	0,395	0,09

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

32	520,79	0,390	0,244	0,146	0,395	0,09
33	520,81	0,402	0,244	0,158	0,396	0,09
34	520,84	0,415	0,245	0,170	0,396	0,09
35	520,91	0,427	0,246	0,181	0,397	0,09
36	521,19	0,439	0,249	0,190	0,400	0,10
37	521,24	0,451	0,249	0,202	0,400	0,10
38	521,24	0,463	0,249	0,214	0,400	0,10
39	522,81	0,476	0,267	0,209	0,418	0,12
40	522,94	0,488	0,268	0,220	0,419	0,12
41	523,27	0,500	0,272	0,228	0,423	0,12
42	524,66	0,512	0,288	0,224	0,439	0,14
43	553,37	0,524	0,655	0,131	0,806	0,50
44	556,15	0,537	0,688	0,151	0,839	0,54
45	556,20	0,549	0,688	0,140	0,839	0,54
46	556,63	0,561	0,693	0,132	0,844	0,54
47	556,76	0,573	0,695	0,122	0,846	0,54
48	556,91	0,585	0,696	0,111	0,848	0,55
49	556,95	0,598	0,697	0,099	0,848	0,55
50	558,20	0,610	0,711	0,101	0,862	0,56
51	558,93	0,622	0,719	0,097	0,870	0,57
52	559,55	0,634	0,726	0,092	0,877	0,57
53	560,21	0,646	0,733	0,086	0,884	0,58
54	560,33	0,659	0,734	0,075	0,885	0,58
55	560,89	0,671	0,740	0,069	0,891	0,59
56	561,22	0,683	0,743	0,060	0,894	0,59
57	561,67	0,695	0,748	0,053	0,899	0,60
58	564,89	0,707	0,780	0,072	0,931	0,63
59	566,22	0,720	0,792	0,073	0,943	0,64
60	567,89	0,732	0,807	0,075	0,958	0,66
61	568,83	0,744	0,815	0,071	0,966	0,66
62	570,02	0,756	0,825	0,069	0,976	0,67
63	570,88	0,768	0,832	0,064	0,983	0,68
64	573,07	0,780	0,849	0,068	1,000	0,70
65	573,63	0,793	0,853	0,060	1,004	0,70
66	574,50	0,805	0,859	0,054	1,010	0,71
67	574,89	0,817	0,862	0,045	1,013	0,71
68	575,59	0,829	0,867	0,037	1,018	0,72
69	576,69	0,841	0,874	0,032	1,025	0,72
70	578,63	0,854	0,886	0,032	1,037	0,74
71	580,03	0,866	0,894	0,028	1,045	0,74
72	580,93	0,878	0,899	0,021	1,050	0,75
73	581,96	0,890	0,905	0,015	1,056	0,75
74	583,61	0,902	0,913	0,011	1,064	0,76

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

75	584,16	0,915	0,916	0,001	1,067	0,76
76	589,10	0,927	0,937	0,010	1,088	0,79
77	591,03	0,939	0,944	0,005	1,095	0,79
78	591,51	0,951	0,946	0,005	1,097	0,79
79	591,53	0,963	0,946	0,018	1,097	0,79
80	591,82	0,976	0,947	0,029	1,098	0,80
81	591,83	0,988	0,947	0,041	1,098	0,80

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,151
Δ	0,228
No se da el ajuste	

Tabla 138. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.05)$	$LI(\alpha=0.05)$
1	497,15	0,024	0,063	0,039	0,275	-0,15
2	498,30	0,048	0,068	0,021	0,281	-0,14
3	499,22	0,071	0,073	0,002	0,285	-0,14
4	500,34	0,095	0,079	0,016	0,291	-0,13
5	501,62	0,119	0,086	0,033	0,298	-0,13
6	514,40	0,143	0,182	0,039	0,394	-0,03
7	516,45	0,167	0,202	0,035	0,414	-0,01
8	519,04	0,190	0,228	0,038	0,441	0,02
9	519,15	0,214	0,229	0,015	0,442	0,02
10	520,01	0,238	0,238	0,000	0,451	0,03
11	520,53	0,262	0,244	0,018	0,456	0,03
12	520,69	0,286	0,246	0,040	0,458	0,03
13	520,70	0,310	0,246	0,064	0,458	0,03
14	520,72	0,333	0,246	0,087	0,459	0,03
15	520,72	0,357	0,246	0,111	0,459	0,03
16	520,72	0,381	0,246	0,135	0,459	0,03
17	520,74	0,405	0,246	0,158	0,459	0,03
18	520,77	0,429	0,247	0,182	0,459	0,03
19	521,05	0,452	0,250	0,203	0,462	0,04
20	521,05	0,476	0,250	0,226	0,462	0,04
21	522,88	0,500	0,270	0,230	0,483	0,06
22	540,91	0,524	0,501	0,023	0,713	0,29
23	555,12	0,548	0,681	0,133	0,893	0,47

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

24	556,78	0,571	0,700	0,128	0,912	0,49
25	558,54	0,595	0,719	0,124	0,932	0,51
26	558,57	0,619	0,719	0,100	0,932	0,51
27	558,62	0,643	0,720	0,077	0,932	0,51
28	559,89	0,667	0,734	0,067	0,946	0,52
29	561,44	0,690	0,750	0,059	0,962	0,54
30	567,52	0,714	0,807	0,093	1,019	0,59
31	569,54	0,738	0,824	0,086	1,037	0,61
32	570,43	0,762	0,831	0,069	1,044	0,62
33	572,29	0,786	0,846	0,060	1,058	0,63
34	573,34	0,810	0,853	0,044	1,066	0,64
35	575,24	0,833	0,867	0,033	1,079	0,65
36	579,35	0,857	0,892	0,035	1,105	0,68
37	581,45	0,881	0,904	0,023	1,116	0,69
38	586,71	0,905	0,928	0,024	1,141	0,72
39	587,20	0,929	0,931	0,002	1,143	0,72
40	591,66	0,952	0,947	0,005	1,159	0,73
41	591,67	0,976	0,947	0,029	1,159	0,73

Criterio de Decisión

Δ_0 0,212

Δ 0,230

No se da el ajuste

Tabla 139. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.05)$	$LI(\alpha=0.05)$
1	499,29	0,067	0,072	0,005	0,422	-0,28
2	511,51	0,133	0,153	0,020	0,503	-0,20
3	513,00	0,200	0,166	0,034	0,515	-0,18
4	519,38	0,267	0,227	0,039	0,577	-0,12
5	520,59	0,333	0,240	0,093	0,590	-0,11
6	520,71	0,400	0,241	0,159	0,591	-0,11
7	520,72	0,467	0,242	0,225	0,591	-0,11
8	552,02	0,533	0,636	0,103	0,986	0,29
9	557,84	0,600	0,704	0,104	1,054	0,35
10	564,36	0,667	0,772	0,105	1,121	0,42
11	566,43	0,733	0,791	0,058	1,141	0,44
12	577,67	0,800	0,878	0,078	1,227	0,53
13	578,69	0,867	0,884	0,017	1,233	0,53
14	590,00	0,933	0,938	0,005	1,288	0,59

APÉNDICE

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,349
Δ	0,225
Si se da el ajuste	

Tabla 140. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)- P(x) 	LS($\alpha=0.05$)	LI($\alpha=0.05$)
1	505,43	0,111	0,106	0,005	0,552	-0,340
2	516,86	0,222	0,200	0,022	0,646	-0,246
3	519,38	0,333	0,226	0,107	0,672	-0,220
4	520,66	0,444	0,240	0,205	0,686	-0,206
5	554,93	0,556	0,672	0,117	1,118	0,226
6	564,36	0,667	0,774	0,107	1,220	0,328
7	572,59	0,778	0,844	0,067	1,290	0,398
8	583,83	0,889	0,914	0,025	1,360	0,468

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,446
Δ	0,205
Si se da el ajuste	

**G. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION LOG -
PEARSON III**

Tabla 141. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.05$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.05$)
1	496,97	0,012	0,059	0,047	0,210	-0,09
2	497,34	0,024	0,060	0,036	0,212	-0,09
3	497,93	0,037	0,063	0,027	0,214	-0,09
4	498,70	0,049	0,067	0,018	0,218	-0,08
5	499,11	0,061	0,069	0,008	0,220	-0,08
6	499,34	0,073	0,070	0,003	0,221	-0,08
7	499,98	0,085	0,074	0,012	0,225	-0,08
8	500,72	0,098	0,078	0,020	0,229	-0,07
9	501,15	0,110	0,080	0,030	0,231	-0,07
10	502,12	0,122	0,086	0,036	0,237	-0,07
11	504,93	0,134	0,103	0,031	0,254	-0,05
12	511,67	0,146	0,155	0,009	0,306	0,00
13	518,82	0,159	0,225	0,067	0,376	0,07
14	518,94	0,171	0,226	0,056	0,377	0,08
15	519,25	0,183	0,230	0,047	0,381	0,08
16	519,37	0,195	0,231	0,036	0,382	0,08
17	519,85	0,207	0,236	0,029	0,387	0,09
18	520,15	0,220	0,240	0,020	0,391	0,09
19	520,53	0,232	0,244	0,012	0,395	0,09
20	520,67	0,244	0,245	0,002	0,397	0,09
21	520,68	0,256	0,246	0,011	0,397	0,09
22	520,68	0,268	0,246	0,023	0,397	0,09
23	520,70	0,280	0,246	0,035	0,397	0,09
24	520,70	0,293	0,246	0,047	0,397	0,09
25	520,71	0,305	0,246	0,059	0,397	0,09
26	520,71	0,317	0,246	0,071	0,397	0,09
27	520,72	0,329	0,246	0,083	0,397	0,09
28	520,72	0,341	0,246	0,095	0,397	0,09
29	520,73	0,354	0,246	0,108	0,397	0,09
30	520,74	0,366	0,246	0,120	0,397	0,10
31	520,75	0,378	0,246	0,132	0,397	0,10

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

32	520,79	0,390	0,247	0,144	0,398	0,10
33	520,81	0,402	0,247	0,155	0,398	0,10
34	520,84	0,415	0,247	0,167	0,398	0,10
35	520,91	0,427	0,248	0,179	0,399	0,10
36	521,19	0,439	0,251	0,188	0,402	0,10
37	521,24	0,451	0,252	0,199	0,403	0,10
38	521,24	0,463	0,252	0,212	0,403	0,10
39	522,81	0,476	0,270	0,206	0,421	0,12
40	522,94	0,488	0,271	0,216	0,423	0,12
41	523,27	0,500	0,275	0,225	0,426	0,12
42	524,66	0,512	0,292	0,220	0,443	0,14
43	553,37	0,524	0,661	0,137	0,813	0,51
44	556,15	0,537	0,693	0,157	0,845	0,54
45	556,20	0,549	0,694	0,145	0,845	0,54
46	556,63	0,561	0,699	0,138	0,850	0,55
47	556,76	0,573	0,700	0,127	0,851	0,55
48	556,91	0,585	0,702	0,116	0,853	0,55
49	556,95	0,598	0,702	0,105	0,853	0,55
50	558,20	0,610	0,716	0,106	0,867	0,56
51	558,93	0,622	0,724	0,102	0,875	0,57
52	559,55	0,634	0,730	0,096	0,881	0,58
53	560,21	0,646	0,737	0,091	0,888	0,59
54	560,33	0,659	0,738	0,080	0,889	0,59
55	560,89	0,671	0,744	0,073	0,895	0,59
56	561,22	0,683	0,747	0,064	0,898	0,60
57	561,67	0,695	0,752	0,057	0,903	0,60
58	564,89	0,707	0,783	0,075	0,934	0,63
59	566,22	0,720	0,794	0,075	0,946	0,64
60	567,89	0,732	0,809	0,077	0,960	0,66
61	568,83	0,744	0,817	0,073	0,968	0,67
62	570,02	0,756	0,826	0,070	0,977	0,68
63	570,88	0,768	0,833	0,065	0,984	0,68
64	573,07	0,780	0,849	0,069	1,000	0,70
65	573,63	0,793	0,853	0,060	1,004	0,70
66	574,50	0,805	0,859	0,054	1,010	0,71
67	574,89	0,817	0,862	0,045	1,013	0,71
68	575,59	0,829	0,866	0,037	1,017	0,72
69	576,69	0,841	0,873	0,032	1,024	0,72
70	578,63	0,854	0,885	0,031	1,036	0,73
71	580,03	0,866	0,893	0,027	1,044	0,74
72	580,93	0,878	0,898	0,020	1,049	0,75
73	581,96	0,890	0,903	0,013	1,054	0,75
74	583,61	0,902	0,911	0,009	1,062	0,76

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

75	584,16	0,915	0,914	0,001	1,065	0,76
76	589,10	0,927	0,934	0,008	1,085	0,78
77	591,03	0,939	0,941	0,002	1,092	0,79
78	591,51	0,951	0,943	0,008	1,094	0,79
79	591,53	0,963	0,943	0,021	1,094	0,79
80	591,82	0,976	0,944	0,032	1,095	0,79
81	591,83	0,988	0,944	0,044	1,095	0,79

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,151
Δ	0,225
No se da el ajuste	

Tabla 142. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.05)$	$LI(\alpha=0.05)$
1	497,15	0,024	0,059	0,035	0,271	-0,15
2	498,30	0,048	0,065	0,017	0,277	-0,15
3	499,22	0,071	0,069	0,002	0,282	-0,14
4	500,34	0,095	0,075	0,020	0,288	-0,14
5	501,62	0,119	0,082	0,037	0,295	-0,13
6	514,40	0,143	0,182	0,039	0,394	-0,03
7	516,45	0,167	0,202	0,036	0,415	-0,01
8	519,04	0,190	0,230	0,039	0,442	0,02
9	519,15	0,214	0,231	0,017	0,443	0,02
10	520,01	0,238	0,240	0,002	0,453	0,03
11	520,53	0,262	0,246	0,016	0,459	0,03
12	520,69	0,286	0,248	0,038	0,460	0,04
13	520,70	0,310	0,248	0,061	0,461	0,04
14	520,72	0,333	0,248	0,085	0,461	0,04
15	520,72	0,357	0,248	0,109	0,461	0,04
16	520,72	0,381	0,248	0,132	0,461	0,04
17	520,74	0,405	0,249	0,156	0,461	0,04
18	520,77	0,429	0,249	0,180	0,461	0,04
19	521,05	0,452	0,252	0,200	0,465	0,04
20	521,05	0,476	0,252	0,224	0,465	0,04
21	522,88	0,500	0,273	0,227	0,486	0,06
22	540,91	0,524	0,508	0,016	0,721	0,30
23	555,12	0,548	0,686	0,139	0,899	0,47

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

24	556,78	0,571	0,705	0,133	0,917	0,49
25	558,54	0,595	0,724	0,129	0,936	0,51
26	558,57	0,619	0,724	0,105	0,936	0,51
27	558,62	0,643	0,725	0,082	0,937	0,51
28	559,89	0,667	0,738	0,071	0,950	0,53
29	561,44	0,690	0,753	0,063	0,966	0,54
30	567,52	0,714	0,809	0,095	1,021	0,60
31	569,54	0,738	0,825	0,087	1,038	0,61
32	570,43	0,762	0,832	0,070	1,045	0,62
33	572,29	0,786	0,846	0,060	1,058	0,63
34	573,34	0,810	0,853	0,044	1,066	0,64
35	575,24	0,833	0,866	0,033	1,079	0,65
36	579,35	0,857	0,891	0,034	1,103	0,68
37	581,45	0,881	0,902	0,021	1,114	0,69
38	586,71	0,905	0,926	0,021	1,138	0,71
39	587,20	0,929	0,928	0,001	1,140	0,72
40	591,66	0,952	0,944	0,008	1,156	0,73
41	591,67	0,976	0,944	0,032	1,156	0,73

Criterio de Decisión

Δ_0 0,212

Δ 0,227

No se da el ajuste

Tabla 143. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.05)$	$LI(\alpha=0.05)$
1	499,29	0,067	0,068	0,001	0,417	-0,28
2	511,51	0,133	0,152	0,018	0,501	-0,20
3	513,00	0,200	0,165	0,035	0,514	-0,18
4	519,38	0,267	0,229	0,038	0,578	-0,12
5	520,59	0,333	0,242	0,091	0,592	-0,11
6	520,71	0,400	0,243	0,157	0,593	-0,11
7	520,72	0,467	0,244	0,223	0,593	-0,11
8	552,02	0,533	0,643	0,109	0,992	0,29
9	557,84	0,600	0,709	0,109	1,059	0,36
10	564,36	0,667	0,775	0,108	1,124	0,43
11	566,43	0,733	0,793	0,060	1,143	0,44
12	577,67	0,800	0,876	0,076	1,226	0,53
13	578,69	0,867	0,883	0,016	1,232	0,53

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

14	590,00	0,933	0,935	0,002	1,285	0,59
-----------	--------	-------	-------	-------	-------	------

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,349
Δ	0,223
Si se da el ajuste	

Tabla 144. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x) 	LS($\alpha=0.05$)	LI($\alpha=0.05$)
1	505,43	0,111	0,103	0,008	0,549	-0,343
2	516,86	0,222	0,201	0,022	0,647	-0,245
3	519,38	0,333	0,227	0,106	0,673	-0,219
4	520,66	0,444	0,241	0,203	0,687	-0,205
5	554,93	0,556	0,678	0,122	1,124	0,232
6	564,36	0,667	0,776	0,109	1,222	0,330
7	572,59	0,778	0,844	0,066	1,290	0,398
8	583,83	0,889	0,911	0,022	1,357	0,465

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,446
Δ	0,203
Si se da el ajuste	

PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE

$\alpha=0.01$

H. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION NORMAL

Tabla 145. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	496,97	0,01	-1,50	0,07	0,06	0,248	-0,11
2	497,34	0,02	-1,48	0,07	0,04	0,250	-0,11
3	497,93	0,04	-1,46	0,07	0,03	0,253	-0,11
4	498,70	0,05	-1,44	0,08	0,03	0,256	-0,11
5	499,11	0,06	-1,43	0,08	0,02	0,258	-0,10
6	499,34	0,07	-1,42	0,08	0,00	0,259	-0,10
7	499,98	0,09	-1,40	0,08	0,00	0,262	-0,10
8	500,72	0,10	-1,37	0,09	0,01	0,266	-0,10
9	501,15	0,11	-1,36	0,09	0,02	0,268	-0,09
10	502,12	0,12	-1,33	0,09	0,03	0,274	-0,09
11	504,93	0,13	-1,23	0,11	0,03	0,290	-0,07
12	511,67	0,15	-1,01	0,16	0,01	0,338	-0,02
13	518,82	0,16	-0,77	0,22	0,06	0,402	0,04
14	518,94	0,17	-0,77	0,22	0,05	0,403	0,04
15	519,25	0,18	-0,76	0,22	0,04	0,406	0,04
16	519,37	0,20	-0,75	0,23	0,03	0,407	0,04
17	519,85	0,21	-0,74	0,23	0,02	0,412	0,05
18	520,15	0,22	-0,73	0,23	0,01	0,415	0,05
19	520,53	0,23	-0,71	0,24	0,01	0,419	0,06
20	520,67	0,24	-0,71	0,24	0,00	0,420	0,06
21	520,68	0,26	-0,71	0,24	0,02	0,420	0,06
22	520,68	0,27	-0,71	0,24	0,03	0,420	0,06
23	520,70	0,28	-0,71	0,24	0,04	0,420	0,06
24	520,70	0,29	-0,71	0,24	0,05	0,421	0,06
25	520,71	0,30	-0,71	0,24	0,07	0,421	0,06
26	520,71	0,32	-0,71	0,24	0,08	0,421	0,06
27	520,72	0,33	-0,71	0,24	0,09	0,421	0,06

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

28	520,72	0,34	-0,71	0,24	0,10	0,421	0,06
29	520,73	0,35	-0,71	0,24	0,11	0,421	0,06
30	520,74	0,366	-0,707	0,240	0,13	0,421	0,06
31	520,75	0,378	-0,707	0,240	0,14	0,421	0,06
32	520,79	0,390	-0,705	0,240	0,15	0,421	0,06
33	520,81	0,402	-0,705	0,240	0,16	0,422	0,06
34	520,84	0,415	-0,704	0,241	0,17	0,422	0,06
35	520,91	0,427	-0,701	0,242	0,19	0,423	0,06
36	521,19	0,439	-0,692	0,244	0,19	0,426	0,06
37	521,24	0,451	-0,690	0,245	0,21	0,426	0,06
38	521,24	0,463	-0,690	0,245	0,22	0,426	0,06
39	522,81	0,476	-0,638	0,262	0,21	0,443	0,08
40	522,94	0,488	-0,634	0,263	0,22	0,444	0,08
41	523,27	0,500	-0,623	0,267	0,23	0,448	0,09
42	524,66	0,512	-0,577	0,282	0,23	0,463	0,10
43	553,37	0,524	0,377	0,647	0,12	0,828	0,47
44	556,15	0,537	0,470	0,681	0,14	0,862	0,50
45	556,20	0,549	0,471	0,681	0,13	0,862	0,50
46	556,63	0,561	0,486	0,686	0,13	0,867	0,51
47	556,76	0,573	0,490	0,688	0,11	0,869	0,51
48	556,91	0,585	0,495	0,690	0,10	0,871	0,51
49	556,95	0,598	0,496	0,690	0,09	0,871	0,51
50	558,20	0,610	0,538	0,705	0,09	0,886	0,52
51	558,93	0,622	0,562	0,713	0,09	0,894	0,53
52	559,55	0,634	0,583	0,720	0,09	0,901	0,54
53	560,21	0,646	0,605	0,727	0,08	0,908	0,55
54	560,33	0,659	0,608	0,729	0,07	0,910	0,55
55	560,89	0,671	0,627	0,735	0,06	0,916	0,55
56	561,22	0,683	0,638	0,738	0,06	0,919	0,56
57	561,67	0,695	0,653	0,743	0,05	0,924	0,56
58	564,89	0,707	0,760	0,776	0,07	0,958	0,60
59	566,22	0,720	0,804	0,789	0,07	0,970	0,61
60	567,89	0,732	0,860	0,805	0,07	0,986	0,62
61	568,83	0,744	0,891	0,813	0,07	0,995	0,63
62	570,02	0,756	0,930	0,824	0,07	1,005	0,64
63	570,88	0,768	0,959	0,831	0,06	1,012	0,65
64	573,07	0,780	1,032	0,849	0,07	1,030	0,67
65	573,63	0,793	1,050	0,853	0,06	1,034	0,67
66	574,50	0,805	1,079	0,860	0,05	1,041	0,68
67	574,89	0,817	1,092	0,863	0,05	1,044	0,68
68	575,59	0,829	1,116	0,868	0,04	1,049	0,69
69	576,69	0,841	1,152	0,875	0,03	1,056	0,69
70	578,63	0,854	1,217	0,888	0,03	1,069	0,71

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

71	580,03	0,866	1,263	0,897	0,03	1,078	0,72
72	580,93	0,878	1,293	0,902	0,02	1,083	0,72
73	581,96	0,890	1,327	0,908	0,02	1,089	0,73
74	583,61	0,902	1,382	0,917	0,01	1,098	0,74
75	584,16	0,915	1,400	0,919	0,00	1,100	0,74
76	589,10	0,927	1,564	0,941	0,01	1,122	0,76
77	591,03	0,939	1,628	0,948	0,01	1,129	0,77
78	591,51	0,951	1,644	0,950	0,00	1,131	0,77
79	591,53	0,963	1,645	0,950	0,01	1,131	0,77
80	591,82	0,976	1,655	0,951	0,02	1,132	0,77
81	591,83	0,988	1,655	0,951	0,04	1,132	0,77

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,233
No se da el ajuste	

Tabla 146. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	z	$F(z)$	$ F(z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.01)$	$LI(\alpha=0.01)$
1	497,15	0,02	-1,49	0,07	0,04	0,323	-0,19
2	498,30	0,05	-1,45	0,07	0,03	0,328	-0,18
3	499,22	0,07	-1,42	0,08	0,01	0,333	-0,18
4	500,34	0,10	-1,38	0,08	0,01	0,338	-0,17
5	501,62	0,12	-1,34	0,09	0,03	0,345	-0,16
6	514,40	0,14	-0,91	0,18	0,04	0,435	-0,07
7	516,45	0,17	-0,84	0,20	0,03	0,454	-0,06
8	519,04	0,19	-0,76	0,22	0,03	0,479	-0,03
9	519,15	0,21	-0,75	0,23	0,01	0,480	-0,03
10	520,01	0,24	-0,73	0,23	0,00	0,489	-0,02
11	520,53	0,26	-0,71	0,24	0,02	0,494	-0,02
12	520,69	0,29	-0,70	0,24	0,04	0,496	-0,01
13	520,70	0,31	-0,70	0,24	0,07	0,496	-0,01
14	520,72	0,33	-0,70	0,24	0,09	0,496	-0,01
15	520,72	0,36	-0,70	0,24	0,12	0,496	-0,01
16	520,72	0,38	-0,70	0,24	0,14	0,496	-0,01
17	520,74	0,40	-0,70	0,24	0,16	0,496	-0,01
18	520,77	0,43	-0,70	0,24	0,19	0,496	-0,01

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

19	521,05	0,45	-0,69	0,24	0,21	0,499	-0,01
20	521,05	0,48	-0,69	0,24	0,23	0,499	-0,01
21	522,88	0,50	-0,63	0,26	0,24	0,519	0,01
22	540,91	0,52	-0,03	0,49	0,04	0,743	0,23
23	555,12	0,55	0,45	0,67	0,12	0,926	0,42
24	556,78	0,57	0,50	0,69	0,12	0,946	0,44
25	558,54	0,60	0,56	0,71	0,12	0,967	0,46
26	558,57	0,62	0,56	0,71	0,09	0,967	0,46
27	558,62	0,64	0,56	0,71	0,07	0,967	0,46
28	559,89	0,67	0,60	0,73	0,06	0,982	0,47
29	561,44	0,69	0,66	0,74	0,05	0,999	0,49
30	567,52	0,714	0,858	0,805	0,09	1,059	0,55
31	569,54	0,738	0,926	0,823	0,08	1,077	0,57
32	570,43	0,762	0,955	0,830	0,07	1,085	0,58
33	572,29	0,786	1,017	0,845	0,06	1,100	0,59
34	573,34	0,810	1,052	0,854	0,04	1,108	0,60
35	575,24	0,833	1,116	0,868	0,03	1,122	0,61
36	579,35	0,857	1,253	0,895	0,04	1,149	0,64
37	581,45	0,881	1,323	0,907	0,03	1,162	0,65
38	586,71	0,905	1,498	0,933	0,03	1,187	0,68
39	587,20	0,929	1,514	0,935	0,01	1,190	0,68
40	591,66	0,952	1,663	0,952	0,00	1,206	0,70
41	591,67	0,976	1,664	0,952	0,02	1,206	0,70

Criterio de Decisión

Δ_0 0,255

Δ 0,236

Si se da el ajuste

APÉNDICE

Tabla 147. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	499,29	0,07	-1,43	0,08	0,01	0,494	-0,34
2	511,51	0,13	-1,02	0,15	0,02	0,571	-0,26
3	513,00	0,20	-0,97	0,17	0,03	0,583	-0,25
4	519,38	0,27	-0,76	0,22	0,04	0,641	-0,19
5	520,59	0,33	-0,72	0,24	0,10	0,653	-0,18
6	520,71	0,40	-0,72	0,24	0,16	0,654	-0,18
7	520,72	0,47	-0,72	0,24	0,23	0,654	-0,18
8	552,02	0,53	0,32	0,63	0,09	1,043	0,21
9	557,84	0,60	0,52	0,70	0,10	1,114	0,28
10	564,36	0,67	0,73	0,77	0,10	1,185	0,35
11	566,43	0,73	0,80	0,79	0,05	1,205	0,37
12	577,67	0,80	1,17	0,88	0,08	1,297	0,46
13	578,69	0,87	1,21	0,89	0,02	1,303	0,47
14	590,00	0,93	1,58	0,94	0,01	1,360	0,53

Criterio de Decisión

Δ_0 0,417

Δ 0,229

Si se da el ajuste

Tabla 148. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	505,43	0,11	-1,23	0,11	0,00	0,633	-0,413
2	516,86	0,22	-0,85	0,20	0,02	0,721	-0,325
3	519,38	0,33	-0,76	0,22	0,11	0,746	-0,300
4	520,66	0,44	-0,72	0,24	0,21	0,759	-0,287
5	554,93	0,56	0,42	0,66	0,11	1,187	0,141
6	564,36	0,67	0,74	0,77	0,10	1,293	0,247
7	572,59	0,78	1,01	0,84	0,07	1,367	0,321
8	583,83	0,89	1,39	0,92	0,03	1,440	0,394

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

<i>Criterio de Decisión</i>	
Δ_0	0,523
Δ	0,209
<i>Si se da el ajuste</i>	

**I. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION NORMAL DE
DOS PARÁMETROS**

Tabla 149. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>Z</i>	<i>F(Z)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	496,97	6,21	0,01	-1,55	0,06	0,05	0,242	-0,12
2	497,34	6,21	0,02	-1,54	0,06	0,04	0,244	-0,12
3	497,93	6,21	0,04	-1,51	0,07	0,03	0,246	-0,12
4	498,70	6,21	0,05	-1,49	0,07	0,02	0,250	-0,11
5	499,11	6,21	0,06	-1,47	0,07	0,01	0,252	-0,11
6	499,34	6,21	0,07	-1,46	0,07	0,00	0,253	-0,11
7	499,98	6,21	0,09	-1,44	0,08	0,01	0,256	-0,11
8	500,72	6,22	0,10	-1,41	0,08	0,02	0,260	-0,10
9	501,15	6,22	0,11	-1,40	0,08	0,03	0,262	-0,10
10	502,12	6,22	0,12	-1,36	0,09	0,04	0,268	-0,09
11	504,93	6,22	0,13	-1,26	0,10	0,03	0,285	-0,08
12	511,67	6,24	0,15	-1,02	0,15	0,01	0,335	-0,03
13	518,82	6,25	0,16	-0,77	0,22	0,06	0,403	0,04
14	518,94	6,25	0,17	-0,76	0,22	0,05	0,404	0,04
15	519,25	6,25	0,18	-0,75	0,23	0,04	0,407	0,04
16	519,37	6,25	0,20	-0,75	0,23	0,03	0,408	0,05
17	519,85	6,25	0,21	-0,73	0,23	0,03	0,414	0,05
18	520,15	6,25	0,22	-0,72	0,24	0,02	0,417	0,05
19	520,53	6,25	0,23	-0,71	0,24	0,01	0,421	0,06
20	520,67	6,26	0,24	-0,70	0,24	0,00	0,422	0,06
21	520,68	6,26	0,26	-0,70	0,24	0,01	0,422	0,06
22	520,68	6,26	0,27	-0,70	0,24	0,03	0,423	0,06
23	520,70	6,26	0,28	-0,70	0,24	0,04	0,423	0,06
24	520,70	6,26	0,29	-0,70	0,24	0,05	0,423	0,06
25	520,71	6,26	0,30	-0,70	0,24	0,06	0,423	0,06
26	520,71	6,26	0,32	-0,70	0,24	0,08	0,423	0,06
27	520,72	6,26	0,33	-0,70	0,24	0,09	0,423	0,06
28	520,72	6,26	0,34	-0,70	0,24	0,10	0,423	0,06
29	520,73	6,26	0,35	-0,70	0,24	0,11	0,423	0,06
30	520,74	6,26	0,37	-0,70	0,24	0,12	0,423	0,06

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	520,75	6,26	0,38	-0,70	0,24	0,14	0,423	0,06
32	520,79	6,26	0,39	-0,70	0,24	0,15	0,424	0,06
33	520,81	6,26	0,40	-0,70	0,24	0,16	0,424	0,06
34	520,84	6,26	0,41	-0,70	0,24	0,17	0,424	0,06
35	520,91	6,26	0,43	-0,69	0,24	0,18	0,425	0,06
36	521,19	6,26	0,44	-0,68	0,25	0,19	0,428	0,07
37	521,24	6,26	0,45	-0,68	0,25	0,20	0,429	0,07
38	521,24	6,26	0,46	-0,68	0,25	0,22	0,429	0,07
39	522,81	6,26	0,48	-0,63	0,27	0,21	0,446	0,08
40	522,94	6,26	0,49	-0,62	0,27	0,22	0,448	0,09
41	523,27	6,26	0,50	-0,61	0,27	0,23	0,451	0,09
42	524,66	6,26	0,51	-0,56	0,29	0,23	0,468	0,11
43	553,37	6,32	0,52	0,40	0,66	0,13	0,838	0,48
44	556,15	6,32	0,54	0,50	0,69	0,15	0,871	0,51
45	556,20	6,32	0,55	0,50	0,69	0,14	0,871	0,51
46	556,63	6,32	0,56	0,51	0,70	0,13	0,876	0,51
47	556,76	6,32	0,57	0,52	0,70	0,12	0,878	0,52
48	556,91	6,32	0,59	0,52	0,70	0,11	0,880	0,52
49	556,95	6,32	0,60	0,52	0,70	0,10	0,880	0,52
50	558,20	6,32	0,61	0,56	0,71	0,10	0,894	0,53
51	558,93	6,33	0,62	0,59	0,72	0,10	0,902	0,54
52	559,55	6,33	0,63	0,61	0,73	0,09	0,909	0,55
53	560,21	6,33	0,65	0,63	0,73	0,09	0,916	0,55
54	560,33	6,33	0,66	0,63	0,74	0,08	0,917	0,55
55	560,89	6,33	0,67	0,65	0,74	0,07	0,923	0,56
56	561,22	6,33	0,68	0,66	0,75	0,06	0,926	0,56
57	561,67	6,33	0,70	0,67	0,75	0,05	0,931	0,57
58	564,89	6,34	0,71	0,78	0,78	0,07	0,963	0,60
59	566,22	6,34	0,72	0,82	0,79	0,07	0,975	0,61
60	567,89	6,34	0,73	0,87	0,81	0,08	0,990	0,63
61	568,83	6,34	0,74	0,90	0,82	0,07	0,998	0,64
62	570,02	6,35	0,76	0,94	0,83	0,07	1,008	0,65
63	570,88	6,35	0,77	0,97	0,83	0,07	1,015	0,65
64	573,07	6,35	0,78	1,04	0,85	0,07	1,032	0,67
65	573,63	6,35	0,79	1,06	0,85	0,06	1,036	0,67
66	574,50	6,35	0,80	1,08	0,86	0,06	1,042	0,68
67	574,89	6,35	0,82	1,10	0,86	0,05	1,045	0,68
68	575,59	6,36	0,83	1,12	0,87	0,04	1,050	0,69
69	576,69	6,36	0,84	1,15	0,88	0,03	1,057	0,69
70	578,63	6,36	0,85	1,22	0,89	0,03	1,069	0,71
71	580,03	6,36	0,87	1,26	0,90	0,03	1,077	0,71
72	580,93	6,36	0,88	1,29	0,90	0,02	1,082	0,72
73	581,96	6,37	0,89	1,32	0,91	0,02	1,088	0,73

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	583,61	6,37	0,90	1,37	0,91	0,01	1,096	0,73
75	584,16	6,37	0,91	1,39	0,92	0,00	1,099	0,74
76	589,10	6,38	0,93	1,54	0,94	0,01	1,119	0,76
77	591,03	6,38	0,94	1,60	0,95	0,01	1,126	0,76
78	591,51	6,38	0,95	1,61	0,95	0,00	1,128	0,77
79	591,53	6,38	0,96	1,62	0,95	0,02	1,128	0,77
80	591,82	6,38	0,98	1,62	0,95	0,03	1,129	0,77
81	591,83	6,38	0,99	1,62	0,95	0,04	1,129	0,77

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,230
No se da el ajuste	

Tabla 150. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	Ln(x)	P(x)	Z	F(Z)	F(Z)-P(x)	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	497,15	6,21	0,02	-1,55	0,06	0,04	0,315	-0,19
2	498,30	6,21	0,05	-1,51	0,07	0,02	0,321	-0,19
3	499,22	6,21	0,07	-1,47	0,07	0,00	0,325	-0,18
4	500,34	6,22	0,10	-1,43	0,08	0,02	0,331	-0,18
5	501,62	6,22	0,12	-1,38	0,08	0,04	0,338	-0,17
6	514,40	6,24	0,14	-0,92	0,18	0,04	0,432	-0,08
7	516,45	6,25	0,17	-0,85	0,20	0,03	0,452	-0,06
8	519,04	6,25	0,19	-0,76	0,22	0,03	0,479	-0,03
9	519,15	6,25	0,21	-0,75	0,23	0,01	0,480	-0,03
10	520,01	6,25	0,24	-0,72	0,23	0,00	0,489	-0,02
11	520,53	6,25	0,26	-0,71	0,24	0,02	0,495	-0,01
12	520,69	6,26	0,29	-0,70	0,24	0,04	0,496	-0,01
13	520,70	6,26	0,31	-0,70	0,24	0,07	0,496	-0,01
14	520,72	6,26	0,33	-0,70	0,24	0,09	0,497	-0,01
15	520,72	6,26	0,36	-0,70	0,24	0,11	0,497	-0,01
16	520,72	6,26	0,38	-0,70	0,24	0,14	0,497	-0,01
17	520,74	6,26	0,40	-0,70	0,24	0,16	0,497	-0,01
18	520,77	6,26	0,43	-0,70	0,24	0,19	0,497	-0,01
19	521,05	6,26	0,45	-0,69	0,25	0,21	0,500	-0,01
20	521,05	6,26	0,48	-0,69	0,25	0,23	0,500	-0,01
21	522,88	6,26	0,50	-0,62	0,27	0,23	0,521	0,01
22	540,91	6,29	0,52	0,00	0,50	0,02	0,754	0,24

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

23	555,12	6,32	0,55	0,47	0,68	0,13	0,937	0,43
24	556,78	6,32	0,57	0,53	0,70	0,13	0,956	0,45
25	558,54	6,33	0,60	0,59	0,72	0,13	0,976	0,47
26	558,57	6,33	0,62	0,59	0,72	0,10	0,976	0,47
27	558,62	6,33	0,64	0,59	0,72	0,08	0,977	0,47
28	559,89	6,33	0,67	0,63	0,74	0,07	0,990	0,48
29	561,44	6,33	0,69	0,68	0,75	0,06	1,007	0,50
30	567,52	6,34	0,71	0,88	0,81	0,10	1,065	0,56
31	569,54	6,34	0,74	0,94	0,83	0,09	1,082	0,57
32	570,43	6,35	0,76	0,97	0,83	0,07	1,089	0,58
33	572,29	6,35	0,79	1,03	0,85	0,06	1,104	0,59
34	573,34	6,35	0,81	1,07	0,86	0,05	1,111	0,60
35	575,24	6,35	0,83	1,13	0,87	0,04	1,125	0,62
36	579,35	6,36	0,86	1,26	0,90	0,04	1,150	0,64
37	581,45	6,37	0,88	1,32	0,91	0,03	1,162	0,65
38	586,71	6,37	0,90	1,49	0,93	0,03	1,186	0,68
39	587,20	6,38	0,93	1,50	0,93	0,01	1,188	0,68
40	591,66	6,38	0,95	1,64	0,95	0,00	1,204	0,70
41	591,67	6,38	0,98	1,64	0,95	0,03	1,204	0,70

Criterio de Decisión

$$\Delta_0 = 0,255$$

$$\Delta = 0,234$$

Si se da el ajuste

Tabla 151. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>Z</i>	<i>F(Z)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	499,29	6,21	0,07	-1,52	0,06	0,00	0,482	-0,35
2	511,51	6,24	0,13	-1,07	0,14	0,01	0,560	-0,27
3	513,00	6,24	0,20	-1,01	0,16	0,04	0,573	-0,26
4	519,38	6,25	0,27	-0,78	0,22	0,05	0,635	-0,20
5	520,59	6,25	0,33	-0,74	0,23	0,10	0,648	-0,19
6	520,71	6,26	0,40	-0,73	0,23	0,17	0,649	-0,19
7	520,72	6,26	0,47	-0,73	0,23	0,23	0,649	-0,19
8	552,02	6,31	0,53	0,36	0,64	0,11	1,057	0,22
9	557,84	6,32	0,60	0,56	0,71	0,11	1,128	0,29
10	564,36	6,34	0,67	0,77	0,78	0,11	1,197	0,36
11	566,43	6,34	0,73	0,84	0,80	0,07	1,217	0,38
12	577,67	6,36	0,80	1,21	0,89	0,09	1,304	0,47
13	578,69	6,36	0,87	1,24	0,89	0,03	1,310	0,48
14	590,00	6,38	0,93	1,60	0,95	0,01	1,363	0,53

APÉNDICE

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,417
Δ	0,235
Si se da el ajuste	

Tabla 152. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	Ln(x)	P(x)	Z	F(Z)	 F(Z)- P(x) 	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	505,43	6,23	0,11	-1,34	0,09	0,02	0,614	-0,432
2	516,86	6,25	0,22	-0,90	0,18	0,04	0,706	-0,340
3	519,38	6,25	0,33	-0,81	0,21	0,12	0,732	-0,314
4	520,66	6,26	0,44	-0,76	0,22	0,22	0,746	-0,300
5	554,93	6,32	0,56	0,47	0,68	0,13	1,205	0,159
6	564,36	6,34	0,67	0,80	0,79	0,12	1,311	0,265
7	572,59	6,35	0,78	1,08	0,86	0,08	1,383	0,337
8	583,83	6,37	0,89	1,46	0,93	0,04	1,451	0,405

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,523
Δ	0,221
Si se da el ajuste	

**J. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GUMBEL**

Tabla 153. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)- P(x) 	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	496,97	0,012	0,022	0,010	0,203	-0,16
2	497,34	0,024	0,023	0,001	0,204	-0,16
3	497,93	0,037	0,025	0,011	0,207	-0,16
4	498,70	0,049	0,029	0,020	0,210	-0,15
5	499,11	0,061	0,030	0,031	0,211	-0,15
6	499,34	0,073	0,031	0,042	0,213	-0,15
7	499,98	0,085	0,035	0,051	0,216	-0,15
8	500,72	0,098	0,038	0,059	0,219	-0,14
9	501,15	0,110	0,041	0,069	0,222	-0,14
10	502,12	0,122	0,046	0,076	0,227	-0,13
11	504,93	0,134	0,065	0,069	0,247	-0,12
12	511,67	0,146	0,129	0,017	0,310	-0,05
13	518,82	0,159	0,221	0,063	0,402	0,04
14	518,94	0,171	0,223	0,052	0,404	0,04
15	519,25	0,183	0,227	0,044	0,408	0,05
16	519,37	0,195	0,229	0,034	0,410	0,05
17	519,85	0,207	0,236	0,029	0,417	0,05
18	520,15	0,220	0,240	0,021	0,422	0,06
19	520,53	0,232	0,246	0,014	0,427	0,06
20	520,67	0,244	0,248	0,004	0,429	0,07
21	520,68	0,256	0,248	0,008	0,429	0,07
22	520,68	0,268	0,248	0,020	0,429	0,07
23	520,70	0,280	0,248	0,032	0,430	0,07
24	520,70	0,293	0,248	0,044	0,430	0,07
25	520,71	0,305	0,249	0,056	0,430	0,07
26	520,71	0,317	0,249	0,068	0,430	0,07
27	520,72	0,329	0,249	0,081	0,430	0,07
28	520,72	0,341	0,249	0,093	0,430	0,07
29	520,73	0,354	0,249	0,105	0,430	0,07
30	520,74	0,366	0,249	0,117	0,430	0,07
31	520,75	0,378	0,249	0,129	0,430	0,07
32	520,79	0,390	0,250	0,141	0,431	0,07
33	520,81	0,402	0,250	0,152	0,431	0,07

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

34	520,84	0,415	0,251	0,164	0,432	0,07
35	520,91	0,427	0,252	0,175	0,433	0,07
36	521,19	0,439	0,256	0,183	0,437	0,07
37	521,24	0,451	0,256	0,195	0,438	0,08
38	521,24	0,463	0,256	0,207	0,438	0,08
39	522,81	0,476	0,280	0,196	0,461	0,10
40	522,94	0,488	0,282	0,206	0,463	0,10
41	523,27	0,500	0,287	0,213	0,468	0,11
42	524,66	0,512	0,308	0,204	0,490	0,13
43	553,37	0,524	0,707	0,183	0,888	0,53
44	556,15	0,537	0,735	0,199	0,916	0,55
45	556,20	0,549	0,736	0,187	0,917	0,55
46	556,63	0,561	0,740	0,179	0,921	0,56
47	556,76	0,573	0,741	0,168	0,922	0,56
48	556,91	0,585	0,742	0,157	0,924	0,56
49	556,95	0,598	0,743	0,145	0,924	0,56
50	558,20	0,610	0,754	0,145	0,936	0,57
51	558,93	0,622	0,761	0,139	0,942	0,58
52	559,55	0,634	0,766	0,132	0,948	0,59
53	560,21	0,646	0,772	0,126	0,953	0,59
54	560,33	0,659	0,773	0,114	0,954	0,59
55	560,89	0,671	0,778	0,107	0,959	0,60
56	561,22	0,683	0,780	0,098	0,962	0,60
57	561,67	0,695	0,784	0,089	0,965	0,60
58	564,89	0,707	0,809	0,102	0,990	0,63
59	566,22	0,720	0,818	0,099	1,000	0,64
60	567,89	0,732	0,830	0,098	1,011	0,65
61	568,83	0,744	0,836	0,092	1,017	0,65
62	570,02	0,756	0,843	0,087	1,024	0,66
63	570,88	0,768	0,849	0,080	1,030	0,67
64	573,07	0,780	0,861	0,081	1,042	0,68
65	573,63	0,793	0,864	0,071	1,045	0,68
66	574,50	0,805	0,869	0,064	1,050	0,69
67	574,89	0,817	0,871	0,054	1,052	0,69
68	575,59	0,829	0,874	0,045	1,055	0,69
69	576,69	0,841	0,880	0,038	1,061	0,70
70	578,63	0,854	0,889	0,035	1,070	0,71
71	580,03	0,866	0,895	0,029	1,076	0,71
72	580,93	0,878	0,899	0,020	1,080	0,72
73	581,96	0,890	0,903	0,012	1,084	0,72
74	583,61	0,902	0,909	0,007	1,090	0,73
75	584,16	0,915	0,911	0,004	1,092	0,73
76	589,10	0,927	0,927	0,000	1,108	0,75

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

77	591,03	0,939	0,933	0,006	1,114	0,75
78	591,51	0,951	0,934	0,017	1,115	0,75
79	591,53	0,963	0,934	0,029	1,115	0,75
80	591,82	0,976	0,935	0,041	1,116	0,75
81	591,83	0,988	0,935	0,053	1,116	0,75

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,213
No se da el ajuste	

Tabla 154. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.01)$	$LI(\alpha=0.01)$
1	497,15	0,024	0,023	0,001	0,277	-0,23
2	498,30	0,048	0,027	0,020	0,282	-0,23
3	499,22	0,071	0,031	0,040	0,286	-0,22
4	500,34	0,095	0,037	0,058	0,291	-0,22
5	501,62	0,119	0,044	0,075	0,299	-0,21
6	514,40	0,143	0,164	0,021	0,418	-0,09
7	516,45	0,167	0,191	0,024	0,445	-0,06
8	519,04	0,190	0,227	0,036	0,481	-0,03
9	519,15	0,214	0,228	0,014	0,483	-0,03
10	520,01	0,238	0,241	0,003	0,495	-0,01
11	520,53	0,262	0,249	0,013	0,503	-0,01
12	520,69	0,286	0,251	0,035	0,505	0,00
13	520,70	0,310	0,251	0,058	0,506	0,00
14	520,72	0,333	0,251	0,082	0,506	0,00
15	520,72	0,357	0,251	0,106	0,506	0,00
16	520,72	0,381	0,251	0,130	0,506	0,00
17	520,74	0,405	0,252	0,153	0,506	0,00
18	520,77	0,429	0,252	0,176	0,507	0,00
19	521,05	0,452	0,256	0,196	0,511	0,00
20	521,05	0,476	0,256	0,220	0,511	0,00
21	522,88	0,500	0,284	0,216	0,538	0,03
22	540,91	0,524	0,558	0,035	0,813	0,30
23	555,12	0,548	0,728	0,180	0,983	0,47
24	556,78	0,571	0,744	0,173	0,999	0,49
25	558,54	0,595	0,760	0,165	1,015	0,51
26	558,57	0,619	0,760	0,141	1,015	0,51

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

27	558,62	0,643	0,761	0,118	1,015	0,51
28	559,89	0,667	0,772	0,105	1,026	0,52
29	561,44	0,690	0,785	0,094	1,039	0,53
30	567,52	0,714	0,830	0,115	1,084	0,58
31	569,54	0,738	0,842	0,104	1,097	0,59
32	570,43	0,762	0,848	0,086	1,102	0,59
33	572,29	0,786	0,859	0,073	1,113	0,60
34	573,34	0,810	0,864	0,055	1,119	0,61
35	575,24	0,833	0,874	0,041	1,129	0,62
36	579,35	0,857	0,893	0,036	1,148	0,64
37	581,45	0,881	0,902	0,021	1,157	0,65
38	586,71	0,905	0,921	0,016	1,176	0,67
39	587,20	0,929	0,923	0,006	1,177	0,67
40	591,66	0,952	0,936	0,017	1,190	0,68
41	591,67	0,976	0,936	0,041	1,190	0,68

Criterio de Decisión

$$\Delta_0 = 0,255$$

$$\Delta = 0,220$$

Si se da el ajuste

Tabla 155. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(x)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.01$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.01$)
1	499,29	0,067	0,030	0,036	0,448	-0,39
2	511,51	0,133	0,125	0,008	0,542	-0,29
3	513,00	0,200	0,142	0,058	0,560	-0,27
4	519,38	0,267	0,226	0,041	0,643	-0,19
5	520,59	0,333	0,244	0,090	0,661	-0,17
6	520,71	0,400	0,245	0,155	0,662	-0,17
7	520,72	0,467	0,245	0,221	0,663	-0,17
8	552,02	0,533	0,690	0,156	1,107	0,27
9	557,84	0,600	0,748	0,148	1,165	0,33
10	564,36	0,667	0,802	0,136	1,220	0,39
11	566,43	0,733	0,817	0,084	1,235	0,40
12	577,67	0,800	0,882	0,082	1,300	0,47
13	578,69	0,867	0,887	0,021	1,304	0,47
14	590,00	0,933	0,929	0,005	1,346	0,51

APÉNDICE

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,417
Δ	0,221
Si se da el ajuste	

Tabla 156. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(z)-P(x) 	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	505,43	0,111	0,066	0,045	0,589	-0,457
2	516,86	0,222	0,189	0,033	0,712	-0,334
3	519,38	0,333	0,224	0,109	0,747	-0,298
4	520,66	0,444	0,243	0,201	0,766	-0,280
5	554,93	0,556	0,721	0,166	1,244	0,198
6	564,36	0,667	0,804	0,137	1,327	0,281
7	572,59	0,778	0,858	0,080	1,381	0,335
8	583,83	0,889	0,909	0,021	1,432	0,387

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,523
Δ	0,201
Si se da el ajuste	

**K. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION LOG –
GUMBEL**

Tabla 157. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	496,97	6,21	0,01	0,02	0,01	0,199	-0,16
2	497,34	6,21	0,02	0,02	0,01	0,200	-0,16
3	497,93	6,21	0,04	0,02	0,02	0,202	-0,16
4	498,70	6,21	0,05	0,02	0,02	0,205	-0,16
5	499,11	6,21	0,06	0,03	0,04	0,207	-0,16
6	499,34	6,21	0,07	0,03	0,05	0,208	-0,15
7	499,98	6,21	0,09	0,03	0,06	0,211	-0,15
8	500,72	6,22	0,10	0,03	0,06	0,215	-0,15
9	501,15	6,22	0,11	0,04	0,07	0,217	-0,15
10	502,12	6,22	0,12	0,04	0,08	0,223	-0,14
11	504,93	6,22	0,13	0,06	0,07	0,242	-0,12
12	511,67	6,24	0,15	0,13	0,02	0,309	-0,05
13	518,82	6,25	0,16	0,22	0,07	0,406	0,04
14	518,94	6,25	0,17	0,23	0,06	0,408	0,05
15	519,25	6,25	0,18	0,23	0,05	0,412	0,05
16	519,37	6,25	0,20	0,23	0,04	0,414	0,05
17	519,85	6,25	0,21	0,24	0,03	0,422	0,06
18	520,15	6,25	0,22	0,25	0,03	0,426	0,06
19	520,53	6,25	0,23	0,25	0,02	0,432	0,07
20	520,67	6,26	0,24	0,25	0,01	0,434	0,07
21	520,68	6,26	0,26	0,25	0,00	0,434	0,07
22	520,68	6,26	0,27	0,25	0,02	0,434	0,07
23	520,70	6,26	0,28	0,25	0,03	0,435	0,07
24	520,70	6,26	0,29	0,25	0,04	0,435	0,07
25	520,71	6,26	0,30	0,25	0,05	0,435	0,07
26	520,71	6,26	0,32	0,25	0,06	0,435	0,07
27	520,72	6,26	0,33	0,25	0,08	0,435	0,07
28	520,72	6,26	0,34	0,25	0,09	0,435	0,07
29	520,73	6,26	0,35	0,25	0,10	0,435	0,07
30	520,74	6,26	0,37	0,25	0,11	0,435	0,07

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	520,75	6,26	0,38	0,25	0,12	0,435	0,07
32	520,79	6,26	0,39	0,25	0,14	0,436	0,07
33	520,81	6,26	0,40	0,26	0,15	0,436	0,07
34	520,84	6,26	0,41	0,26	0,16	0,437	0,07
35	520,91	6,26	0,43	0,26	0,17	0,438	0,08
36	521,19	6,26	0,44	0,26	0,18	0,442	0,08
37	521,24	6,26	0,45	0,26	0,19	0,443	0,08
38	521,24	6,26	0,46	0,26	0,20	0,443	0,08
39	522,81	6,26	0,48	0,29	0,19	0,468	0,11
40	522,94	6,26	0,49	0,29	0,20	0,470	0,11
41	523,27	6,26	0,50	0,29	0,21	0,475	0,11
42	524,66	6,263	0,512	0,316	0,20	0,497	0,14
43	553,37	6,316	0,524	0,715	0,19	0,896	0,53
44	556,15	6,321	0,537	0,742	0,21	0,923	0,56
45	556,20	6,321	0,549	0,742	0,19	0,923	0,56
46	556,63	6,322	0,561	0,746	0,19	0,927	0,56
47	556,76	6,322	0,573	0,747	0,17	0,928	0,57
48	556,91	6,322	0,585	0,749	0,16	0,930	0,57
49	556,95	6,322	0,598	0,749	0,15	0,930	0,57
50	558,20	6,325	0,610	0,760	0,15	0,941	0,58
51	558,93	6,326	0,622	0,766	0,14	0,947	0,59
52	559,55	6,327	0,634	0,771	0,14	0,953	0,59
53	560,21	6,328	0,646	0,777	0,13	0,958	0,60
54	560,33	6,329	0,659	0,778	0,12	0,959	0,60
55	560,89	6,330	0,671	0,782	0,11	0,963	0,60
56	561,22	6,330	0,683	0,785	0,10	0,966	0,60
57	561,67	6,331	0,695	0,788	0,09	0,969	0,61
58	564,89	6,337	0,707	0,812	0,10	0,993	0,63
59	566,22	6,339	0,720	0,821	0,10	1,002	0,64
60	567,89	6,342	0,732	0,832	0,10	1,013	0,65
61	568,83	6,344	0,744	0,837	0,09	1,019	0,66
62	570,02	6,346	0,756	0,845	0,09	1,026	0,66
63	570,88	6,347	0,768	0,849	0,08	1,031	0,67
64	573,07	6,351	0,780	0,861	0,08	1,042	0,68
65	573,63	6,352	0,793	0,864	0,07	1,045	0,68
66	574,50	6,353	0,805	0,869	0,06	1,050	0,69
67	574,89	6,354	0,817	0,870	0,05	1,052	0,69
68	575,59	6,355	0,829	0,874	0,04	1,055	0,69
69	576,69	6,357	0,841	0,879	0,04	1,060	0,70
70	578,63	6,361	0,854	0,887	0,03	1,069	0,71
71	580,03	6,363	0,866	0,893	0,03	1,074	0,71
72	580,93	6,365	0,878	0,897	0,02	1,078	0,72
73	581,96	6,366	0,890	0,901	0,01	1,082	0,72

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	583,61	6,369	0,902	0,907	0,00	1,088	0,73
75	584,16	6,370	0,915	0,909	0,01	1,090	0,73
76	589,10	6,379	0,927	0,924	0,00	1,105	0,74
77	591,03	6,382	0,939	0,929	0,01	1,111	0,75
78	591,51	6,383	0,951	0,931	0,02	1,112	0,75
79	591,53	6,383	0,963	0,931	0,03	1,112	0,75
80	591,82	6,383	0,976	0,932	0,04	1,113	0,75
81	591,83	6,383	0,988	0,932	0,06	1,113	0,75

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,206
No se da el ajuste	

Tabla 158. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)

m	x	Ln(x)	P(x)	F(x)	F(Z)-P(x)	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	497,15	6,21	0,02	0,02	0,01	0,273	-0,24
2	498,30	6,21	0,05	0,02	0,02	0,277	-0,23
3	499,22	6,21	0,07	0,03	0,04	0,281	-0,23
4	500,34	6,22	0,10	0,03	0,06	0,287	-0,22
5	501,62	6,22	0,12	0,04	0,08	0,294	-0,22
6	514,40	6,24	0,14	0,16	0,02	0,418	-0,09
7	516,45	6,25	0,17	0,19	0,03	0,447	-0,06
8	519,04	6,25	0,19	0,23	0,04	0,485	-0,02
9	519,15	6,25	0,21	0,23	0,02	0,487	-0,02
10	520,01	6,25	0,24	0,25	0,01	0,500	-0,01
11	520,53	6,25	0,26	0,25	0,01	0,508	0,00
12	520,69	6,26	0,29	0,26	0,03	0,510	0,00
13	520,70	6,26	0,31	0,26	0,05	0,510	0,00
14	520,72	6,26	0,33	0,26	0,08	0,511	0,00
15	520,72	6,26	0,36	0,26	0,10	0,511	0,00
16	520,72	6,26	0,38	0,26	0,12	0,511	0,00
17	520,74	6,26	0,40	0,26	0,15	0,511	0,00
18	520,77	6,26	0,43	0,26	0,17	0,512	0,00
19	521,05	6,26	0,45	0,26	0,19	0,516	0,01
20	521,05	6,26	0,48	0,26	0,21	0,516	0,01
21	522,88	6,26	0,50	0,29	0,21	0,545	0,04
22	540,91	6,29	0,52	0,57	0,05	0,824	0,32
23	555,12	6,32	0,55	0,73	0,19	0,989	0,48
24	556,78	6,32	0,57	0,75	0,18	1,005	0,50
25	558,54	6,33	0,60	0,77	0,17	1,020	0,51

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

26	558,57	6,33	0,62	0,77	0,15	1,020	0,51
27	558,62	6,33	0,64	0,77	0,12	1,021	0,51
28	559,89	6,33	0,67	0,78	0,11	1,031	0,52
29	561,44	6,33	0,69	0,79	0,10	1,044	0,53
30	567,52	6,34	0,71	0,83	0,12	1,086	0,58
31	569,54	6,34	0,74	0,84	0,11	1,098	0,59
32	570,43	6,35	0,76	0,85	0,09	1,103	0,59
33	572,29	6,35	0,79	0,86	0,07	1,114	0,60
34	573,34	6,35	0,81	0,86	0,05	1,119	0,61
35	575,24	6,35	0,83	0,87	0,04	1,128	0,62
36	579,35	6,36	0,86	0,89	0,03	1,147	0,64
37	581,45	6,37	0,88	0,90	0,02	1,155	0,65
38	586,71	6,37	0,90	0,92	0,01	1,173	0,66
39	587,20	6,38	0,93	0,92	0,01	1,174	0,67
40	591,66	6,38	0,95	0,93	0,02	1,187	0,68
41	591,67	6,38	0,98	0,93	0,04	1,187	0,68

Criterio de Decisión

Δ_0 0,255

Δ 0,215

Si se da el ajuste

Tabla 159. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	499,29	6,21	0,07	0,03	0,04	0,443	-0,39
2	511,51	6,24	0,13	0,12	0,01	0,540	-0,29
3	513,00	6,24	0,20	0,14	0,06	0,558	-0,28
4	519,38	6,25	0,27	0,23	0,04	0,646	-0,19
5	520,59	6,25	0,33	0,25	0,09	0,665	-0,17
6	520,71	6,26	0,40	0,25	0,15	0,667	-0,17
7	520,72	6,26	0,47	0,25	0,22	0,667	-0,17
8	552,02	6,31	0,53	0,70	0,16	1,115	0,28
9	557,84	6,32	0,60	0,75	0,15	1,171	0,34
10	564,36	6,34	0,67	0,81	0,14	1,223	0,39
11	566,43	6,34	0,73	0,82	0,09	1,237	0,40
12	577,67	6,36	0,80	0,88	0,08	1,299	0,46
13	578,69	6,36	0,87	0,89	0,02	1,303	0,47
14	590,00	6,38	0,93	0,93	0,01	1,343	0,51

APÉNDICE

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,417
Δ	0,217
Si se da el ajuste	

Tabla 160. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)

m	x	Ln(x)	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x) 	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	505,43	6,23	0,11	0,06	0,05	0,584	-0,462
2	516,86	6,25	0,22	0,19	0,03	0,713	-0,333
3	519,38	6,25	0,33	0,23	0,11	0,750	-0,296
4	520,66	6,26	0,44	0,25	0,20	0,769	-0,277
5	554,93	6,32	0,56	0,73	0,17	1,250	0,204
6	564,36	6,34	0,67	0,81	0,14	1,329	0,283
7	572,59	6,35	0,78	0,86	0,08	1,381	0,335
8	583,83	6,37	0,89	0,91	0,02	1,430	0,384

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,523
Δ	0,198
Si se da el ajuste	

**L. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE
DOS PARAMETROS**

Tabla 161. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.01$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.01$)
1	496,97	0,012	0,062	0,050	0,244	-0,12
2	497,34	0,024	0,064	0,040	0,245	-0,12
3	497,93	0,037	0,067	0,030	0,248	-0,11
4	498,70	0,049	0,070	0,022	0,251	-0,11
5	499,11	0,061	0,072	0,011	0,253	-0,11
6	499,34	0,073	0,073	0,000	0,255	-0,11
7	499,98	0,085	0,077	0,009	0,258	-0,10
8	500,72	0,098	0,081	0,017	0,262	-0,10
9	501,15	0,110	0,083	0,027	0,264	-0,10
10	502,12	0,122	0,088	0,034	0,269	-0,09
11	504,93	0,134	0,105	0,029	0,286	-0,08
12	511,67	0,146	0,154	0,008	0,336	-0,03
13	518,82	0,159	0,221	0,062	0,402	0,04
14	518,94	0,171	0,222	0,051	0,403	0,04
15	519,25	0,183	0,225	0,042	0,406	0,04
16	519,37	0,195	0,226	0,031	0,407	0,05
17	519,85	0,207	0,231	0,024	0,412	0,05
18	520,15	0,220	0,235	0,015	0,416	0,05
19	520,53	0,232	0,239	0,007	0,420	0,06
20	520,67	0,244	0,240	0,004	0,421	0,06
21	520,68	0,256	0,240	0,016	0,421	0,06
22	520,68	0,268	0,240	0,028	0,421	0,06
23	520,70	0,280	0,240	0,040	0,421	0,06
24	520,70	0,293	0,240	0,052	0,421	0,06
25	520,71	0,305	0,240	0,064	0,422	0,06
26	520,71	0,317	0,240	0,077	0,422	0,06
27	520,72	0,329	0,241	0,089	0,422	0,06
28	520,72	0,341	0,241	0,101	0,422	0,06
29	520,73	0,354	0,241	0,113	0,422	0,06
30	520,74	0,366	0,241	0,125	0,422	0,06

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	520,75	0,378	0,241	0,137	0,422	0,06
32	520,79	0,390	0,241	0,149	0,422	0,06
33	520,81	0,402	0,241	0,161	0,423	0,06
34	520,84	0,415	0,242	0,173	0,423	0,06
35	520,91	0,427	0,243	0,184	0,424	0,06
36	521,19	0,439	0,246	0,193	0,427	0,06
37	521,24	0,451	0,246	0,205	0,427	0,07
38	521,24	0,463	0,246	0,217	0,427	0,07
39	522,81	0,476	0,263	0,212	0,445	0,08
40	522,94	0,488	0,265	0,223	0,446	0,08
41	523,27	0,500	0,269	0,231	0,450	0,09
42	524,66	0,512	0,285	0,228	0,466	0,10
43	553,37	0,524	0,654	0,130	0,835	0,47
44	556,15	0,537	0,687	0,151	0,868	0,51
45	556,20	0,549	0,688	0,139	0,869	0,51
46	556,63	0,561	0,693	0,132	0,874	0,51
47	556,76	0,573	0,694	0,121	0,875	0,51
48	556,91	0,585	0,696	0,111	0,877	0,51
49	556,95	0,598	0,696	0,099	0,877	0,52
50	558,20	0,610	0,711	0,101	0,892	0,53
51	558,93	0,622	0,719	0,097	0,900	0,54
52	559,55	0,634	0,726	0,091	0,907	0,54
53	560,21	0,646	0,733	0,086	0,914	0,55
54	560,33	0,659	0,734	0,075	0,915	0,55
55	560,89	0,671	0,740	0,069	0,921	0,56
56	561,22	0,683	0,743	0,061	0,925	0,56
57	561,67	0,695	0,748	0,053	0,929	0,57
58	564,89	0,707	0,781	0,073	0,962	0,60
59	566,22	0,720	0,793	0,074	0,974	0,61
60	567,89	0,732	0,808	0,077	0,989	0,63
61	568,83	0,744	0,816	0,073	0,998	0,64
62	570,02	0,756	0,827	0,070	1,008	0,65
63	570,88	0,768	0,834	0,065	1,015	0,65
64	573,07	0,780	0,851	0,070	1,032	0,67
65	573,63	0,793	0,855	0,062	1,036	0,67
66	574,50	0,805	0,861	0,056	1,042	0,68
67	574,89	0,817	0,864	0,047	1,045	0,68
68	575,59	0,829	0,869	0,040	1,050	0,69
69	576,69	0,841	0,876	0,035	1,057	0,70
70	578,63	0,854	0,888	0,035	1,070	0,71
71	580,03	0,866	0,897	0,031	1,078	0,72
72	580,93	0,878	0,902	0,024	1,083	0,72
73	581,96	0,890	0,907	0,017	1,088	0,73

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	583,61	0,902	0,916	0,013	1,097	0,73
75	584,16	0,915	0,919	0,004	1,100	0,74
76	589,10	0,927	0,940	0,013	1,121	0,76
77	591,03	0,939	0,947	0,008	1,128	0,77
78	591,51	0,951	0,948	0,003	1,129	0,77
79	591,53	0,963	0,948	0,015	1,129	0,77
80	591,82	0,976	0,949	0,026	1,130	0,77
81	591,83	0,988	0,949	0,038	1,130	0,77

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,231
No se da el ajuste	

Tabla 162. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.01)$	$LI(\alpha=0.01)$
1	497,15	0,024	0,062	0,039	0,317	-0,19
2	498,30	0,048	0,068	0,020	0,322	-0,19
3	499,22	0,071	0,072	0,001	0,327	-0,18
4	500,34	0,095	0,078	0,018	0,332	-0,18
5	501,62	0,119	0,085	0,034	0,339	-0,17
6	514,40	0,143	0,178	0,035	0,432	-0,08
7	516,45	0,167	0,197	0,030	0,452	-0,06
8	519,04	0,190	0,223	0,033	0,478	-0,03
9	519,15	0,214	0,224	0,010	0,479	-0,03
10	520,01	0,238	0,233	0,005	0,488	-0,02
11	520,53	0,262	0,239	0,023	0,493	-0,02
12	520,69	0,286	0,241	0,045	0,495	-0,01
13	520,70	0,310	0,241	0,069	0,495	-0,01
14	520,72	0,333	0,241	0,092	0,495	-0,01
15	520,72	0,357	0,241	0,116	0,496	-0,01
16	520,72	0,381	0,241	0,140	0,496	-0,01
17	520,74	0,405	0,241	0,164	0,496	-0,01
18	520,77	0,429	0,241	0,187	0,496	-0,01
19	521,05	0,452	0,245	0,208	0,499	-0,01
20	521,05	0,476	0,245	0,232	0,499	-0,01
21	522,88	0,500	0,265	0,235	0,519	0,01
22	540,91	0,524	0,496	0,028	0,750	0,24
23	555,12	0,548	0,679	0,132	0,934	0,42
24	556,78	0,571	0,699	0,128	0,954	0,44

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

25	558,54	0,595	0,719	0,124	0,974	0,46
26	558,57	0,619	0,719	0,100	0,974	0,46
27	558,62	0,643	0,720	0,077	0,974	0,47
28	559,89	0,667	0,734	0,067	0,988	0,48
29	561,44	0,690	0,750	0,060	1,005	0,50
30	567,52	0,714	0,809	0,095	1,064	0,55
31	569,54	0,738	0,827	0,089	1,081	0,57
32	570,43	0,762	0,834	0,072	1,089	0,58
33	572,29	0,786	0,849	0,063	1,103	0,59
34	573,34	0,810	0,857	0,047	1,111	0,60
35	575,24	0,833	0,870	0,037	1,125	0,62
36	579,35	0,857	0,896	0,039	1,151	0,64
37	581,45	0,881	0,908	0,027	1,163	0,65
38	586,71	0,905	0,933	0,028	1,188	0,68
39	587,20	0,929	0,935	0,006	1,190	0,68
40	591,66	0,952	0,951	0,001	1,206	0,70
41	591,67	0,976	0,951	0,025	1,206	0,70

Criterio de Decisión

Δ_0 0,255

Δ 0,235

Si se da el ajuste

Tabla 163. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.01$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.01$)
1	499,29	0,067	0,066	0,001	0,483	-0,35
2	511,51	0,133	0,144	0,010	0,561	-0,27
3	513,00	0,200	0,156	0,044	0,573	-0,26
4	519,38	0,267	0,217	0,050	0,634	-0,20
5	520,59	0,333	0,230	0,104	0,647	-0,19
6	520,71	0,400	0,231	0,169	0,648	-0,19
7	520,72	0,467	0,231	0,236	0,648	-0,19
8	552,02	0,533	0,637	0,104	1,054	0,22
9	557,84	0,600	0,708	0,108	1,125	0,29
10	564,36	0,667	0,779	0,112	1,196	0,36
11	566,43	0,733	0,799	0,065	1,216	0,38
12	577,67	0,800	0,887	0,087	1,304	0,47
13	578,69	0,867	0,893	0,027	1,311	0,48
14	590,00	0,933	0,947	0,014	1,364	0,53

APÉNDICE

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,417
Δ	0,236
Si se da el ajuste	

Tabla 164. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x) 	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	505,43	0,111	0,092	0,019	0,615	-0,431
2	516,86	0,222	0,183	0,039	0,706	-0,340
3	519,38	0,333	0,208	0,125	0,731	-0,315
4	520,66	0,444	0,222	0,222	0,745	-0,301
5	554,93	0,556	0,680	0,124	1,203	0,157
6	564,36	0,667	0,787	0,120	1,310	0,264
7	572,59	0,778	0,860	0,082	1,383	0,337
8	583,83	0,889	0,929	0,040	1,452	0,406

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,523
Δ	0,222
Si se da el ajuste	

**M. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE
TRES PARAMETROS**

Tabla 165. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.01$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.01$)
1	496,97	0,012	0,063	0,051	0,244	-0,12
2	497,34	0,024	0,064	0,040	0,245	-0,12
3	497,93	0,037	0,067	0,030	0,248	-0,11
4	498,70	0,049	0,071	0,022	0,252	-0,11
5	499,11	0,061	0,073	0,012	0,254	-0,11
6	499,34	0,073	0,074	0,001	0,255	-0,11
7	499,98	0,085	0,077	0,008	0,258	-0,10
8	500,72	0,098	0,081	0,016	0,262	-0,10
9	501,15	0,110	0,083	0,026	0,265	-0,10
10	502,12	0,122	0,089	0,033	0,270	-0,09
11	504,93	0,134	0,106	0,028	0,287	-0,08
12	511,67	0,146	0,156	0,010	0,337	-0,02
13	518,82	0,159	0,223	0,065	0,405	0,04
14	518,94	0,171	0,225	0,054	0,406	0,04
15	519,25	0,183	0,228	0,045	0,409	0,05
16	519,37	0,195	0,229	0,034	0,410	0,05
17	519,85	0,207	0,234	0,027	0,415	0,05
18	520,15	0,220	0,237	0,018	0,419	0,06
19	520,53	0,232	0,241	0,010	0,423	0,06
20	520,67	0,244	0,243	0,001	0,424	0,06
21	520,68	0,256	0,243	0,013	0,424	0,06
22	520,68	0,268	0,243	0,025	0,424	0,06
23	520,70	0,280	0,243	0,037	0,424	0,06
24	520,70	0,293	0,243	0,049	0,424	0,06
25	520,71	0,305	0,243	0,062	0,424	0,06
26	520,71	0,317	0,243	0,074	0,425	0,06
27	520,72	0,329	0,243	0,086	0,425	0,06
28	520,72	0,341	0,244	0,098	0,425	0,06
29	520,73	0,354	0,244	0,110	0,425	0,06
30	520,74	0,366	0,244	0,122	0,425	0,06
31	520,75	0,378	0,244	0,134	0,425	0,06

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

32	520,79	0,390	0,244	0,146	0,425	0,06
33	520,81	0,402	0,244	0,158	0,426	0,06
34	520,84	0,415	0,245	0,170	0,426	0,06
35	520,91	0,427	0,246	0,181	0,427	0,06
36	521,19	0,439	0,249	0,190	0,430	0,07
37	521,24	0,451	0,249	0,202	0,430	0,07
38	521,24	0,463	0,249	0,214	0,430	0,07
39	522,81	0,476	0,267	0,209	0,448	0,09
40	522,94	0,488	0,268	0,220	0,449	0,09
41	523,27	0,500	0,272	0,228	0,453	0,09
42	524,66	0,512	0,288	0,224	0,469	0,11
43	553,37	0,524	0,655	0,131	0,836	0,47
44	556,15	0,537	0,688	0,151	0,869	0,51
45	556,20	0,549	0,688	0,140	0,869	0,51
46	556,63	0,561	0,693	0,132	0,874	0,51
47	556,76	0,573	0,695	0,122	0,876	0,51
48	556,91	0,585	0,696	0,111	0,878	0,52
49	556,95	0,598	0,697	0,099	0,878	0,52
50	558,20	0,610	0,711	0,101	0,892	0,53
51	558,93	0,622	0,719	0,097	0,900	0,54
52	559,55	0,634	0,726	0,092	0,907	0,54
53	560,21	0,646	0,733	0,086	0,914	0,55
54	560,33	0,659	0,734	0,075	0,915	0,55
55	560,89	0,671	0,740	0,069	0,921	0,56
56	561,22	0,683	0,743	0,060	0,924	0,56
57	561,67	0,695	0,748	0,053	0,929	0,57
58	564,89	0,707	0,780	0,072	0,961	0,60
59	566,22	0,720	0,792	0,073	0,973	0,61
60	567,89	0,732	0,807	0,075	0,988	0,63
61	568,83	0,744	0,815	0,071	0,996	0,63
62	570,02	0,756	0,825	0,069	1,006	0,64
63	570,88	0,768	0,832	0,064	1,013	0,65
64	573,07	0,780	0,849	0,068	1,030	0,67
65	573,63	0,793	0,853	0,060	1,034	0,67
66	574,50	0,805	0,859	0,054	1,040	0,68
67	574,89	0,817	0,862	0,045	1,043	0,68
68	575,59	0,829	0,867	0,037	1,048	0,69
69	576,69	0,841	0,874	0,032	1,055	0,69
70	578,63	0,854	0,886	0,032	1,067	0,71
71	580,03	0,866	0,894	0,028	1,075	0,71
72	580,93	0,878	0,899	0,021	1,080	0,72
73	581,96	0,890	0,905	0,015	1,086	0,72
74	583,61	0,902	0,913	0,011	1,094	0,73

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

75	584,16	0,915	0,916	0,001	1,097	0,73
76	589,10	0,927	0,937	0,010	1,118	0,76
77	591,03	0,939	0,944	0,005	1,125	0,76
78	591,51	0,951	0,946	0,005	1,127	0,76
79	591,53	0,963	0,946	0,018	1,127	0,76
80	591,82	0,976	0,947	0,029	1,128	0,77
81	591,83	0,988	0,947	0,041	1,128	0,77

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,228
No se da el ajuste	

Tabla 166. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	$ F(Z)-P(x) $	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	497,15	0,024	0,063	0,039	0,318	-0,19
2	498,30	0,048	0,068	0,021	0,323	-0,19
3	499,22	0,071	0,073	0,002	0,328	-0,18
4	500,34	0,095	0,079	0,016	0,333	-0,18
5	501,62	0,119	0,086	0,033	0,340	-0,17
6	514,40	0,143	0,182	0,039	0,436	-0,07
7	516,45	0,167	0,202	0,035	0,456	-0,05
8	519,04	0,190	0,228	0,038	0,483	-0,03
9	519,15	0,214	0,229	0,015	0,484	-0,03
10	520,01	0,238	0,238	0,000	0,493	-0,02
11	520,53	0,262	0,244	0,018	0,499	-0,01
12	520,69	0,286	0,246	0,040	0,500	-0,01
13	520,70	0,310	0,246	0,064	0,501	-0,01
14	520,72	0,333	0,246	0,087	0,501	-0,01
15	520,72	0,357	0,246	0,111	0,501	-0,01
16	520,72	0,381	0,246	0,135	0,501	-0,01
17	520,74	0,405	0,246	0,158	0,501	-0,01
18	520,77	0,429	0,247	0,182	0,501	-0,01
19	521,05	0,452	0,250	0,203	0,504	0,00
20	521,05	0,476	0,250	0,226	0,504	0,00
21	522,88	0,500	0,270	0,230	0,525	0,02
22	540,91	0,524	0,501	0,023	0,755	0,25
23	555,12	0,548	0,681	0,133	0,935	0,43
24	556,78	0,571	0,700	0,128	0,954	0,45
25	558,54	0,595	0,719	0,124	0,974	0,46

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

26	558,57	0,619	0,719	0,100	0,974	0,46
27	558,62	0,643	0,720	0,077	0,974	0,47
28	559,89	0,667	0,734	0,067	0,988	0,48
29	561,44	0,690	0,750	0,059	1,004	0,50
30	567,52	0,714	0,807	0,093	1,062	0,55
31	569,54	0,738	0,824	0,086	1,079	0,57
32	570,43	0,762	0,831	0,069	1,086	0,58
33	572,29	0,786	0,846	0,060	1,100	0,59
34	573,34	0,810	0,853	0,044	1,108	0,60
35	575,24	0,833	0,867	0,033	1,121	0,61
36	579,35	0,857	0,892	0,035	1,147	0,64
37	581,45	0,881	0,904	0,023	1,158	0,65
38	586,71	0,905	0,928	0,024	1,183	0,67
39	587,20	0,929	0,931	0,002	1,185	0,68
40	591,66	0,952	0,947	0,005	1,201	0,69
41	591,67	0,976	0,947	0,029	1,202	0,69

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,255
Δ	0,230
Si se da el ajuste	

Tabla 167. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.01)$	$LI(\alpha=0.01)$
1	499,29	0,067	0,072	0,005	0,489	-0,35
2	511,51	0,133	0,153	0,020	0,570	-0,26
3	513,00	0,200	0,166	0,034	0,583	-0,25
4	519,38	0,267	0,227	0,039	0,645	-0,19
5	520,59	0,333	0,240	0,093	0,657	-0,18
6	520,71	0,400	0,241	0,159	0,659	-0,18
7	520,72	0,467	0,242	0,225	0,659	-0,18
8	552,02	0,533	0,636	0,103	1,053	0,22
9	557,84	0,600	0,704	0,104	1,121	0,29
10	564,36	0,667	0,772	0,105	1,189	0,35
11	566,43	0,733	0,791	0,058	1,208	0,37
12	577,67	0,800	0,878	0,078	1,295	0,46
13	578,69	0,867	0,884	0,017	1,301	0,47
14	590,00	0,933	0,938	0,005	1,356	0,52

APÉNDICE

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,417
Δ	0,225
Si se da el ajuste	

Tabla 168. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)- P(x) 	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	505,43	0,111	0,106	0,005	0,629	-0,417
2	516,86	0,222	0,200	0,022	0,723	-0,323
3	519,38	0,333	0,226	0,107	0,749	-0,297
4	520,66	0,444	0,240	0,205	0,763	-0,283
5	554,93	0,556	0,672	0,117	1,195	0,149
6	564,36	0,667	0,774	0,107	1,297	0,251
7	572,59	0,778	0,844	0,067	1,367	0,321
8	583,83	0,889	0,914	0,025	1,437	0,391

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,523
Δ	0,205
Si se da el ajuste	

**N. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE VENTA A LA DISTRIBUCION LOG -
PEARSON III**

Tabla 169. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.01$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.01$)
1	496,97	0,012	0,059	0,047	0,240	-0,12
2	497,34	0,024	0,060	0,036	0,242	-0,12
3	497,93	0,037	0,063	0,027	0,244	-0,12
4	498,70	0,049	0,067	0,018	0,248	-0,11
5	499,11	0,061	0,069	0,008	0,250	-0,11
6	499,34	0,073	0,070	0,003	0,251	-0,11
7	499,98	0,085	0,074	0,012	0,255	-0,11
8	500,72	0,098	0,078	0,020	0,259	-0,10
9	501,15	0,110	0,080	0,030	0,261	-0,10
10	502,12	0,122	0,086	0,036	0,267	-0,10
11	504,93	0,134	0,103	0,031	0,284	-0,08
12	511,67	0,146	0,155	0,009	0,336	-0,03
13	518,82	0,159	0,225	0,067	0,406	0,04
14	518,94	0,171	0,226	0,056	0,407	0,05
15	519,25	0,183	0,230	0,047	0,411	0,05
16	519,37	0,195	0,231	0,036	0,412	0,05
17	519,85	0,207	0,236	0,029	0,417	0,06
18	520,15	0,220	0,240	0,020	0,421	0,06
19	520,53	0,232	0,244	0,012	0,425	0,06
20	520,67	0,244	0,245	0,002	0,427	0,06
21	520,68	0,256	0,246	0,011	0,427	0,06
22	520,68	0,268	0,246	0,023	0,427	0,06
23	520,70	0,280	0,246	0,035	0,427	0,06
24	520,70	0,293	0,246	0,047	0,427	0,06
25	520,71	0,305	0,246	0,059	0,427	0,06
26	520,71	0,317	0,246	0,071	0,427	0,06
27	520,72	0,329	0,246	0,083	0,427	0,06
28	520,72	0,341	0,246	0,095	0,427	0,06
29	520,73	0,354	0,246	0,108	0,427	0,06
30	520,74	0,366	0,246	0,120	0,427	0,07
31	520,75	0,378	0,246	0,132	0,427	0,07

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

32	520,79	0,390	0,247	0,144	0,428	0,07
33	520,81	0,402	0,247	0,155	0,428	0,07
34	520,84	0,415	0,247	0,167	0,428	0,07
35	520,91	0,427	0,248	0,179	0,429	0,07
36	521,19	0,439	0,251	0,188	0,432	0,07
37	521,24	0,451	0,252	0,199	0,433	0,07
38	521,24	0,463	0,252	0,212	0,433	0,07
39	522,81	0,476	0,270	0,206	0,451	0,09
40	522,94	0,488	0,271	0,216	0,453	0,09
41	523,27	0,500	0,275	0,225	0,456	0,09
42	524,66	0,512	0,292	0,220	0,473	0,11
43	553,37	0,524	0,661	0,137	0,843	0,48
44	556,15	0,537	0,693	0,157	0,875	0,51
45	556,20	0,549	0,694	0,145	0,875	0,51
46	556,63	0,561	0,699	0,138	0,880	0,52
47	556,76	0,573	0,700	0,127	0,881	0,52
48	556,91	0,585	0,702	0,116	0,883	0,52
49	556,95	0,598	0,702	0,105	0,883	0,52
50	558,20	0,610	0,716	0,106	0,897	0,53
51	558,93	0,622	0,724	0,102	0,905	0,54
52	559,55	0,634	0,730	0,096	0,911	0,55
53	560,21	0,646	0,737	0,091	0,918	0,56
54	560,33	0,659	0,738	0,080	0,919	0,56
55	560,89	0,671	0,744	0,073	0,925	0,56
56	561,22	0,683	0,747	0,064	0,928	0,57
57	561,67	0,695	0,752	0,057	0,933	0,57
58	564,89	0,707	0,783	0,075	0,964	0,60
59	566,22	0,720	0,794	0,075	0,976	0,61
60	567,89	0,732	0,809	0,077	0,990	0,63
61	568,83	0,744	0,817	0,073	0,998	0,64
62	570,02	0,756	0,826	0,070	1,007	0,65
63	570,88	0,768	0,833	0,065	1,014	0,65
64	573,07	0,780	0,849	0,069	1,030	0,67
65	573,63	0,793	0,853	0,060	1,034	0,67
66	574,50	0,805	0,859	0,054	1,040	0,68
67	574,89	0,817	0,862	0,045	1,043	0,68
68	575,59	0,829	0,866	0,037	1,047	0,69
69	576,69	0,841	0,873	0,032	1,054	0,69
70	578,63	0,854	0,885	0,031	1,066	0,70
71	580,03	0,866	0,893	0,027	1,074	0,71
72	580,93	0,878	0,898	0,020	1,079	0,72
73	581,96	0,890	0,903	0,013	1,084	0,72
74	583,61	0,902	0,911	0,009	1,092	0,73

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

75	584,16	0,915	0,914	0,001	1,095	0,73
76	589,10	0,927	0,934	0,008	1,115	0,75
77	591,03	0,939	0,941	0,002	1,122	0,76
78	591,51	0,951	0,943	0,008	1,124	0,76
79	591,53	0,963	0,943	0,021	1,124	0,76
80	591,82	0,976	0,944	0,032	1,125	0,76
81	591,83	0,988	0,944	0,044	1,125	0,76

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,225
No se da el ajuste	

Tabla 170. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $	$LS(\alpha=0.01)$	$LI(\alpha=0.01)$
1	497,15	0,024	0,059	0,035	0,314	-0,20
2	498,30	0,048	0,065	0,017	0,319	-0,19
3	499,22	0,071	0,069	0,002	0,324	-0,19
4	500,34	0,095	0,075	0,020	0,330	-0,18
5	501,62	0,119	0,082	0,037	0,337	-0,17
6	514,40	0,143	0,182	0,039	0,436	-0,07
7	516,45	0,167	0,202	0,036	0,457	-0,05
8	519,04	0,190	0,230	0,039	0,484	-0,02
9	519,15	0,214	0,231	0,017	0,486	-0,02
10	520,01	0,238	0,240	0,002	0,495	-0,01
11	520,53	0,262	0,246	0,016	0,501	-0,01
12	520,69	0,286	0,248	0,038	0,503	-0,01
13	520,70	0,310	0,248	0,061	0,503	-0,01
14	520,72	0,333	0,248	0,085	0,503	-0,01
15	520,72	0,357	0,248	0,109	0,503	-0,01
16	520,72	0,381	0,248	0,132	0,503	-0,01
17	520,74	0,405	0,249	0,156	0,503	-0,01
18	520,77	0,429	0,249	0,180	0,504	-0,01
19	521,05	0,452	0,252	0,200	0,507	0,00
20	521,05	0,476	0,252	0,224	0,507	0,00
21	522,88	0,500	0,273	0,227	0,528	0,02
22	540,91	0,524	0,508	0,016	0,763	0,25
23	555,12	0,548	0,686	0,139	0,941	0,43

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

24	556,78	0,571	0,705	0,133	0,959	0,45
25	558,54	0,595	0,724	0,129	0,978	0,47
26	558,57	0,619	0,724	0,105	0,979	0,47
27	558,62	0,643	0,725	0,082	0,979	0,47
28	559,89	0,667	0,738	0,071	0,992	0,48
29	561,44	0,690	0,753	0,063	1,008	0,50
30	567,52	0,714	0,809	0,095	1,064	0,55
31	569,54	0,738	0,825	0,087	1,080	0,57
32	570,43	0,762	0,832	0,070	1,087	0,58
33	572,29	0,786	0,846	0,060	1,101	0,59
34	573,34	0,810	0,853	0,044	1,108	0,60
35	575,24	0,833	0,866	0,033	1,121	0,61
36	579,35	0,857	0,891	0,034	1,145	0,64
37	581,45	0,881	0,902	0,021	1,157	0,65
38	586,71	0,905	0,926	0,021	1,181	0,67
39	587,20	0,929	0,928	0,001	1,183	0,67
40	591,66	0,952	0,944	0,008	1,199	0,69
41	591,67	0,976	0,944	0,032	1,199	0,69

Criterio de Decisión

$$\Delta_0 = 0,255$$

$$\Delta = 0,227$$

Si se da el ajuste

Tabla 171. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.01$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.01$)
1	499,29	0,067	0,068	0,001	0,485	-0,35
2	511,51	0,133	0,152	0,018	0,569	-0,27
3	513,00	0,200	0,165	0,035	0,582	-0,25
4	519,38	0,267	0,229	0,038	0,646	-0,19
5	520,59	0,333	0,242	0,091	0,659	-0,18
6	520,71	0,400	0,243	0,157	0,661	-0,17
7	520,72	0,467	0,244	0,223	0,661	-0,17
8	552,02	0,533	0,643	0,109	1,060	0,23
9	557,84	0,600	0,709	0,109	1,126	0,29
10	564,36	0,667	0,775	0,108	1,192	0,36
11	566,43	0,733	0,793	0,060	1,211	0,38
12	577,67	0,800	0,876	0,076	1,294	0,46

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

13	578,69	0,867	0,883	0,016	1,300	0,47
14	590,00	0,933	0,935	0,002	1,353	0,52

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,417
Δ	0,223
Si se da el ajuste	

Tabla 172. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de venta a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x) 	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	505,43	0,111	0,103	0,008	0,626	-0,420
2	516,86	0,222	0,201	0,022	0,724	-0,322
3	519,38	0,333	0,227	0,106	0,750	-0,296
4	520,66	0,444	0,241	0,203	0,764	-0,282
5	554,93	0,556	0,678	0,122	1,201	0,155
6	564,36	0,667	0,776	0,109	1,299	0,253
7	572,59	0,778	0,844	0,066	1,367	0,321
8	583,83	0,889	0,911	0,022	1,434	0,388

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,523
Δ	0,203
Si se da el ajuste	

PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE

$\alpha=0.05$

O. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION NORMAL

Tabla 173. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>
1	491,14	0,01	-1,56	0,06	0,05
2	491,41	0,02	-1,55	0,06	0,04
3	491,95	0,04	-1,53	0,06	0,03
4	492,80	0,05	-1,50	0,07	0,02
5	493,34	0,06	-1,48	0,07	0,01
6	493,68	0,07	-1,47	0,07	0,00
7	494,24	0,09	-1,45	0,07	0,01
8	495,00	0,10	-1,42	0,08	0,02
9	495,40	0,11	-1,41	0,08	0,03
10	496,13	0,12	-1,38	0,08	0,04
11	498,10	0,13	-1,31	0,09	0,04
12	505,91	0,15	-1,03	0,15	0,00
13	514,74	0,16	-0,72	0,24	0,08
14	514,78	0,17	-0,72	0,24	0,07
15	514,90	0,18	-0,71	0,24	0,06
16	515,47	0,20	-0,69	0,24	0,05
17	515,53	0,21	-0,69	0,25	0,04
18	515,89	0,22	-0,68	0,25	0,03
19	516,36	0,23	-0,66	0,26	0,02
20	516,37	0,24	-0,66	0,26	0,01
21	516,40	0,26	-0,66	0,26	0,00
22	516,41	0,27	-0,66	0,26	0,01
23	516,42	0,28	-0,66	0,26	0,02
24	516,45	0,29	-0,66	0,26	0,04
25	516,51	0,30	-0,65	0,26	0,05
26	516,56	0,32	-0,65	0,26	0,06
27	516,59	0,33	-0,65	0,26	0,07
28	516,59	0,34	-0,65	0,26	0,08

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

29	516,59	0,35	-0,65	0,26	0,10
30	516,60	0,366	-0,650	0,258	0,11
31	516,62	0,378	-0,649	0,258	0,12
32	516,67	0,390	-0,647	0,259	0,13
33	516,71	0,402	-0,646	0,259	0,14
34	516,73	0,415	-0,645	0,259	0,16
35	516,76	0,427	-0,644	0,260	0,17
36	516,77	0,439	-0,644	0,260	0,18
37	516,87	0,451	-0,640	0,261	0,19
38	516,88	0,463	-0,640	0,261	0,20
39	516,95	0,476	-0,637	0,262	0,21
40	517,16	0,488	-0,630	0,264	0,22
41	517,22	0,500	-0,628	0,265	0,23
42	518,10	0,512	-0,596	0,276	0,24
43	542,86	0,524	0,292	0,615	0,09
44	545,54	0,537	0,387	0,651	0,11
45	546,00	0,549	0,404	0,657	0,11
46	546,16	0,561	0,410	0,659	0,10
47	547,02	0,573	0,440	0,670	0,10
48	547,04	0,585	0,441	0,671	0,09
49	547,26	0,598	0,449	0,673	0,08
50	548,64	0,610	0,498	0,691	0,08
51	549,31	0,622	0,523	0,699	0,08
52	549,87	0,634	0,543	0,706	0,07
53	550,26	0,646	0,557	0,711	0,06
54	550,61	0,659	0,569	0,715	0,06
55	551,14	0,671	0,588	0,722	0,05
56	551,25	0,683	0,592	0,723	0,04
57	551,36	0,695	0,596	0,724	0,03
58	554,81	0,707	0,720	0,764	0,06
59	556,41	0,720	0,777	0,781	0,06
60	557,85	0,732	0,829	0,796	0,06
61	559,16	0,744	0,876	0,809	0,07
62	560,19	0,756	0,913	0,819	0,06
63	561,27	0,768	0,951	0,829	0,06
64	562,03	0,780	0,979	0,836	0,06
65	563,28	0,793	1,023	0,847	0,05
66	563,58	0,805	1,034	0,849	0,04
67	564,50	0,817	1,067	0,857	0,04
68	565,70	0,829	1,110	0,866	0,04
69	566,92	0,841	1,154	0,876	0,03
70	569,02	0,854	1,229	0,890	0,04
71	570,41	0,866	1,279	0,900	0,03

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

72	571,48	0,878	1,317	0,906	0,03
73	572,31	0,890	1,347	0,911	0,02
74	573,89	0,902	1,404	0,920	0,02
75	574,61	0,915	1,429	0,924	0,01
76	579,63	0,927	1,609	0,946	0,02
77	581,33	0,939	1,670	0,953	0,01
78	582,07	0,951	1,697	0,955	0,00
79	582,18	0,963	1,701	0,955	0,01
80	582,24	0,976	1,703	0,956	0,02
81	582,24	0,988	1,703	0,956	0,03

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,151
Δ	0,237
No se da el ajuste	

Tabla 174. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)

m	x	P(x)	z	F(z)	F(z)-P(x)
1	491,28	0,02	-1,56	0,06	0,04
2	492,36	0,05	-1,52	0,06	0,02
3	493,51	0,07	-1,47	0,07	0,00
4	494,61	0,10	-1,44	0,08	0,02
5	495,75	0,12	-1,39	0,08	0,04
6	507,55	0,14	-0,97	0,17	0,02
7	511,29	0,17	-0,84	0,20	0,04
8	514,76	0,19	-0,71	0,24	0,05
9	515,19	0,21	-0,69	0,24	0,03
10	515,53	0,24	-0,68	0,25	0,01
11	516,15	0,26	-0,66	0,25	0,01
12	516,37	0,29	-0,65	0,26	0,03
13	516,46	0,31	-0,65	0,26	0,05
14	516,58	0,33	-0,65	0,26	0,07
15	516,58	0,36	-0,64	0,26	0,10
16	516,60	0,38	-0,64	0,26	0,12
17	516,68	0,40	-0,64	0,26	0,14
18	516,73	0,43	-0,64	0,26	0,17
19	516,77	0,45	-0,64	0,26	0,19
20	516,92	0,48	-0,63	0,26	0,21

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

21	517,19	0,50	-0,62	0,27	0,23
22	532,26	0,52	-0,08	0,47	0,06
23	544,48	0,55	0,36	0,64	0,09
24	547,15	0,57	0,45	0,68	0,10
25	548,64	0,60	0,51	0,69	0,10
26	548,65	0,62	0,51	0,69	0,08
27	548,97	0,64	0,52	0,70	0,06
28	550,25	0,67	0,57	0,71	0,05
29	551,31	0,69	0,60	0,73	0,04
30	557,78	0,714	0,837	0,799	0,08
31	559,05	0,738	0,883	0,811	0,07
32	560,71	0,762	0,942	0,827	0,07
33	562,38	0,786	1,003	0,842	0,06
34	562,64	0,810	1,012	0,844	0,03
35	565,10	0,833	1,100	0,864	0,03
36	569,74	0,857	1,267	0,897	0,04
37	571,89	0,881	1,345	0,911	0,03
38	577,20	0,905	1,536	0,938	0,03
39	577,49	0,929	1,546	0,939	0,01
40	582,16	0,952	1,714	0,957	0,00
41	582,21	0,976	1,716	0,957	0,02

Criterio de Decisión

Δ_0 0,212

Δ 0,233

No se da el ajuste

Tabla 175. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>
1	493,49	0,07	-1,49	0,07	0,00
2	505,12	0,13	-1,07	0,14	0,01
3	507,84	0,20	-0,97	0,17	0,03
4	515,09	0,27	-0,71	0,24	0,03
5	516,51	0,33	-0,66	0,25	0,08
6	516,73	0,40	-0,66	0,26	0,14
7	516,74	0,47	-0,65	0,26	0,21
8	542,73	0,53	0,28	0,61	0,08
9	547,79	0,60	0,46	0,68	0,08
10	554,11	0,67	0,69	0,75	0,09

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

11	556,56	0,73	0,77	0,78	0,05
12	567,56	0,80	1,17	0,88	0,08
13	568,92	0,87	1,22	0,89	0,02
14	580,50	0,93	1,63	0,95	0,02

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,349
Δ	0,210
Si se da el ajuste	

Tabla 176. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.05$)

m	x	P(x)	z	F(z)	 F(z)-P(x)
1	499,34	0,11	-1,30	0,10	0,01
2	512,18	0,22	-0,83	0,20	0,02
3	515,09	0,33	-0,72	0,24	0,10
4	516,73	0,44	-0,66	0,25	0,19
5	545,26	0,56	0,38	0,65	0,09
6	554,11	0,67	0,70	0,76	0,09
7	562,77	0,78	1,01	0,84	0,07
8	574,03	0,89	1,42	0,92	0,03

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,446
Δ	0,191
Si se da el ajuste	

**P. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION NORMAL DE
DOS PARÁMETROS**

Tabla 177. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>Z</i>	<i>F(Z)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,14	6,20	0,01	-1,62	0,05	0,04
2	491,41	6,20	0,02	-1,61	0,05	0,03
3	491,95	6,20	0,04	-1,59	0,06	0,02
4	492,80	6,20	0,05	-1,55	0,06	0,01
5	493,34	6,20	0,06	-1,53	0,06	0,00
6	493,68	6,20	0,07	-1,52	0,06	0,01
7	494,24	6,20	0,09	-1,50	0,07	0,02
8	495,00	6,20	0,10	-1,47	0,07	0,03
9	495,40	6,21	0,11	-1,45	0,07	0,04
10	496,13	6,21	0,12	-1,42	0,08	0,04
11	498,10	6,21	0,13	-1,35	0,09	0,04
12	505,91	6,23	0,15	-1,04	0,15	0,00
13	514,74	6,24	0,16	-0,71	0,24	0,08
14	514,78	6,24	0,17	-0,71	0,24	0,07
15	514,90	6,24	0,18	-0,70	0,24	0,06
16	515,47	6,25	0,20	-0,68	0,25	0,05
17	515,53	6,25	0,21	-0,68	0,25	0,04
18	515,89	6,25	0,22	-0,67	0,25	0,03
19	516,36	6,25	0,23	-0,65	0,26	0,03
20	516,37	6,25	0,24	-0,65	0,26	0,01
21	516,40	6,25	0,26	-0,65	0,26	0,00
22	516,41	6,25	0,27	-0,65	0,26	0,01
23	516,42	6,25	0,28	-0,65	0,26	0,02
24	516,45	6,25	0,29	-0,65	0,26	0,03
25	516,51	6,25	0,30	-0,64	0,26	0,05
26	516,56	6,25	0,32	-0,64	0,26	0,06
27	516,59	6,25	0,33	-0,64	0,26	0,07
28	516,59	6,25	0,34	-0,64	0,26	0,08
29	516,59	6,25	0,35	-0,64	0,26	0,09
30	516,60	6,25	0,37	-0,64	0,26	0,10
31	516,62	6,25	0,38	-0,64	0,26	0,12

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

32	516,67	6,25	0,39	-0,64	0,26	0,13
33	516,71	6,25	0,40	-0,64	0,26	0,14
34	516,73	6,25	0,41	-0,64	0,26	0,15
35	516,76	6,25	0,43	-0,63	0,26	0,16
36	516,77	6,25	0,44	-0,63	0,26	0,18
37	516,87	6,25	0,45	-0,63	0,26	0,19
38	516,88	6,25	0,46	-0,63	0,26	0,20
39	516,95	6,25	0,48	-0,63	0,27	0,21
40	517,16	6,25	0,49	-0,62	0,27	0,22
41	517,22	6,25	0,50	-0,62	0,27	0,23
42	518,10	6,25	0,51	-0,58	0,28	0,23
43	542,86	6,30	0,52	0,32	0,62	0,10
44	545,54	6,30	0,54	0,41	0,66	0,12
45	546,00	6,30	0,55	0,43	0,67	0,12
46	546,16	6,30	0,56	0,43	0,67	0,11
47	547,02	6,30	0,57	0,46	0,68	0,11
48	547,04	6,30	0,59	0,47	0,68	0,09
49	547,26	6,30	0,60	0,47	0,68	0,08
50	548,64	6,31	0,61	0,52	0,70	0,09
51	549,31	6,31	0,62	0,55	0,71	0,09
52	549,87	6,31	0,63	0,57	0,71	0,08
53	550,26	6,31	0,65	0,58	0,72	0,07
54	550,61	6,31	0,66	0,59	0,72	0,06
55	551,14	6,31	0,67	0,61	0,73	0,06
56	551,25	6,31	0,68	0,61	0,73	0,05
57	551,36	6,31	0,70	0,62	0,73	0,04
58	554,81	6,32	0,71	0,74	0,77	0,06
59	556,41	6,32	0,72	0,79	0,79	0,07
60	557,85	6,32	0,73	0,84	0,80	0,07
61	559,16	6,33	0,74	0,89	0,81	0,07
62	560,19	6,33	0,76	0,92	0,82	0,07
63	561,27	6,33	0,77	0,96	0,83	0,06
64	562,03	6,33	0,78	0,99	0,84	0,06
65	563,28	6,33	0,79	1,03	0,85	0,06
66	563,58	6,33	0,80	1,04	0,85	0,05
67	564,50	6,34	0,82	1,07	0,86	0,04
68	565,70	6,34	0,83	1,11	0,87	0,04
69	566,92	6,34	0,84	1,16	0,88	0,03
70	569,02	6,34	0,85	1,23	0,89	0,04
71	570,41	6,35	0,87	1,27	0,90	0,03
72	571,48	6,35	0,88	1,31	0,90	0,03
73	572,31	6,35	0,89	1,34	0,91	0,02
74	573,89	6,35	0,90	1,39	0,92	0,02

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

75	574,61	6,35	0,91	1,42	0,92	0,01
76	579,63	6,36	0,93	1,58	0,94	0,02
77	581,33	6,37	0,94	1,64	0,95	0,01
78	582,07	6,37	0,95	1,67	0,95	0,00
79	582,18	6,37	0,96	1,67	0,95	0,01
80	582,24	6,37	0,98	1,67	0,95	0,02
81	582,24	6,37	0,99	1,67	0,95	0,04

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,151
Δ	0,233
No se da el ajuste	

Tabla 178. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	Ln(x)	P(x)	Z	F(Z)	F(Z)-P(x)
1	491,28	6,20	0,02	-1,62	0,05	0,03
2	492,36	6,20	0,05	-1,58	0,06	0,01
3	493,51	6,20	0,07	-1,53	0,06	0,01
4	494,61	6,20	0,10	-1,49	0,07	0,03
5	495,75	6,21	0,12	-1,44	0,07	0,04
6	507,55	6,23	0,14	-0,98	0,16	0,02
7	511,29	6,24	0,17	-0,84	0,20	0,03
8	514,76	6,24	0,19	-0,71	0,24	0,05
9	515,19	6,24	0,21	-0,69	0,24	0,03
10	515,53	6,25	0,24	-0,68	0,25	0,01
11	516,15	6,25	0,26	-0,66	0,26	0,01
12	516,37	6,25	0,29	-0,65	0,26	0,03
13	516,46	6,25	0,31	-0,64	0,26	0,05
14	516,58	6,25	0,33	-0,64	0,26	0,07
15	516,58	6,25	0,36	-0,64	0,26	0,10
16	516,60	6,25	0,38	-0,64	0,26	0,12
17	516,68	6,25	0,40	-0,64	0,26	0,14
18	516,73	6,25	0,43	-0,63	0,26	0,17
19	516,77	6,25	0,45	-0,63	0,26	0,19
20	516,92	6,25	0,48	-0,63	0,27	0,21
21	517,19	6,25	0,50	-0,62	0,27	0,23
22	532,26	6,28	0,52	-0,06	0,48	0,05

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

23	544,48	6,30	0,55	0,39	0,65	0,10
24	547,15	6,30	0,57	0,48	0,69	0,11
25	548,64	6,31	0,60	0,53	0,70	0,11
26	548,65	6,31	0,62	0,54	0,70	0,08
27	548,97	6,31	0,64	0,55	0,71	0,06
28	550,25	6,31	0,67	0,59	0,72	0,06
29	551,31	6,31	0,69	0,63	0,74	0,05
30	557,78	6,32	0,71	0,86	0,80	0,09
31	559,05	6,33	0,74	0,90	0,82	0,08
32	560,71	6,33	0,76	0,96	0,83	0,07
33	562,38	6,33	0,79	1,02	0,85	0,06
34	562,64	6,33	0,81	1,03	0,85	0,04
35	565,10	6,34	0,83	1,11	0,87	0,03
36	569,74	6,35	0,86	1,27	0,90	0,04
37	571,89	6,35	0,88	1,35	0,91	0,03
38	577,20	6,36	0,90	1,53	0,94	0,03
39	577,49	6,36	0,93	1,54	0,94	0,01
40	582,16	6,37	0,95	1,69	0,95	0,00
41	582,21	6,37	0,98	1,69	0,95	0,02

Criterio de Decisión

Δ_0 0,212

Δ 0,231

No se da el ajuste

Tabla 179. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>Z</i>	<i>F(Z)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	493,49	6,20	0,07	-1,59	0,06	0,01
2	505,12	6,22	0,13	-1,12	0,13	0,00
3	507,84	6,23	0,20	-1,01	0,16	0,04
4	515,09	6,24	0,27	-0,73	0,23	0,03
5	516,51	6,25	0,33	-0,68	0,25	0,08
6	516,73	6,25	0,40	-0,67	0,25	0,15
7	516,74	6,25	0,47	-0,67	0,25	0,21
8	542,73	6,30	0,53	0,31	0,62	0,09
9	547,79	6,31	0,60	0,50	0,69	0,09
10	554,11	6,32	0,67	0,73	0,77	0,10
11	556,56	6,32	0,73	0,82	0,79	0,06

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

12	567,56	6,34	0,80	1,21	0,89	0,09
13	568,92	6,34	0,87	1,25	0,90	0,03
14	580,50	6,36	0,93	1,66	0,95	0,02

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,349
Δ	0,215
Si se da el ajuste	

Tabla 180. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	Ln(x)	P(x)	Z	F(Z)	 F(Z)-P(x)
1	499,34	6,21	0,11	-1,41	0,08	0,03
2	512,18	6,24	0,22	-0,88	0,19	0,03
3	515,09	6,24	0,33	-0,76	0,22	0,11
4	516,73	6,25	0,44	-0,70	0,24	0,20
5	545,26	6,30	0,56	0,42	0,66	0,11
6	554,11	6,32	0,67	0,76	0,78	0,11
7	562,77	6,33	0,78	1,08	0,86	0,08
8	574,03	6,35	0,89	1,49	0,93	0,04

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,446
Δ	0,202
Si se da el ajuste	

**Q. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GUMBEL**

Tabla 181. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.05)</i>	<i>LI (α=0.05)</i>
1	491,14	0,012	0,016	0,003	0,167	-0,14
2	491,41	0,024	0,016	0,008	0,168	-0,13
3	491,95	0,037	0,018	0,018	0,169	-0,13
4	492,80	0,049	0,021	0,028	0,172	-0,13
5	493,34	0,061	0,023	0,038	0,174	-0,13
6	493,68	0,073	0,025	0,049	0,176	-0,13
7	494,24	0,085	0,027	0,058	0,178	-0,12
8	495,00	0,098	0,031	0,067	0,182	-0,12
9	495,40	0,110	0,033	0,077	0,184	-0,12
10	496,13	0,122	0,037	0,085	0,188	-0,11
11	498,10	0,134	0,049	0,085	0,200	-0,10
12	505,91	0,146	0,121	0,025	0,272	-0,03
13	514,74	0,159	0,245	0,086	0,396	0,09
14	514,78	0,171	0,245	0,075	0,397	0,09
15	514,90	0,183	0,247	0,064	0,398	0,10
16	515,47	0,195	0,256	0,061	0,408	0,11
17	515,53	0,207	0,257	0,050	0,408	0,11
18	515,89	0,220	0,263	0,044	0,414	0,11
19	516,36	0,232	0,271	0,039	0,422	0,12
20	516,37	0,244	0,271	0,027	0,422	0,12
21	516,40	0,256	0,271	0,015	0,423	0,12
22	516,41	0,268	0,272	0,003	0,423	0,12
23	516,42	0,280	0,272	0,009	0,423	0,12
24	516,45	0,293	0,272	0,020	0,423	0,12
25	516,51	0,305	0,273	0,032	0,424	0,12
26	516,56	0,317	0,274	0,043	0,425	0,12
27	516,59	0,329	0,275	0,055	0,426	0,12
28	516,59	0,341	0,275	0,067	0,426	0,12

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

29	516,59	0,354	0,275	0,079	0,426	0,12
30	516,60	0,366	0,275	0,091	0,426	0,12
31	516,62	0,378	0,275	0,103	0,426	0,12
32	516,67	0,390	0,276	0,114	0,427	0,12
33	516,71	0,402	0,276	0,126	0,428	0,13
34	516,73	0,415	0,277	0,138	0,428	0,13
35	516,76	0,427	0,277	0,149	0,429	0,13
36	516,77	0,439	0,278	0,161	0,429	0,13
37	516,87	0,451	0,279	0,172	0,430	0,13
38	516,88	0,463	0,279	0,184	0,430	0,13
39	516,95	0,476	0,280	0,195	0,432	0,13
40	517,16	0,488	0,284	0,204	0,435	0,13
41	517,22	0,500	0,285	0,215	0,436	0,13
42	518,10	0,512	0,299	0,213	0,450	0,15
43	542,86	0,524	0,679	0,155	0,831	0,53
44	545,54	0,537	0,710	0,174	0,862	0,56
45	546,00	0,549	0,716	0,167	0,867	0,56
46	546,16	0,561	0,717	0,156	0,869	0,57
47	547,02	0,573	0,727	0,153	0,878	0,58
48	547,04	0,585	0,727	0,142	0,878	0,58
49	547,26	0,598	0,729	0,132	0,880	0,58
50	548,64	0,610	0,743	0,134	0,895	0,59
51	549,31	0,622	0,750	0,128	0,901	0,60
52	549,87	0,634	0,756	0,122	0,907	0,60
53	550,26	0,646	0,759	0,113	0,911	0,61
54	550,61	0,659	0,763	0,104	0,914	0,61
55	551,14	0,671	0,768	0,097	0,919	0,62
56	551,25	0,683	0,769	0,086	0,920	0,62
57	551,36	0,695	0,770	0,075	0,921	0,62
58	554,81	0,707	0,800	0,093	0,951	0,65
59	556,41	0,720	0,813	0,093	0,964	0,66
60	557,85	0,732	0,824	0,092	0,975	0,67
61	559,16	0,744	0,833	0,089	0,984	0,68
62	560,19	0,756	0,840	0,084	0,991	0,69
63	561,27	0,768	0,847	0,079	0,998	0,70
64	562,03	0,780	0,852	0,072	1,003	0,70
65	563,28	0,793	0,860	0,067	1,011	0,71
66	563,58	0,805	0,861	0,057	1,013	0,71

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

67	564,50	0,817	0,867	0,050	1,018	0,72
68	565,70	0,829	0,873	0,044	1,025	0,72
69	566,92	0,841	0,880	0,038	1,031	0,73
70	569,02	0,854	0,890	0,037	1,041	0,74
71	570,41	0,866	0,897	0,031	1,048	0,75
72	571,48	0,878	0,901	0,023	1,053	0,75
73	572,31	0,890	0,905	0,015	1,056	0,75
74	573,89	0,902	0,911	0,009	1,062	0,76
75	574,61	0,915	0,914	0,001	1,065	0,76
76	579,63	0,927	0,931	0,004	1,082	0,78
77	581,33	0,939	0,936	0,003	1,087	0,79
78	582,07	0,951	0,938	0,013	1,089	0,79
79	582,18	0,963	0,939	0,025	1,090	0,79
80	582,24	0,976	0,939	0,037	1,090	0,79
81	582,24	0,988	0,939	0,049	1,090	0,79

<i>Criterio de Decisión</i>	
Δ_0	0,151
Δ	0,215
<i>No se da el ajuste</i>	

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 182. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.05$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.05$)
1	491,28	0,024	0,016	0,008	0,229	-0,20
2	492,36	0,048	0,020	0,028	0,232	-0,19
3	493,51	0,071	0,024	0,047	0,237	-0,19
4	494,61	0,095	0,029	0,066	0,242	-0,18
5	495,75	0,119	0,035	0,084	0,247	-0,18
6	507,55	0,143	0,143	0,000	0,355	-0,07
7	511,29	0,167	0,194	0,028	0,407	-0,02
8	514,76	0,190	0,248	0,057	0,460	0,04
9	515,19	0,214	0,254	0,040	0,467	0,04
10	515,53	0,238	0,260	0,022	0,472	0,05
11	516,15	0,262	0,270	0,008	0,482	0,06
12	516,37	0,286	0,273	0,012	0,486	0,06
13	516,46	0,310	0,275	0,035	0,487	0,06
14	516,58	0,333	0,277	0,056	0,489	0,06
15	516,58	0,357	0,277	0,080	0,489	0,06
16	516,60	0,381	0,277	0,104	0,490	0,06
17	516,68	0,405	0,279	0,126	0,491	0,07
18	516,73	0,429	0,279	0,149	0,492	0,07
19	516,77	0,452	0,280	0,172	0,492	0,07
20	516,92	0,476	0,282	0,194	0,495	0,07
21	517,19	0,500	0,287	0,213	0,499	0,07
22	532,26	0,524	0,536	0,013	0,749	0,32
23	544,48	0,548	0,701	0,154	0,914	0,49
24	547,15	0,571	0,731	0,159	0,943	0,52
25	548,64	0,595	0,746	0,151	0,959	0,53
26	548,65	0,619	0,746	0,127	0,959	0,53
27	548,97	0,643	0,750	0,107	0,962	0,54
28	550,25	0,667	0,762	0,095	0,974	0,55
29	551,31	0,690	0,772	0,081	0,984	0,56
30	557,78	0,714	0,825	0,111	1,038	0,61
31	559,05	0,738	0,834	0,096	1,047	0,62
32	560,71	0,762	0,846	0,084	1,058	0,63
33	562,38	0,786	0,856	0,070	1,069	0,64
34	562,64	0,810	0,858	0,048	1,070	0,65
35	565,10	0,833	0,872	0,039	1,084	0,66
36	569,74	0,857	0,895	0,038	1,108	0,68
37	571,89	0,881	0,905	0,024	1,117	0,69

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

38	577,20	0,905	0,925	0,020	1,137	0,71
39	577,49	0,929	0,926	0,003	1,138	0,71
40	582,16	0,952	0,940	0,013	1,152	0,73
41	582,21	0,976	0,940	0,037	1,152	0,73

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,212
Δ	0,213
No se da el ajuste	

Tabla 183. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x) 	LS($\alpha=0.05$)	LI($\alpha=0.05$)
1	493,49	0,067	0,023	0,044	0,372	-0,33
2	505,12	0,133	0,109	0,025	0,458	-0,24
3	507,84	0,200	0,141	0,059	0,491	-0,21
4	515,09	0,267	0,246	0,021	0,595	-0,10
5	516,51	0,333	0,269	0,064	0,618	-0,08
6	516,73	0,400	0,272	0,128	0,622	-0,08
7	516,74	0,467	0,273	0,194	0,622	-0,08
8	542,73	0,533	0,675	0,142	1,024	0,33
9	547,79	0,600	0,732	0,132	1,082	0,38
10	554,11	0,667	0,792	0,126	1,142	0,44
11	556,56	0,733	0,812	0,079	1,162	0,46
12	567,56	0,800	0,882	0,082	1,232	0,53
13	568,92	0,867	0,889	0,022	1,238	0,54
14	580,50	0,933	0,933	0,000	1,283	0,58

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,349
Δ	0,194
Si se da el ajuste	

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 184. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	$ F(Z)-P(x) $	<i>LS</i> ($\alpha=0.05$)	<i>LI</i> ($\alpha=0.05$)
1	499,34	0,111	0,052	0,059	0,498	-0,394
2	512,18	0,222	0,197	0,025	0,643	-0,249
3	515,09	0,333	0,242	0,091	0,688	-0,204
4	516,73	0,444	0,269	0,175	0,715	-0,177
5	545,26	0,556	0,707	0,151	1,153	0,261
6	554,11	0,667	0,795	0,128	1,241	0,349
7	562,77	0,778	0,858	0,080	1,304	0,412
8	574,03	0,889	0,913	0,024	1,359	0,467

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,446
Δ	0,175
Si se da el ajuste	

**R. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION LOG –
GUMBEL**

Tabla 185. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,14	6,20	0,01	0,01	0,00
2	491,41	6,20	0,02	0,01	0,01
3	491,95	6,20	0,04	0,01	0,02
4	492,80	6,20	0,05	0,02	0,03
5	493,34	6,20	0,06	0,02	0,04
6	493,68	6,20	0,07	0,02	0,05
7	494,24	6,20	0,09	0,02	0,06
8	495,00	6,20	0,10	0,03	0,07
9	495,40	6,21	0,11	0,03	0,08
10	496,13	6,21	0,12	0,03	0,09
11	498,10	6,21	0,13	0,04	0,09
12	505,91	6,23	0,15	0,12	0,03
13	514,74	6,24	0,16	0,25	0,09
14	514,78	6,24	0,17	0,25	0,08
15	514,90	6,24	0,18	0,25	0,07
16	515,47	6,25	0,20	0,26	0,07
17	515,53	6,25	0,21	0,26	0,06
18	515,89	6,25	0,22	0,27	0,05
19	516,36	6,25	0,23	0,28	0,04
20	516,37	6,25	0,24	0,28	0,03
21	516,40	6,25	0,26	0,28	0,02
22	516,41	6,25	0,27	0,28	0,01
23	516,42	6,25	0,28	0,28	0,00
24	516,45	6,25	0,29	0,28	0,01
25	516,51	6,25	0,30	0,28	0,03
26	516,56	6,25	0,32	0,28	0,04
27	516,59	6,25	0,33	0,28	0,05
28	516,59	6,25	0,34	0,28	0,06
29	516,59	6,25	0,35	0,28	0,07
30	516,60	6,25	0,37	0,28	0,09

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	516,62	6,25	0,38	0,28	0,10
32	516,67	6,25	0,39	0,28	0,11
33	516,71	6,25	0,40	0,28	0,12
34	516,73	6,25	0,41	0,28	0,13
35	516,76	6,25	0,43	0,28	0,14
36	516,77	6,25	0,44	0,28	0,16
37	516,87	6,25	0,45	0,29	0,17
38	516,88	6,25	0,46	0,29	0,18
39	516,95	6,25	0,48	0,29	0,19
40	517,16	6,25	0,49	0,29	0,20
41	517,22	6,25	0,50	0,29	0,21
42	518,10	6,250	0,512	0,306	0,21
43	542,86	6,297	0,524	0,687	0,16
44	545,54	6,302	0,537	0,717	0,18
45	546,00	6,303	0,549	0,722	0,17
46	546,16	6,303	0,561	0,724	0,16
47	547,02	6,304	0,573	0,733	0,16
48	547,04	6,305	0,585	0,733	0,15
49	547,26	6,305	0,598	0,736	0,14
50	548,64	6,307	0,610	0,749	0,14
51	549,31	6,309	0,622	0,756	0,13
52	549,87	6,310	0,634	0,761	0,13
53	550,26	6,310	0,646	0,764	0,12
54	550,61	6,311	0,659	0,768	0,11
55	551,14	6,312	0,671	0,772	0,10
56	551,25	6,312	0,683	0,773	0,09
57	551,36	6,312	0,695	0,774	0,08
58	554,81	6,319	0,707	0,803	0,10
59	556,41	6,322	0,720	0,815	0,10
60	557,85	6,324	0,732	0,826	0,09
61	559,16	6,326	0,744	0,834	0,09
62	560,19	6,328	0,756	0,841	0,09
63	561,27	6,330	0,768	0,848	0,08
64	562,03	6,332	0,780	0,853	0,07
65	563,28	6,334	0,793	0,860	0,07
66	563,58	6,334	0,805	0,862	0,06
67	564,50	6,336	0,817	0,867	0,05
68	565,70	6,338	0,829	0,873	0,04
69	566,92	6,340	0,841	0,879	0,04
70	569,02	6,344	0,854	0,889	0,04
71	570,41	6,346	0,866	0,895	0,03
72	571,48	6,348	0,878	0,900	0,02
73	572,31	6,350	0,890	0,903	0,01

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	573,89	6,352	0,902	0,909	0,01
75	574,61	6,354	0,915	0,912	0,00
76	579,63	6,362	0,927	0,928	0,00
77	581,33	6,365	0,939	0,933	0,01
78	582,07	6,367	0,951	0,935	0,02
79	582,18	6,367	0,963	0,935	0,03
80	582,24	6,367	0,976	0,935	0,04
81	582,24	6,367	0,988	0,935	0,05

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,151
Δ	0,209
No se da el ajuste	

Tabla 186. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)

m	x	Ln(x)	P(x)	F(x)	F(Z)-P(x)
1	491,28	6,20	0,02	0,01	0,01
2	492,36	6,20	0,05	0,02	0,03
3	493,51	6,20	0,07	0,02	0,05
4	494,61	6,20	0,10	0,02	0,07
5	495,75	6,21	0,12	0,03	0,09
6	507,55	6,23	0,14	0,14	0,00
7	511,29	6,24	0,17	0,20	0,03
8	514,76	6,24	0,19	0,25	0,06
9	515,19	6,24	0,21	0,26	0,04
10	515,53	6,25	0,24	0,26	0,03
11	516,15	6,25	0,26	0,28	0,01
12	516,37	6,25	0,29	0,28	0,01
13	516,46	6,25	0,31	0,28	0,03
14	516,58	6,25	0,33	0,28	0,05
15	516,58	6,25	0,36	0,28	0,07
16	516,60	6,25	0,38	0,28	0,10
17	516,68	6,25	0,40	0,28	0,12
18	516,73	6,25	0,43	0,29	0,14
19	516,77	6,25	0,45	0,29	0,17
20	516,92	6,25	0,48	0,29	0,19
21	517,19	6,25	0,50	0,29	0,21

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

22	532,26	6,28	0,52	0,55	0,02
23	544,48	6,30	0,55	0,71	0,16
24	547,15	6,30	0,57	0,74	0,17
25	548,64	6,31	0,60	0,75	0,16
26	548,65	6,31	0,62	0,75	0,13
27	548,97	6,31	0,64	0,76	0,11
28	550,25	6,31	0,67	0,77	0,10
29	551,31	6,31	0,69	0,78	0,09
30	557,78	6,32	0,71	0,83	0,11
31	559,05	6,33	0,74	0,84	0,10
32	560,71	6,33	0,76	0,85	0,08
33	562,38	6,33	0,79	0,86	0,07
34	562,64	6,33	0,81	0,86	0,05
35	565,10	6,34	0,83	0,87	0,04
36	569,74	6,35	0,86	0,89	0,04
37	571,89	6,35	0,88	0,90	0,02
38	577,20	6,36	0,90	0,92	0,02
39	577,49	6,36	0,93	0,92	0,01
40	582,16	6,37	0,95	0,94	0,02
41	582,21	6,37	0,98	0,94	0,04

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,212
Δ	0,207
Si se da el ajuste	

Tabla 187. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)

m	x	$\ln(x)$	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $
1	493,49	6,202	0,067	0,018	0,05
2	505,12	6,225	0,133	0,106	0,03
3	507,84	6,230	0,200	0,140	0,06
4	515,09	6,244	0,267	0,250	0,02
5	516,51	6,247	0,333	0,274	0,06
6	516,73	6,248	0,400	0,277	0,12
7	516,74	6,248	0,467	0,278	0,19
8	542,73	6,297	0,533	0,683	0,15
9	547,79	6,306	0,600	0,738	0,14

APÉNDICE

10	554,11	6,317	0,667	0,795	0,13
11	556,56	6,322	0,733	0,815	0,08
12	567,56	6,341	0,800	0,881	0,08
13	568,92	6,344	0,867	0,888	0,02
14	580,50	6,364	0,933	0,930	0,00

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,349
Δ	0,189
Si se da el ajuste	

Tabla 188. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Gumbel ($\alpha=0.05$)

m	x	Ln(x)	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x)
1	499,34	6,213	0,111	0,047	0,06
2	512,18	6,239	0,222	0,198	0,02
3	515,09	6,244	0,333	0,245	0,09
4	516,73	6,248	0,444	0,273	0,17
5	545,26	6,301	0,556	0,713	0,16
6	554,11	6,317	0,667	0,798	0,13
7	562,77	6,333	0,778	0,858	0,08
8	574,03	6,353	0,889	0,911	0,02

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,446
Δ	0,171
Si se da el ajuste	

**S. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE
DOS PARAMETROS**

Tabla 189. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,14	0,012	0,055	0,042
2	491,41	0,024	0,056	0,031
3	491,95	0,037	0,058	0,021
4	492,80	0,049	0,062	0,013
5	493,34	0,061	0,064	0,003
6	493,68	0,073	0,066	0,007
7	494,24	0,085	0,069	0,016
8	495,00	0,098	0,073	0,025
9	495,40	0,110	0,075	0,035
10	496,13	0,122	0,079	0,043
11	498,10	0,134	0,091	0,044
12	505,91	0,146	0,148	0,002
13	514,74	0,159	0,238	0,079
14	514,78	0,171	0,238	0,067
15	514,90	0,183	0,239	0,056
16	515,47	0,195	0,246	0,051
17	515,53	0,207	0,247	0,039
18	515,89	0,220	0,251	0,031
19	516,36	0,232	0,257	0,025
20	516,37	0,244	0,257	0,013
21	516,40	0,256	0,257	0,001
22	516,41	0,268	0,257	0,011
23	516,42	0,280	0,257	0,023
24	516,45	0,293	0,258	0,035
25	516,51	0,305	0,258	0,047
26	516,56	0,317	0,259	0,058
27	516,59	0,329	0,259	0,070
28	516,59	0,341	0,259	0,082
29	516,59	0,354	0,259	0,094
30	516,60	0,366	0,259	0,106

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	516,62	0,378	0,260	0,118
32	516,67	0,390	0,260	0,130
33	516,71	0,402	0,261	0,142
34	516,73	0,415	0,261	0,154
35	516,76	0,427	0,261	0,165
36	516,77	0,439	0,261	0,178
37	516,87	0,451	0,263	0,189
38	516,88	0,463	0,263	0,201
39	516,95	0,476	0,264	0,212
40	517,16	0,488	0,266	0,222
41	517,22	0,500	0,267	0,233
42	518,10	0,512	0,278	0,235
43	542,86	0,524	0,622	0,097
44	545,54	0,537	0,657	0,121
45	546,00	0,549	0,663	0,115
46	546,16	0,561	0,665	0,104
47	547,02	0,573	0,676	0,103
48	547,04	0,585	0,677	0,091
49	547,26	0,598	0,680	0,082
50	548,64	0,610	0,697	0,087
51	549,31	0,622	0,705	0,083
52	549,87	0,634	0,712	0,078
53	550,26	0,646	0,717	0,070
54	550,61	0,659	0,721	0,062
55	551,14	0,671	0,727	0,056
56	551,25	0,683	0,728	0,045
57	551,36	0,695	0,730	0,035
58	554,81	0,707	0,768	0,061
59	556,41	0,720	0,785	0,066
60	557,85	0,732	0,800	0,068
61	559,16	0,744	0,812	0,068
62	560,19	0,756	0,822	0,066
63	561,27	0,768	0,832	0,063
64	562,03	0,780	0,838	0,058
65	563,28	0,793	0,849	0,056
66	563,58	0,805	0,851	0,046
67	564,50	0,817	0,858	0,041
68	565,70	0,829	0,868	0,038
69	566,92	0,841	0,876	0,035
70	569,02	0,854	0,891	0,037
71	570,41	0,866	0,899	0,034
72	571,48	0,878	0,906	0,028
73	572,31	0,890	0,911	0,020

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	573,89	0,902	0,919	0,017
75	574,61	0,915	0,923	0,008
76	579,63	0,927	0,945	0,018
77	581,33	0,939	0,951	0,012
78	582,07	0,951	0,953	0,002
79	582,18	0,963	0,954	0,010
80	582,24	0,976	0,954	0,022
81	582,24	0,988	0,954	0,034

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,151
Δ	0,235
No se da el ajuste	

Tabla 190. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $
1	491,28	0,024	0,054	0,030
2	492,36	0,048	0,059	0,011
3	493,51	0,071	0,064	0,007
4	494,61	0,095	0,070	0,025
5	495,75	0,119	0,076	0,043
6	507,55	0,143	0,163	0,020
7	511,29	0,167	0,200	0,033
8	514,76	0,190	0,238	0,048
9	515,19	0,214	0,243	0,029
10	515,53	0,238	0,247	0,009
11	516,15	0,262	0,254	0,007
12	516,37	0,286	0,257	0,029
13	516,46	0,310	0,258	0,051
14	516,58	0,333	0,260	0,074
15	516,58	0,357	0,260	0,098
16	516,60	0,381	0,260	0,121
17	516,68	0,405	0,261	0,144
18	516,73	0,429	0,261	0,167
19	516,77	0,452	0,262	0,191
20	516,92	0,476	0,264	0,213
21	517,19	0,500	0,267	0,233

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

22	532,26	0,524	0,474	0,050
23	544,48	0,548	0,648	0,100
24	547,15	0,571	0,683	0,111
25	548,64	0,595	0,701	0,106
26	548,65	0,619	0,701	0,082
27	548,97	0,643	0,705	0,063
28	550,25	0,667	0,721	0,054
29	551,31	0,690	0,734	0,043
30	557,78	0,714	0,804	0,089
31	559,05	0,738	0,816	0,078
32	560,71	0,762	0,831	0,069
33	562,38	0,786	0,845	0,060
34	562,64	0,810	0,848	0,038
35	565,10	0,833	0,867	0,034
36	569,74	0,857	0,899	0,042
37	571,89	0,881	0,912	0,031
38	577,20	0,905	0,938	0,033
39	577,49	0,929	0,939	0,010
40	582,16	0,952	0,956	0,004
41	582,21	0,976	0,956	0,020

Criterio de Decisión

Δ_0 0,212

Δ 0,233

No se da el ajuste

Tabla 191. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>
1	493,49	0,067	0,058	0,009
2	505,12	0,133	0,132	0,002
3	507,84	0,200	0,155	0,045
4	515,09	0,267	0,231	0,035
5	516,51	0,333	0,248	0,085
6	516,73	0,400	0,251	0,149
7	516,74	0,467	0,251	0,216
8	542,73	0,533	0,620	0,086
9	547,79	0,600	0,688	0,088

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

10	554,11	0,667	0,765	0,098
11	556,56	0,733	0,791	0,058
12	567,56	0,800	0,887	0,087
13	568,92	0,867	0,896	0,029
14	580,50	0,933	0,952	0,019

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,349
Δ	0,216
Si se da el ajuste	

Tabla 192. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x)
1	499,34	0,111	0,080	0,031
2	512,18	0,222	0,188	0,034
3	515,09	0,333	0,222	0,112
4	516,73	0,444	0,241	0,203
5	545,26	0,556	0,661	0,106
6	554,11	0,667	0,775	0,108
7	562,77	0,778	0,860	0,083
8	574,03	0,889	0,934	0,045

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,446
Δ	0,203
Si se da el ajuste	

**T. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE
TRES PARAMETROS**

Tabla 193. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,14	0,012	0,055	0,042
2	491,41	0,024	0,056	0,031
3	491,95	0,037	0,058	0,022
4	492,80	0,049	0,062	0,013
5	493,34	0,061	0,065	0,004
6	493,68	0,073	0,066	0,007
7	494,24	0,085	0,069	0,016
8	495,00	0,098	0,073	0,024
9	495,40	0,110	0,075	0,034
10	496,13	0,122	0,079	0,042
11	498,10	0,134	0,091	0,043
12	505,91	0,146	0,150	0,004
13	514,74	0,159	0,240	0,082
14	514,78	0,171	0,241	0,070
15	514,90	0,183	0,242	0,059
16	515,47	0,195	0,249	0,054
17	515,53	0,207	0,250	0,042
18	515,89	0,220	0,254	0,034
19	516,36	0,232	0,259	0,028
20	516,37	0,244	0,260	0,016
21	516,40	0,256	0,260	0,004
22	516,41	0,268	0,260	0,008
23	516,42	0,280	0,260	0,020
24	516,45	0,293	0,261	0,032
25	516,51	0,305	0,261	0,044
26	516,56	0,317	0,262	0,055
27	516,59	0,329	0,262	0,067
28	516,59	0,341	0,262	0,079
29	516,59	0,354	0,262	0,091
30	516,60	0,366	0,262	0,103
31	516,62	0,378	0,263	0,115

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

32	516,67	0,390	0,263	0,127
33	516,71	0,402	0,264	0,139
34	516,73	0,415	0,264	0,151
35	516,76	0,427	0,264	0,162
36	516,77	0,439	0,264	0,175
37	516,87	0,451	0,266	0,186
38	516,88	0,463	0,266	0,198
39	516,95	0,476	0,267	0,209
40	517,16	0,488	0,269	0,219
41	517,22	0,500	0,270	0,230
42	518,10	0,512	0,281	0,231
43	542,86	0,524	0,623	0,099
44	545,54	0,537	0,658	0,122
45	546,00	0,549	0,664	0,116
46	546,16	0,561	0,666	0,105
47	547,02	0,573	0,677	0,104
48	547,04	0,585	0,678	0,092
49	547,26	0,598	0,680	0,083
50	548,64	0,610	0,697	0,088
51	549,31	0,622	0,706	0,084
52	549,87	0,634	0,712	0,078
53	550,26	0,646	0,717	0,071
54	550,61	0,659	0,721	0,062
55	551,14	0,671	0,727	0,056
56	551,25	0,683	0,728	0,045
57	551,36	0,695	0,730	0,035
58	554,81	0,707	0,768	0,061
59	556,41	0,720	0,784	0,065
60	557,85	0,732	0,799	0,067
61	559,16	0,744	0,811	0,067
62	560,19	0,756	0,821	0,064
63	561,27	0,768	0,830	0,062
64	562,03	0,780	0,837	0,056
65	563,28	0,793	0,847	0,054
66	563,58	0,805	0,849	0,044
67	564,50	0,817	0,856	0,039
68	565,70	0,829	0,866	0,036
69	566,92	0,841	0,874	0,033
70	569,02	0,854	0,888	0,035
71	570,41	0,866	0,897	0,031
72	571,48	0,878	0,903	0,025
73	572,31	0,890	0,908	0,018
74	573,89	0,902	0,917	0,014

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

75	574,61	0,915	0,920	0,006
76	579,63	0,927	0,942	0,015
77	581,33	0,939	0,949	0,010
78	582,07	0,951	0,951	0,000
79	582,18	0,963	0,951	0,012
80	582,24	0,976	0,952	0,024
81	582,24	0,988	0,952	0,036

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,151
Δ	0,231
No se da el ajuste	

Tabla 194. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,28	0,024	0,054	0,031
2	492,36	0,048	0,059	0,012
3	493,51	0,071	0,065	0,006
4	494,61	0,095	0,071	0,025
5	495,75	0,119	0,077	0,042
6	507,55	0,143	0,166	0,023
7	511,29	0,167	0,204	0,037
8	514,76	0,190	0,243	0,053
9	515,19	0,214	0,248	0,034
10	515,53	0,238	0,252	0,014
11	516,15	0,262	0,260	0,002
12	516,37	0,286	0,262	0,023
13	516,46	0,310	0,264	0,046
14	516,58	0,333	0,265	0,068
15	516,58	0,357	0,265	0,092
16	516,60	0,381	0,265	0,116
17	516,68	0,405	0,266	0,139
18	516,73	0,429	0,267	0,162
19	516,77	0,452	0,267	0,185
20	516,92	0,476	0,269	0,207
21	517,19	0,500	0,273	0,227

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

22	532,26	0,524	0,479	0,044
23	544,48	0,548	0,650	0,102
24	547,15	0,571	0,684	0,112
25	548,64	0,595	0,702	0,107
26	548,65	0,619	0,702	0,083
27	548,97	0,643	0,706	0,063
28	550,25	0,667	0,721	0,055
29	551,31	0,690	0,733	0,043
30	557,78	0,714	0,801	0,087
31	559,05	0,738	0,813	0,075
32	560,71	0,762	0,828	0,066
33	562,38	0,786	0,842	0,057
34	562,64	0,810	0,844	0,035
35	565,10	0,833	0,863	0,030
36	569,74	0,857	0,895	0,038
37	571,89	0,881	0,907	0,026
38	577,20	0,905	0,933	0,028
39	577,49	0,929	0,934	0,006
40	582,16	0,952	0,952	0,001
41	582,21	0,976	0,952	0,024

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,212
Δ	0,227
No se da el ajuste	

Tabla 195. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x)
1	493,49	0,067	0,059	0,007
2	505,12	0,133	0,139	0,006
3	507,84	0,200	0,164	0,036
4	515,09	0,267	0,244	0,023
5	516,51	0,333	0,261	0,072
6	516,73	0,400	0,264	0,136
7	516,74	0,467	0,264	0,203
8	542,73	0,533	0,626	0,092
9	547,79	0,600	0,690	0,090
10	554,11	0,667	0,762	0,095

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

11	556,56	0,733	0,786	0,053
12	567,56	0,800	0,876	0,076
13	568,92	0,867	0,885	0,018
14	580,50	0,933	0,941	0,008

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,349
Δ	0,203
Si se da el ajuste	

Tabla 196. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.05$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x)
1	499,34	0,111	0,094	0,017
2	512,18	0,222	0,206	0,016
3	515,09	0,333	0,239	0,094
4	516,73	0,444	0,259	0,186
5	545,26	0,556	0,655	0,100
6	554,11	0,667	0,762	0,095
7	562,77	0,778	0,845	0,067
8	574,03	0,889	0,919	0,030

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,446
Δ	0,186
Si se da el ajuste	

**U. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION LOG -
PEARSON III**

Tabla 197. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,28	0,024	0,051	0,027
2	492,36	0,048	0,056	0,008
3	493,51	0,071	0,062	0,010
4	494,61	0,095	0,067	0,028
5	495,75	0,119	0,074	0,045
6	507,55	0,143	0,166	0,023
7	511,29	0,167	0,205	0,038
8	514,76	0,190	0,245	0,055
9	515,19	0,214	0,250	0,036
10	515,53	0,238	0,254	0,016
11	516,15	0,262	0,262	0,000
12	516,37	0,286	0,265	0,021
13	516,46	0,310	0,266	0,044
14	516,58	0,333	0,267	0,066
15	516,58	0,357	0,267	0,090
16	516,60	0,381	0,268	0,113
17	516,68	0,405	0,269	0,136
18	516,73	0,429	0,269	0,159
19	516,77	0,452	0,270	0,183
20	516,92	0,476	0,272	0,205
21	517,19	0,500	0,275	0,225
22	532,26	0,524	0,486	0,038
23	544,48	0,548	0,655	0,107
24	547,15	0,571	0,688	0,117
25	548,64	0,595	0,706	0,111
26	548,65	0,619	0,707	0,087
27	548,97	0,643	0,710	0,067
28	550,25	0,667	0,725	0,058
29	551,31	0,690	0,737	0,047
30	557,78	0,714	0,803	0,089
31	559,05	0,738	0,815	0,077
32	560,71	0,762	0,829	0,067

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

33	562,38	0,786	0,843	0,057
34	562,64	0,810	0,845	0,035
35	565,10	0,833	0,863	0,030
36	569,74	0,857	0,894	0,036
37	571,89	0,881	0,906	0,025
38	577,20	0,905	0,931	0,026
39	577,49	0,929	0,932	0,004
40	582,16	0,952	0,949	0,003
41	582,21	0,976	0,950	0,027

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,212
Δ	0,225
No se da el ajuste	

Tabla 198. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $
1	493,49	0,067	0,059	0,007
2	505,12	0,133	0,139	0,006
3	507,84	0,200	0,164	0,036
4	515,09	0,267	0,244	0,023
5	516,51	0,333	0,261	0,072
6	516,73	0,400	0,264	0,136
7	516,74	0,467	0,264	0,203
8	542,73	0,533	0,626	0,092
9	547,79	0,600	0,690	0,090
10	554,11	0,667	0,762	0,095
11	556,56	0,733	0,786	0,053
12	567,56	0,800	0,876	0,076
13	568,92	0,867	0,885	0,018
14	580,50	0,933	0,941	0,008

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,349
Δ	0,203
Si se da el ajuste	

APÉNDICE

Tabla 199. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.05$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	499,34	0,111	0,090	0,021
2	512,18	0,222	0,206	0,016
3	515,09	0,333	0,240	0,093
4	516,73	0,444	0,261	0,184
5	545,26	0,556	0,660	0,105
6	554,11	0,667	0,764	0,098
7	562,77	0,778	0,844	0,066
8	574,03	0,889	0,916	0,027

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,446
Δ	0,184
Si se da el ajuste	

PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE

$\alpha=0.01$

V. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION NORMAL

Tabla 200. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>z</i>	<i>F(z)</i>	<i> F(z)-P(x) </i>
1	491,14	0,01	-1,56	0,06	0,05
2	491,41	0,02	-1,55	0,06	0,04
3	491,95	0,04	-1,53	0,06	0,03
4	492,80	0,05	-1,50	0,07	0,02
5	493,34	0,06	-1,48	0,07	0,01
6	493,68	0,07	-1,47	0,07	0,00
7	494,24	0,09	-1,45	0,07	0,01
8	495,00	0,10	-1,42	0,08	0,02
9	495,40	0,11	-1,41	0,08	0,03
10	496,13	0,12	-1,38	0,08	0,04
11	498,10	0,13	-1,31	0,09	0,04
12	505,91	0,15	-1,03	0,15	0,00
13	514,74	0,16	-0,72	0,24	0,08
14	514,78	0,17	-0,72	0,24	0,07
15	514,90	0,18	-0,71	0,24	0,06
16	515,47	0,20	-0,69	0,24	0,05
17	515,53	0,21	-0,69	0,25	0,04
18	515,89	0,22	-0,68	0,25	0,03
19	516,36	0,23	-0,66	0,26	0,02
20	516,37	0,24	-0,66	0,26	0,01
21	516,40	0,26	-0,66	0,26	0,00
22	516,41	0,27	-0,66	0,26	0,01
23	516,42	0,28	-0,66	0,26	0,02
24	516,45	0,29	-0,66	0,26	0,04
25	516,51	0,30	-0,65	0,26	0,05
26	516,56	0,32	-0,65	0,26	0,06
27	516,59	0,33	-0,65	0,26	0,07
28	516,59	0,34	-0,65	0,26	0,08

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

29	516,59	0,35	-0,65	0,26	0,10
30	516,60	0,366	-0,650	0,258	0,11
31	516,62	0,378	-0,649	0,258	0,12
32	516,67	0,390	-0,647	0,259	0,13
33	516,71	0,402	-0,646	0,259	0,14
34	516,73	0,415	-0,645	0,259	0,16
35	516,76	0,427	-0,644	0,260	0,17
36	516,77	0,439	-0,644	0,260	0,18
37	516,87	0,451	-0,640	0,261	0,19
38	516,88	0,463	-0,640	0,261	0,20
39	516,95	0,476	-0,637	0,262	0,21
40	517,16	0,488	-0,630	0,264	0,22
41	517,22	0,500	-0,628	0,265	0,23
42	518,10	0,512	-0,596	0,276	0,24
43	542,86	0,524	0,292	0,615	0,09
44	545,54	0,537	0,387	0,651	0,11
45	546,00	0,549	0,404	0,657	0,11
46	546,16	0,561	0,410	0,659	0,10
47	547,02	0,573	0,440	0,670	0,10
48	547,04	0,585	0,441	0,671	0,09
49	547,26	0,598	0,449	0,673	0,08
50	548,64	0,610	0,498	0,691	0,08
51	549,31	0,622	0,523	0,699	0,08
52	549,87	0,634	0,543	0,706	0,07
53	550,26	0,646	0,557	0,711	0,06
54	550,61	0,659	0,569	0,715	0,06
55	551,14	0,671	0,588	0,722	0,05
56	551,25	0,683	0,592	0,723	0,04
57	551,36	0,695	0,596	0,724	0,03
58	554,81	0,707	0,720	0,764	0,06
59	556,41	0,720	0,777	0,781	0,06
60	557,85	0,732	0,829	0,796	0,06
61	559,16	0,744	0,876	0,809	0,07
62	560,19	0,756	0,913	0,819	0,06
63	561,27	0,768	0,951	0,829	0,06
64	562,03	0,780	0,979	0,836	0,06
65	563,28	0,793	1,023	0,847	0,05
66	563,58	0,805	1,034	0,849	0,04
67	564,50	0,817	1,067	0,857	0,04
68	565,70	0,829	1,110	0,866	0,04
69	566,92	0,841	1,154	0,876	0,03
70	569,02	0,854	1,229	0,890	0,04
71	570,41	0,866	1,279	0,900	0,03

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

72	571,48	0,878	1,317	0,906	0,03
73	572,31	0,890	1,347	0,911	0,02
74	573,89	0,902	1,404	0,920	0,02
75	574,61	0,915	1,429	0,924	0,01
76	579,63	0,927	1,609	0,946	0,02
77	581,33	0,939	1,670	0,953	0,01
78	582,07	0,951	1,697	0,955	0,00
79	582,18	0,963	1,701	0,955	0,01
80	582,24	0,976	1,703	0,956	0,02
81	582,24	0,988	1,703	0,956	0,03

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,237
No se da el ajuste	

Tabla 201. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	z	$F(z)$	$ F(z)-P(x) $
1	491,28	0,02	-1,56	0,06	0,04
2	492,36	0,05	-1,52	0,06	0,02
3	493,51	0,07	-1,47	0,07	0,00
4	494,61	0,10	-1,44	0,08	0,02
5	495,75	0,12	-1,39	0,08	0,04
6	507,55	0,14	-0,97	0,17	0,02
7	511,29	0,17	-0,84	0,20	0,04
8	514,76	0,19	-0,71	0,24	0,05
9	515,19	0,21	-0,69	0,24	0,03
10	515,53	0,24	-0,68	0,25	0,01
11	516,15	0,26	-0,66	0,25	0,01
12	516,37	0,29	-0,65	0,26	0,03
13	516,46	0,31	-0,65	0,26	0,05
14	516,58	0,33	-0,65	0,26	0,07
15	516,58	0,36	-0,64	0,26	0,10
16	516,60	0,38	-0,64	0,26	0,12
17	516,68	0,40	-0,64	0,26	0,14
18	516,73	0,43	-0,64	0,26	0,17
19	516,77	0,45	-0,64	0,26	0,19

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

20	516,92	0,48	-0,63	0,26	0,21
21	517,19	0,50	-0,62	0,27	0,23
22	532,26	0,52	-0,08	0,47	0,06
23	544,48	0,55	0,36	0,64	0,09
24	547,15	0,57	0,45	0,68	0,10
25	548,64	0,60	0,51	0,69	0,10
26	548,65	0,62	0,51	0,69	0,08
27	548,97	0,64	0,52	0,70	0,06
28	550,25	0,67	0,57	0,71	0,05
29	551,31	0,69	0,60	0,73	0,04
30	557,78	0,714	0,837	0,799	0,08
31	559,05	0,738	0,883	0,811	0,07
32	560,71	0,762	0,942	0,827	0,07
33	562,38	0,786	1,003	0,842	0,06
34	562,64	0,810	1,012	0,844	0,03
35	565,10	0,833	1,100	0,864	0,03
36	569,74	0,857	1,267	0,897	0,04
37	571,89	0,881	1,345	0,911	0,03
38	577,20	0,905	1,536	0,938	0,03
39	577,49	0,929	1,546	0,939	0,01
40	582,16	0,952	1,714	0,957	0,00
41	582,21	0,976	1,716	0,957	0,02

Criterio de Decisión

Δ_0 0,255

Δ 0,233

Si se da el ajuste

Tabla 202. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	z	$F(z)$	$ F(z)-P(x) $
1	493,49	0,07	-1,49	0,07	0,00
2	505,12	0,13	-1,07	0,14	0,01
3	507,84	0,20	-0,97	0,17	0,03
4	515,09	0,27	-0,71	0,24	0,03
5	516,51	0,33	-0,66	0,25	0,08
6	516,73	0,40	-0,66	0,26	0,14
7	516,74	0,47	-0,65	0,26	0,21
8	542,73	0,53	0,28	0,61	0,08

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

9	547,79	0,60	0,46	0,68	0,08
10	554,11	0,67	0,69	0,75	0,09
11	556,56	0,73	0,77	0,78	0,05
12	567,56	0,80	1,17	0,88	0,08
13	568,92	0,87	1,22	0,89	0,02
14	580,50	0,93	1,63	0,95	0,02

Criterio de Decisión

Δ_o 0,417

Δ 0,210

Si se da el ajuste

Tabla 203. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	z	$F(z)$	$ F(z)-P(x) $
1	499,34	0,11	-1,30	0,10	0,01
2	512,18	0,22	-0,83	0,20	0,02
3	515,09	0,33	-0,72	0,24	0,10
4	516,73	0,44	-0,66	0,25	0,19
5	545,26	0,56	0,38	0,65	0,09
6	554,11	0,67	0,70	0,76	0,09
7	562,77	0,78	1,01	0,84	0,07
8	574,03	0,89	1,42	0,92	0,03

Criterio de Decisión

Δ_o 0,523

Δ 0,191

Si se da el ajuste

**W. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION NORMAL DE
DOS PARÁMETROS**

Tabla 204. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>Z</i>	<i>F(Z)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,14	6,20	0,01	-1,62	0,05	0,04
2	491,41	6,20	0,02	-1,61	0,05	0,03
3	491,95	6,20	0,04	-1,59	0,06	0,02
4	492,80	6,20	0,05	-1,55	0,06	0,01
5	493,34	6,20	0,06	-1,53	0,06	0,00
6	493,68	6,20	0,07	-1,52	0,06	0,01
7	494,24	6,20	0,09	-1,50	0,07	0,02
8	495,00	6,20	0,10	-1,47	0,07	0,03
9	495,40	6,21	0,11	-1,45	0,07	0,04
10	496,13	6,21	0,12	-1,42	0,08	0,04
11	498,10	6,21	0,13	-1,35	0,09	0,04
12	505,91	6,23	0,15	-1,04	0,15	0,00
13	514,74	6,24	0,16	-0,71	0,24	0,08
14	514,78	6,24	0,17	-0,71	0,24	0,07
15	514,90	6,24	0,18	-0,70	0,24	0,06
16	515,47	6,25	0,20	-0,68	0,25	0,05
17	515,53	6,25	0,21	-0,68	0,25	0,04
18	515,89	6,25	0,22	-0,67	0,25	0,03
19	516,36	6,25	0,23	-0,65	0,26	0,03
20	516,37	6,25	0,24	-0,65	0,26	0,01
21	516,40	6,25	0,26	-0,65	0,26	0,00
22	516,41	6,25	0,27	-0,65	0,26	0,01
23	516,42	6,25	0,28	-0,65	0,26	0,02
24	516,45	6,25	0,29	-0,65	0,26	0,03
25	516,51	6,25	0,30	-0,64	0,26	0,05
26	516,56	6,25	0,32	-0,64	0,26	0,06
27	516,59	6,25	0,33	-0,64	0,26	0,07
28	516,59	6,25	0,34	-0,64	0,26	0,08
29	516,59	6,25	0,35	-0,64	0,26	0,09
30	516,60	6,25	0,37	-0,64	0,26	0,10

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	516,62	6,25	0,38	-0,64	0,26	0,12
32	516,67	6,25	0,39	-0,64	0,26	0,13
33	516,71	6,25	0,40	-0,64	0,26	0,14
34	516,73	6,25	0,41	-0,64	0,26	0,15
35	516,76	6,25	0,43	-0,63	0,26	0,16
36	516,77	6,25	0,44	-0,63	0,26	0,18
37	516,87	6,25	0,45	-0,63	0,26	0,19
38	516,88	6,25	0,46	-0,63	0,26	0,20
39	516,95	6,25	0,48	-0,63	0,27	0,21
40	517,16	6,25	0,49	-0,62	0,27	0,22
41	517,22	6,25	0,50	-0,62	0,27	0,23
42	518,10	6,25	0,51	-0,58	0,28	0,23
43	542,86	6,30	0,52	0,32	0,62	0,10
44	545,54	6,30	0,54	0,41	0,66	0,12
45	546,00	6,30	0,55	0,43	0,67	0,12
46	546,16	6,30	0,56	0,43	0,67	0,11
47	547,02	6,30	0,57	0,46	0,68	0,11
48	547,04	6,30	0,59	0,47	0,68	0,09
49	547,26	6,30	0,60	0,47	0,68	0,08
50	548,64	6,31	0,61	0,52	0,70	0,09
51	549,31	6,31	0,62	0,55	0,71	0,09
52	549,87	6,31	0,63	0,57	0,71	0,08
53	550,26	6,31	0,65	0,58	0,72	0,07
54	550,61	6,31	0,66	0,59	0,72	0,06
55	551,14	6,31	0,67	0,61	0,73	0,06
56	551,25	6,31	0,68	0,61	0,73	0,05
57	551,36	6,31	0,70	0,62	0,73	0,04
58	554,81	6,32	0,71	0,74	0,77	0,06
59	556,41	6,32	0,72	0,79	0,79	0,07
60	557,85	6,32	0,73	0,84	0,80	0,07
61	559,16	6,33	0,74	0,89	0,81	0,07
62	560,19	6,33	0,76	0,92	0,82	0,07
63	561,27	6,33	0,77	0,96	0,83	0,06
64	562,03	6,33	0,78	0,99	0,84	0,06
65	563,28	6,33	0,79	1,03	0,85	0,06
66	563,58	6,33	0,80	1,04	0,85	0,05
67	564,50	6,34	0,82	1,07	0,86	0,04
68	565,70	6,34	0,83	1,11	0,87	0,04
69	566,92	6,34	0,84	1,16	0,88	0,03
70	569,02	6,34	0,85	1,23	0,89	0,04
71	570,41	6,35	0,87	1,27	0,90	0,03
72	571,48	6,35	0,88	1,31	0,90	0,03
73	572,31	6,35	0,89	1,34	0,91	0,02

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	573,89	6,35	0,90	1,39	0,92	0,02
75	574,61	6,35	0,91	1,42	0,92	0,01
76	579,63	6,36	0,93	1,58	0,94	0,02
77	581,33	6,37	0,94	1,64	0,95	0,01
78	582,07	6,37	0,95	1,67	0,95	0,00
79	582,18	6,37	0,96	1,67	0,95	0,01
80	582,24	6,37	0,98	1,67	0,95	0,02
81	582,24	6,37	0,99	1,67	0,95	0,04

Criterio de Decisión

Δ_0 0,181

Δ 0,233

No se da el ajuste

Tabla 205. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>Z</i>	<i>F(Z)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,28	6,20	0,02	-1,62	0,05	0,03
2	492,36	6,20	0,05	-1,58	0,06	0,01
3	493,51	6,20	0,07	-1,53	0,06	0,01
4	494,61	6,20	0,10	-1,49	0,07	0,03
5	495,75	6,21	0,12	-1,44	0,07	0,04
6	507,55	6,23	0,14	-0,98	0,16	0,02
7	511,29	6,24	0,17	-0,84	0,20	0,03
8	514,76	6,24	0,19	-0,71	0,24	0,05
9	515,19	6,24	0,21	-0,69	0,24	0,03
10	515,53	6,25	0,24	-0,68	0,25	0,01
11	516,15	6,25	0,26	-0,66	0,26	0,01
12	516,37	6,25	0,29	-0,65	0,26	0,03
13	516,46	6,25	0,31	-0,64	0,26	0,05
14	516,58	6,25	0,33	-0,64	0,26	0,07
15	516,58	6,25	0,36	-0,64	0,26	0,10
16	516,60	6,25	0,38	-0,64	0,26	0,12
17	516,68	6,25	0,40	-0,64	0,26	0,14
18	516,73	6,25	0,43	-0,63	0,26	0,17
19	516,77	6,25	0,45	-0,63	0,26	0,19
20	516,92	6,25	0,48	-0,63	0,27	0,21
21	517,19	6,25	0,50	-0,62	0,27	0,23
22	532,26	6,28	0,52	-0,06	0,48	0,05

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

23	544,48	6,30	0,55	0,39	0,65	0,10
24	547,15	6,30	0,57	0,48	0,69	0,11
25	548,64	6,31	0,60	0,53	0,70	0,11
26	548,65	6,31	0,62	0,54	0,70	0,08
27	548,97	6,31	0,64	0,55	0,71	0,06
28	550,25	6,31	0,67	0,59	0,72	0,06
29	551,31	6,31	0,69	0,63	0,74	0,05
30	557,78	6,32	0,71	0,86	0,80	0,09
31	559,05	6,33	0,74	0,90	0,82	0,08
32	560,71	6,33	0,76	0,96	0,83	0,07
33	562,38	6,33	0,79	1,02	0,85	0,06
34	562,64	6,33	0,81	1,03	0,85	0,04
35	565,10	6,34	0,83	1,11	0,87	0,03
36	569,74	6,35	0,86	1,27	0,90	0,04
37	571,89	6,35	0,88	1,35	0,91	0,03
38	577,20	6,36	0,90	1,53	0,94	0,03
39	577,49	6,36	0,93	1,54	0,94	0,01
40	582,16	6,37	0,95	1,69	0,95	0,00
41	582,21	6,37	0,98	1,69	0,95	0,02

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,255
Δ	0,231
Si se da el ajuste	

Tabla 206. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	$\ln(x)$	$P(x)$	Z	$F(Z)$	$ F(Z)-P(x) $
1	493,49	6,20	0,07	-1,59	0,06	0,01
2	505,12	6,22	0,13	-1,12	0,13	0,00
3	507,84	6,23	0,20	-1,01	0,16	0,04
4	515,09	6,24	0,27	-0,73	0,23	0,03
5	516,51	6,25	0,33	-0,68	0,25	0,08
6	516,73	6,25	0,40	-0,67	0,25	0,15
7	516,74	6,25	0,47	-0,67	0,25	0,21
8	542,73	6,30	0,53	0,31	0,62	0,09
9	547,79	6,31	0,60	0,50	0,69	0,09
10	554,11	6,32	0,67	0,73	0,77	0,10

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

11	556,56	6,32	0,73	0,82	0,79	0,06
12	567,56	6,34	0,80	1,21	0,89	0,09
13	568,92	6,34	0,87	1,25	0,90	0,03
14	580,50	6,36	0,93	1,66	0,95	0,02

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,417
Δ	0,215
Si se da el ajuste	

Tabla 207. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Normal de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	Ln(x)	P(x)	Z	F(Z)	 F(Z)-P(x)
1	499,34	6,21	0,11	-1,41	0,08	0,03
2	512,18	6,24	0,22	-0,88	0,19	0,03
3	515,09	6,24	0,33	-0,76	0,22	0,11
4	516,73	6,25	0,44	-0,70	0,24	0,20
5	545,26	6,30	0,56	0,42	0,66	0,11
6	554,11	6,32	0,67	0,76	0,78	0,11
7	562,77	6,33	0,78	1,08	0,86	0,08
8	574,03	6,35	0,89	1,49	0,93	0,04

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,523
Δ	0,202
Si se da el ajuste	

**X. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GUMBEL**

Tabla 208. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	491,14	0,012	0,016	0,003	0,197	-0,17
2	491,41	0,024	0,016	0,008	0,198	-0,16
3	491,95	0,037	0,018	0,018	0,199	-0,16
4	492,80	0,049	0,021	0,028	0,202	-0,16
5	493,34	0,061	0,023	0,038	0,204	-0,16
6	493,68	0,073	0,025	0,049	0,206	-0,16
7	494,24	0,085	0,027	0,058	0,208	-0,15
8	495,00	0,098	0,031	0,067	0,212	-0,15
9	495,40	0,110	0,033	0,077	0,214	-0,15
10	496,13	0,122	0,037	0,085	0,218	-0,14
11	498,10	0,134	0,049	0,085	0,230	-0,13
12	505,91	0,146	0,121	0,025	0,302	-0,06
13	514,74	0,159	0,245	0,086	0,426	0,06
14	514,78	0,171	0,245	0,075	0,427	0,06
15	514,90	0,183	0,247	0,064	0,428	0,07
16	515,47	0,195	0,256	0,061	0,438	0,08
17	515,53	0,207	0,257	0,050	0,438	0,08
18	515,89	0,220	0,263	0,044	0,444	0,08
19	516,36	0,232	0,271	0,039	0,452	0,09
20	516,37	0,244	0,271	0,027	0,452	0,09
21	516,40	0,256	0,271	0,015	0,453	0,09
22	516,41	0,268	0,272	0,003	0,453	0,09
23	516,42	0,280	0,272	0,009	0,453	0,09
24	516,45	0,293	0,272	0,020	0,453	0,09
25	516,51	0,305	0,273	0,032	0,454	0,09
26	516,56	0,317	0,274	0,043	0,455	0,09
27	516,59	0,329	0,275	0,055	0,456	0,09
28	516,59	0,341	0,275	0,067	0,456	0,09
29	516,59	0,354	0,275	0,079	0,456	0,09
30	516,60	0,366	0,275	0,091	0,456	0,09
31	516,62	0,378	0,275	0,103	0,456	0,09
32	516,67	0,390	0,276	0,114	0,457	0,09

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

33	516,71	0,402	0,276	0,126	0,458	0,10
34	516,73	0,415	0,277	0,138	0,458	0,10
35	516,76	0,427	0,277	0,149	0,459	0,10
36	516,77	0,439	0,278	0,161	0,459	0,10
37	516,87	0,451	0,279	0,172	0,460	0,10
38	516,88	0,463	0,279	0,184	0,460	0,10
39	516,95	0,476	0,280	0,195	0,462	0,10
40	517,16	0,488	0,284	0,204	0,465	0,10
41	517,22	0,500	0,285	0,215	0,466	0,10
42	518,10	0,512	0,299	0,213	0,480	0,12
43	542,86	0,524	0,679	0,155	0,861	0,50
44	545,54	0,537	0,710	0,174	0,892	0,53
45	546,00	0,549	0,716	0,167	0,897	0,53
46	546,16	0,561	0,717	0,156	0,899	0,54
47	547,02	0,573	0,727	0,153	0,908	0,55
48	547,04	0,585	0,727	0,142	0,908	0,55
49	547,26	0,598	0,729	0,132	0,910	0,55
50	548,64	0,610	0,743	0,134	0,925	0,56
51	549,31	0,622	0,750	0,128	0,931	0,57
52	549,87	0,634	0,756	0,122	0,937	0,57
53	550,26	0,646	0,759	0,113	0,941	0,58
54	550,61	0,659	0,763	0,104	0,944	0,58
55	551,14	0,671	0,768	0,097	0,949	0,59
56	551,25	0,683	0,769	0,086	0,950	0,59
57	551,36	0,695	0,770	0,075	0,951	0,59
58	554,81	0,707	0,800	0,093	0,981	0,62
59	556,41	0,720	0,813	0,093	0,994	0,63
60	557,85	0,732	0,824	0,092	1,005	0,64
61	559,16	0,744	0,833	0,089	1,014	0,65
62	560,19	0,756	0,840	0,084	1,021	0,66
63	561,27	0,768	0,847	0,079	1,028	0,67
64	562,03	0,780	0,852	0,072	1,033	0,67
65	563,28	0,793	0,860	0,067	1,041	0,68
66	563,58	0,805	0,861	0,057	1,043	0,68
67	564,50	0,817	0,867	0,050	1,048	0,69
68	565,70	0,829	0,873	0,044	1,055	0,69
69	566,92	0,841	0,880	0,038	1,061	0,70
70	569,02	0,854	0,890	0,037	1,071	0,71
71	570,41	0,866	0,897	0,031	1,078	0,72
72	571,48	0,878	0,901	0,023	1,083	0,72
73	572,31	0,890	0,905	0,015	1,086	0,72
74	573,89	0,902	0,911	0,009	1,092	0,73
75	574,61	0,915	0,914	0,001	1,095	0,73

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

76	579,63	0,927	0,931	0,004	1,112	0,75
77	581,33	0,939	0,936	0,003	1,117	0,76
78	582,07	0,951	0,938	0,013	1,119	0,76
79	582,18	0,963	0,939	0,025	1,120	0,76
80	582,24	0,976	0,939	0,037	1,120	0,76
81	582,24	0,988	0,939	0,049	1,120	0,76

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,215
No se da el ajuste	

Tabla 209. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	F(Z)-P(x)	LS($\alpha=0.01$)	LI($\alpha=0.01$)
1	491,28	0,024	0,016	0,008	0,271	-0,24
2	492,36	0,048	0,020	0,028	0,274	-0,23
3	493,51	0,071	0,024	0,047	0,279	-0,23
4	494,61	0,095	0,029	0,066	0,284	-0,23
5	495,75	0,119	0,035	0,084	0,289	-0,22
6	507,55	0,143	0,143	0,000	0,397	-0,11
7	511,29	0,167	0,194	0,028	0,449	-0,06
8	514,76	0,190	0,248	0,057	0,502	-0,01
9	515,19	0,214	0,254	0,040	0,509	0,00
10	515,53	0,238	0,260	0,022	0,514	0,01
11	516,15	0,262	0,270	0,008	0,525	0,02
12	516,37	0,286	0,273	0,012	0,528	0,02
13	516,46	0,310	0,275	0,035	0,530	0,02
14	516,58	0,333	0,277	0,056	0,531	0,02
15	516,58	0,357	0,277	0,080	0,532	0,02
16	516,60	0,381	0,277	0,104	0,532	0,02
17	516,68	0,405	0,279	0,126	0,533	0,02
18	516,73	0,429	0,279	0,149	0,534	0,02
19	516,77	0,452	0,280	0,172	0,535	0,03
20	516,92	0,476	0,282	0,194	0,537	0,03
21	517,19	0,500	0,287	0,213	0,542	0,03
22	532,26	0,524	0,536	0,013	0,791	0,28
23	544,48	0,548	0,701	0,154	0,956	0,45
24	547,15	0,571	0,731	0,159	0,985	0,48
25	548,64	0,595	0,746	0,151	1,001	0,49

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

26	548,65	0,619	0,746	0,127	1,001	0,49
27	548,97	0,643	0,750	0,107	1,004	0,50
28	550,25	0,667	0,762	0,095	1,017	0,51
29	551,31	0,690	0,772	0,081	1,027	0,52
30	557,78	0,714	0,825	0,111	1,080	0,57
31	559,05	0,738	0,834	0,096	1,089	0,58
32	560,71	0,762	0,846	0,084	1,100	0,59
33	562,38	0,786	0,856	0,070	1,111	0,60
34	562,64	0,810	0,858	0,048	1,112	0,60
35	565,10	0,833	0,872	0,039	1,126	0,62
36	569,74	0,857	0,895	0,038	1,150	0,64
37	571,89	0,881	0,905	0,024	1,159	0,65
38	577,20	0,905	0,925	0,020	1,179	0,67
39	577,49	0,929	0,926	0,003	1,180	0,67
40	582,16	0,952	0,940	0,013	1,194	0,68
41	582,21	0,976	0,940	0,037	1,194	0,69

Criterio de Decisión

Δ_0 0,255

Δ 0,213

Si se da el ajuste

Tabla 210. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	493,49	0,067	0,023	0,044	0,440	-0,39
2	505,12	0,133	0,109	0,025	0,526	-0,31
3	507,84	0,200	0,141	0,059	0,558	-0,28
4	515,09	0,267	0,246	0,021	0,663	-0,17
5	516,51	0,333	0,269	0,064	0,686	-0,15
6	516,73	0,400	0,272	0,128	0,690	-0,14
7	516,74	0,467	0,273	0,194	0,690	-0,14
8	542,73	0,533	0,675	0,142	1,092	0,26
9	547,79	0,600	0,732	0,132	1,150	0,32
10	554,11	0,667	0,792	0,126	1,209	0,38
11	556,56	0,733	0,812	0,079	1,229	0,39
12	567,56	0,800	0,882	0,082	1,299	0,46
13	568,92	0,867	0,889	0,022	1,306	0,47
14	580,50	0,933	0,933	0,000	1,350	0,52

APÉNDICE

<i>Criterio de Decisión</i>	
Δ_o	0,417
Δ	0,194
Si se da el ajuste	

Tabla 211. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gumbel ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>	<i>LS(α=0.01)</i>	<i>LI(α=0.01)</i>
1	499,34	0,111	0,052	0,059	0,575	-0,471
2	512,18	0,222	0,197	0,025	0,720	-0,326
3	515,09	0,333	0,242	0,091	0,765	-0,281
4	516,73	0,444	0,269	0,175	0,792	-0,254
5	545,26	0,556	0,707	0,151	1,230	0,184
6	554,11	0,667	0,795	0,128	1,318	0,272
7	562,77	0,778	0,858	0,080	1,381	0,335
8	574,03	0,889	0,913	0,024	1,436	0,390

<i>Criterio de Decisión</i>	
Δ_o	0,523
Δ	0,175
Si se da el ajuste	

**Y. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION LOG –
GUMBEL**

Tabla 212. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>Ln(x)</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,14	6,20	0,01	0,01	0,00
2	491,41	6,20	0,02	0,01	0,01
3	491,95	6,20	0,04	0,01	0,02
4	492,80	6,20	0,05	0,02	0,03
5	493,34	6,20	0,06	0,02	0,04
6	493,68	6,20	0,07	0,02	0,05
7	494,24	6,20	0,09	0,02	0,06
8	495,00	6,20	0,10	0,03	0,07
9	495,40	6,21	0,11	0,03	0,08
10	496,13	6,21	0,12	0,03	0,09
11	498,10	6,21	0,13	0,04	0,09
12	505,91	6,23	0,15	0,12	0,03
13	514,74	6,24	0,16	0,25	0,09
14	514,78	6,24	0,17	0,25	0,08
15	514,90	6,24	0,18	0,25	0,07
16	515,47	6,25	0,20	0,26	0,07
17	515,53	6,25	0,21	0,26	0,06
18	515,89	6,25	0,22	0,27	0,05
19	516,36	6,25	0,23	0,28	0,04
20	516,37	6,25	0,24	0,28	0,03
21	516,40	6,25	0,26	0,28	0,02
22	516,41	6,25	0,27	0,28	0,01
23	516,42	6,25	0,28	0,28	0,00
24	516,45	6,25	0,29	0,28	0,01
25	516,51	6,25	0,30	0,28	0,03
26	516,56	6,25	0,32	0,28	0,04
27	516,59	6,25	0,33	0,28	0,05
28	516,59	6,25	0,34	0,28	0,06
29	516,59	6,25	0,35	0,28	0,07
30	516,60	6,25	0,37	0,28	0,09

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	516,62	6,25	0,38	0,28	0,10
32	516,67	6,25	0,39	0,28	0,11
33	516,71	6,25	0,40	0,28	0,12
34	516,73	6,25	0,41	0,28	0,13
35	516,76	6,25	0,43	0,28	0,14
36	516,77	6,25	0,44	0,28	0,16
37	516,87	6,25	0,45	0,29	0,17
38	516,88	6,25	0,46	0,29	0,18
39	516,95	6,25	0,48	0,29	0,19
40	517,16	6,25	0,49	0,29	0,20
41	517,22	6,25	0,50	0,29	0,21
42	518,10	6,250	0,512	0,306	0,21
43	542,86	6,297	0,524	0,687	0,16
44	545,54	6,302	0,537	0,717	0,18
45	546,00	6,303	0,549	0,722	0,17
46	546,16	6,303	0,561	0,724	0,16
47	547,02	6,304	0,573	0,733	0,16
48	547,04	6,305	0,585	0,733	0,15
49	547,26	6,305	0,598	0,736	0,14
50	548,64	6,307	0,610	0,749	0,14
51	549,31	6,309	0,622	0,756	0,13
52	549,87	6,310	0,634	0,761	0,13
53	550,26	6,310	0,646	0,764	0,12
54	550,61	6,311	0,659	0,768	0,11
55	551,14	6,312	0,671	0,772	0,10
56	551,25	6,312	0,683	0,773	0,09
57	551,36	6,312	0,695	0,774	0,08
58	554,81	6,319	0,707	0,803	0,10
59	556,41	6,322	0,720	0,815	0,10
60	557,85	6,324	0,732	0,826	0,09
61	559,16	6,326	0,744	0,834	0,09
62	560,19	6,328	0,756	0,841	0,09
63	561,27	6,330	0,768	0,848	0,08
64	562,03	6,332	0,780	0,853	0,07
65	563,28	6,334	0,793	0,860	0,07
66	563,58	6,334	0,805	0,862	0,06
67	564,50	6,336	0,817	0,867	0,05
68	565,70	6,338	0,829	0,873	0,04
69	566,92	6,340	0,841	0,879	0,04
70	569,02	6,344	0,854	0,889	0,04
71	570,41	6,346	0,866	0,895	0,03
72	571,48	6,348	0,878	0,900	0,02
73	572,31	6,350	0,890	0,903	0,01

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	573,89	6,352	0,902	0,909	0,01
75	574,61	6,354	0,915	0,912	0,00
76	579,63	6,362	0,927	0,928	0,00
77	581,33	6,365	0,939	0,933	0,01
78	582,07	6,367	0,951	0,935	0,02
79	582,18	6,367	0,963	0,935	0,03
80	582,24	6,367	0,976	0,935	0,04
81	582,24	6,367	0,988	0,935	0,05

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,209
No se da el ajuste	

Tabla 213. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)

m	x	$\ln(x)$	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $
1	491,28	6,20	0,02	0,01	0,01
2	492,36	6,20	0,05	0,02	0,03
3	493,51	6,20	0,07	0,02	0,05
4	494,61	6,20	0,10	0,02	0,07
5	495,75	6,21	0,12	0,03	0,09
6	507,55	6,23	0,14	0,14	0,00
7	511,29	6,24	0,17	0,20	0,03
8	514,76	6,24	0,19	0,25	0,06
9	515,19	6,24	0,21	0,26	0,04
10	515,53	6,25	0,24	0,26	0,03
11	516,15	6,25	0,26	0,28	0,01
12	516,37	6,25	0,29	0,28	0,01
13	516,46	6,25	0,31	0,28	0,03
14	516,58	6,25	0,33	0,28	0,05
15	516,58	6,25	0,36	0,28	0,07
16	516,60	6,25	0,38	0,28	0,10
17	516,68	6,25	0,40	0,28	0,12
18	516,73	6,25	0,43	0,29	0,14
19	516,77	6,25	0,45	0,29	0,17
20	516,92	6,25	0,48	0,29	0,19
21	517,19	6,25	0,50	0,29	0,21
22	532,26	6,28	0,52	0,55	0,02

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

23	544,48	6,30	0,55	0,71	0,16
24	547,15	6,30	0,57	0,74	0,17
25	548,64	6,31	0,60	0,75	0,16
26	548,65	6,31	0,62	0,75	0,13
27	548,97	6,31	0,64	0,76	0,11
28	550,25	6,31	0,67	0,77	0,10
29	551,31	6,31	0,69	0,78	0,09
30	557,78	6,32	0,71	0,83	0,11
31	559,05	6,33	0,74	0,84	0,10
32	560,71	6,33	0,76	0,85	0,08
33	562,38	6,33	0,79	0,86	0,07
34	562,64	6,33	0,81	0,86	0,05
35	565,10	6,34	0,83	0,87	0,04
36	569,74	6,35	0,86	0,89	0,04
37	571,89	6,35	0,88	0,90	0,02
38	577,20	6,36	0,90	0,92	0,02
39	577,49	6,36	0,93	0,92	0,01
40	582,16	6,37	0,95	0,94	0,02
41	582,21	6,37	0,98	0,94	0,04

Criterio de Decisión

Δ_0 0,255

Δ 0,207

Si se da el ajuste

Tabla 214. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)

m	x	$\ln(x)$	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $
1	493,49	6,202	0,067	0,018	0,05
2	505,12	6,225	0,133	0,106	0,03
3	507,84	6,230	0,200	0,140	0,06
4	515,09	6,244	0,267	0,250	0,02
5	516,51	6,247	0,333	0,274	0,06
6	516,73	6,248	0,400	0,277	0,12
7	516,74	6,248	0,467	0,278	0,19
8	542,73	6,297	0,533	0,683	0,15
9	547,79	6,306	0,600	0,738	0,14
10	554,11	6,317	0,667	0,795	0,13
11	556,56	6,322	0,733	0,815	0,08

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

12	567,56	6,341	0,800	0,881	0,08
13	568,92	6,344	0,867	0,888	0,02
14	580,50	6,364	0,933	0,930	0,00

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,417
Δ	0,189
Si se da el ajuste	

Tabla 215. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log- Gumbel ($\alpha=0.01$)

m	x	Ln(x)	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x)
1	499,34	6,213	0,111	0,047	0,06
2	512,18	6,239	0,222	0,198	0,02
3	515,09	6,244	0,333	0,245	0,09
4	516,73	6,248	0,444	0,273	0,17
5	545,26	6,301	0,556	0,713	0,16
6	554,11	6,317	0,667	0,798	0,13
7	562,77	6,333	0,778	0,858	0,08
8	574,03	6,353	0,889	0,911	0,02

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,523
Δ	0,171
Si se da el ajuste	

**Z. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO
DEL TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE
DOS PARAMETROS**

Tabla 216. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,14	0,012	0,055	0,042
2	491,41	0,024	0,056	0,031
3	491,95	0,037	0,058	0,021
4	492,80	0,049	0,062	0,013
5	493,34	0,061	0,064	0,003
6	493,68	0,073	0,066	0,007
7	494,24	0,085	0,069	0,016
8	495,00	0,098	0,073	0,025
9	495,40	0,110	0,075	0,035
10	496,13	0,122	0,079	0,043
11	498,10	0,134	0,091	0,044
12	505,91	0,146	0,148	0,002
13	514,74	0,159	0,238	0,079
14	514,78	0,171	0,238	0,067
15	514,90	0,183	0,239	0,056
16	515,47	0,195	0,246	0,051
17	515,53	0,207	0,247	0,039
18	515,89	0,220	0,251	0,031
19	516,36	0,232	0,257	0,025
20	516,37	0,244	0,257	0,013
21	516,40	0,256	0,257	0,001
22	516,41	0,268	0,257	0,011
23	516,42	0,280	0,257	0,023
24	516,45	0,293	0,258	0,035
25	516,51	0,305	0,258	0,047
26	516,56	0,317	0,259	0,058
27	516,59	0,329	0,259	0,070
28	516,59	0,341	0,259	0,082
29	516,59	0,354	0,259	0,094
30	516,60	0,366	0,259	0,106

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	516,62	0,378	0,260	0,118
32	516,67	0,390	0,260	0,130
33	516,71	0,402	0,261	0,142
34	516,73	0,415	0,261	0,154
35	516,76	0,427	0,261	0,165
36	516,77	0,439	0,261	0,178
37	516,87	0,451	0,263	0,189
38	516,88	0,463	0,263	0,201
39	516,95	0,476	0,264	0,212
40	517,16	0,488	0,266	0,222
41	517,22	0,500	0,267	0,233
42	518,10	0,512	0,278	0,235
43	542,86	0,524	0,622	0,097
44	545,54	0,537	0,657	0,121
45	546,00	0,549	0,663	0,115
46	546,16	0,561	0,665	0,104
47	547,02	0,573	0,676	0,103
48	547,04	0,585	0,677	0,091
49	547,26	0,598	0,680	0,082
50	548,64	0,610	0,697	0,087
51	549,31	0,622	0,705	0,083
52	549,87	0,634	0,712	0,078
53	550,26	0,646	0,717	0,070
54	550,61	0,659	0,721	0,062
55	551,14	0,671	0,727	0,056
56	551,25	0,683	0,728	0,045
57	551,36	0,695	0,730	0,035
58	554,81	0,707	0,768	0,061
59	556,41	0,720	0,785	0,066
60	557,85	0,732	0,800	0,068
61	559,16	0,744	0,812	0,068
62	560,19	0,756	0,822	0,066
63	561,27	0,768	0,832	0,063
64	562,03	0,780	0,838	0,058
65	563,28	0,793	0,849	0,056
66	563,58	0,805	0,851	0,046
67	564,50	0,817	0,858	0,041
68	565,70	0,829	0,868	0,038
69	566,92	0,841	0,876	0,035
70	569,02	0,854	0,891	0,037
71	570,41	0,866	0,899	0,034
72	571,48	0,878	0,906	0,028
73	572,31	0,890	0,911	0,020

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	573,89	0,902	0,919	0,017
75	574,61	0,915	0,923	0,008
76	579,63	0,927	0,945	0,018
77	581,33	0,939	0,951	0,012
78	582,07	0,951	0,953	0,002
79	582,18	0,963	0,954	0,010
80	582,24	0,976	0,954	0,022
81	582,24	0,988	0,954	0,034

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,235
No se da el ajuste	

Tabla 217. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $
1	491,28	0,024	0,054	0,030
2	492,36	0,048	0,059	0,011
3	493,51	0,071	0,064	0,007
4	494,61	0,095	0,070	0,025
5	495,75	0,119	0,076	0,043
6	507,55	0,143	0,163	0,020
7	511,29	0,167	0,200	0,033
8	514,76	0,190	0,238	0,048
9	515,19	0,214	0,243	0,029
10	515,53	0,238	0,247	0,009
11	516,15	0,262	0,254	0,007
12	516,37	0,286	0,257	0,029
13	516,46	0,310	0,258	0,051
14	516,58	0,333	0,260	0,074
15	516,58	0,357	0,260	0,098
16	516,60	0,381	0,260	0,121
17	516,68	0,405	0,261	0,144
18	516,73	0,429	0,261	0,167
19	516,77	0,452	0,262	0,191
20	516,92	0,476	0,264	0,213
21	517,19	0,500	0,267	0,233
22	532,26	0,524	0,474	0,050

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

23	544,48	0,548	0,648	0,100
24	547,15	0,571	0,683	0,111
25	548,64	0,595	0,701	0,106
26	548,65	0,619	0,701	0,082
27	548,97	0,643	0,705	0,063
28	550,25	0,667	0,721	0,054
29	551,31	0,690	0,734	0,043
30	557,78	0,714	0,804	0,089
31	559,05	0,738	0,816	0,078
32	560,71	0,762	0,831	0,069
33	562,38	0,786	0,845	0,060
34	562,64	0,810	0,848	0,038
35	565,10	0,833	0,867	0,034
36	569,74	0,857	0,899	0,042
37	571,89	0,881	0,912	0,031
38	577,20	0,905	0,938	0,033
39	577,49	0,929	0,939	0,010
40	582,16	0,952	0,956	0,004
41	582,21	0,976	0,956	0,020

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,255
Δ	0,233
Si se da el ajuste	

Tabla 218. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	F(Z)-P(x)
1	493,49	0,067	0,058	0,009
2	505,12	0,133	0,132	0,002
3	507,84	0,200	0,155	0,045
4	515,09	0,267	0,231	0,035
5	516,51	0,333	0,248	0,085
6	516,73	0,400	0,251	0,149
7	516,74	0,467	0,251	0,216
8	542,73	0,533	0,620	0,086
9	547,79	0,600	0,688	0,088
10	554,11	0,667	0,765	0,098
11	556,56	0,733	0,791	0,058
12	567,56	0,800	0,887	0,087

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

13	568,92	0,867	0,896	0,029
14	580,50	0,933	0,952	0,019

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,417
Δ	0,216
Si se da el ajuste	

Tabla 219. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de dos parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x)
1	499,34	0,111	0,080	0,031
2	512,18	0,222	0,188	0,034
3	515,09	0,333	0,222	0,112
4	516,73	0,444	0,241	0,203
5	545,26	0,556	0,661	0,106
6	554,11	0,667	0,775	0,108
7	562,77	0,778	0,860	0,083
8	574,03	0,889	0,934	0,045

Criterio de Decisión	
Δ_o	0,523
Δ	0,203
Si se da el ajuste	

**AA. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL
TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION GAMMA DE TRES
PARAMETROS**

Tabla 220. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio quincenales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,14	0,012	0,055	0,042
2	491,41	0,024	0,056	0,031
3	491,95	0,037	0,058	0,022
4	492,80	0,049	0,062	0,013
5	493,34	0,061	0,065	0,004
6	493,68	0,073	0,066	0,007
7	494,24	0,085	0,069	0,016
8	495,00	0,098	0,073	0,024
9	495,40	0,110	0,075	0,034
10	496,13	0,122	0,079	0,042
11	498,10	0,134	0,091	0,043
12	505,91	0,146	0,150	0,004
13	514,74	0,159	0,240	0,082
14	514,78	0,171	0,241	0,070
15	514,90	0,183	0,242	0,059
16	515,47	0,195	0,249	0,054
17	515,53	0,207	0,250	0,042
18	515,89	0,220	0,254	0,034
19	516,36	0,232	0,259	0,028
20	516,37	0,244	0,260	0,016
21	516,40	0,256	0,260	0,004
22	516,41	0,268	0,260	0,008
23	516,42	0,280	0,260	0,020
24	516,45	0,293	0,261	0,032
25	516,51	0,305	0,261	0,044
26	516,56	0,317	0,262	0,055
27	516,59	0,329	0,262	0,067
28	516,59	0,341	0,262	0,079
29	516,59	0,354	0,262	0,091
30	516,60	0,366	0,262	0,103

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

31	516,62	0,378	0,263	0,115
32	516,67	0,390	0,263	0,127
33	516,71	0,402	0,264	0,139
34	516,73	0,415	0,264	0,151
35	516,76	0,427	0,264	0,162
36	516,77	0,439	0,264	0,175
37	516,87	0,451	0,266	0,186
38	516,88	0,463	0,266	0,198
39	516,95	0,476	0,267	0,209
40	517,16	0,488	0,269	0,219
41	517,22	0,500	0,270	0,230
42	518,10	0,512	0,281	0,231
43	542,86	0,524	0,623	0,099
44	545,54	0,537	0,658	0,122
45	546,00	0,549	0,664	0,116
46	546,16	0,561	0,666	0,105
47	547,02	0,573	0,677	0,104
48	547,04	0,585	0,678	0,092
49	547,26	0,598	0,680	0,083
50	548,64	0,610	0,697	0,088
51	549,31	0,622	0,706	0,084
52	549,87	0,634	0,712	0,078
53	550,26	0,646	0,717	0,071
54	550,61	0,659	0,721	0,062
55	551,14	0,671	0,727	0,056
56	551,25	0,683	0,728	0,045
57	551,36	0,695	0,730	0,035
58	554,81	0,707	0,768	0,061
59	556,41	0,720	0,784	0,065
60	557,85	0,732	0,799	0,067
61	559,16	0,744	0,811	0,067
62	560,19	0,756	0,821	0,064
63	561,27	0,768	0,830	0,062
64	562,03	0,780	0,837	0,056
65	563,28	0,793	0,847	0,054
66	563,58	0,805	0,849	0,044
67	564,50	0,817	0,856	0,039
68	565,70	0,829	0,866	0,036
69	566,92	0,841	0,874	0,033
70	569,02	0,854	0,888	0,035
71	570,41	0,866	0,897	0,031
72	571,48	0,878	0,903	0,025
73	572,31	0,890	0,908	0,018

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

74	573,89	0,902	0,917	0,014
75	574,61	0,915	0,920	0,006
76	579,63	0,927	0,942	0,015
77	581,33	0,939	0,949	0,010
78	582,07	0,951	0,951	0,000
79	582,18	0,963	0,951	0,012
80	582,24	0,976	0,952	0,024
81	582,24	0,988	0,952	0,036

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,181
Δ	0,231
No se da el ajuste	

Tabla 221. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $
1	491,28	0,024	0,054	0,031
2	492,36	0,048	0,059	0,012
3	493,51	0,071	0,065	0,006
4	494,61	0,095	0,071	0,025
5	495,75	0,119	0,077	0,042
6	507,55	0,143	0,166	0,023
7	511,29	0,167	0,204	0,037
8	514,76	0,190	0,243	0,053
9	515,19	0,214	0,248	0,034
10	515,53	0,238	0,252	0,014
11	516,15	0,262	0,260	0,002
12	516,37	0,286	0,262	0,023
13	516,46	0,310	0,264	0,046
14	516,58	0,333	0,265	0,068
15	516,58	0,357	0,265	0,092
16	516,60	0,381	0,265	0,116
17	516,68	0,405	0,266	0,139
18	516,73	0,429	0,267	0,162
19	516,77	0,452	0,267	0,185
20	516,92	0,476	0,269	0,207
21	517,19	0,500	0,273	0,227
22	532,26	0,524	0,479	0,044

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

23	544,48	0,548	0,650	0,102
24	547,15	0,571	0,684	0,112
25	548,64	0,595	0,702	0,107
26	548,65	0,619	0,702	0,083
27	548,97	0,643	0,706	0,063
28	550,25	0,667	0,721	0,055
29	551,31	0,690	0,733	0,043
30	557,78	0,714	0,801	0,087
31	559,05	0,738	0,813	0,075
32	560,71	0,762	0,828	0,066
33	562,38	0,786	0,842	0,057
34	562,64	0,810	0,844	0,035
35	565,10	0,833	0,863	0,030
36	569,74	0,857	0,895	0,038
37	571,89	0,881	0,907	0,026
38	577,20	0,905	0,933	0,028
39	577,49	0,929	0,934	0,006
40	582,16	0,952	0,952	0,001
41	582,21	0,976	0,952	0,024

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,255
Δ	0,227
Si se da el ajuste	

Tabla 222. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $
1	493,49	0,067	0,059	0,007
2	505,12	0,133	0,139	0,006
3	507,84	0,200	0,164	0,036
4	515,09	0,267	0,244	0,023
5	516,51	0,333	0,261	0,072
6	516,73	0,400	0,264	0,136
7	516,74	0,467	0,264	0,203
8	542,73	0,533	0,626	0,092
9	547,79	0,600	0,690	0,090
10	554,11	0,667	0,762	0,095
11	556,56	0,733	0,786	0,053

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

12	567,56	0,800	0,876	0,076
13	568,92	0,867	0,885	0,018
14	580,50	0,933	0,941	0,008

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,417
Δ	0,203
Si se da el ajuste	

Tabla 223. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Gamma de tres parámetros ($\alpha=0.01$)

m	x	P(x)	F(x)	 F(Z)-P(x)
1	499,34	0,111	0,094	0,017
2	512,18	0,222	0,206	0,016
3	515,09	0,333	0,239	0,094
4	516,73	0,444	0,259	0,186
5	545,26	0,556	0,655	0,100
6	554,11	0,667	0,762	0,095
7	562,77	0,778	0,845	0,067
8	574,03	0,889	0,919	0,030

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,523
Δ	0,186
Si se da el ajuste	

**BB. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS VALORES PROMEDIO DEL
TIPO DE CAMBIO DE COMPRA A LA DISTRIBUCION LOG - PEARSON III**

Tabla 224. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio mensuales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	491,28	0,024	0,051	0,027
2	492,36	0,048	0,056	0,008
3	493,51	0,071	0,062	0,010
4	494,61	0,095	0,067	0,028
5	495,75	0,119	0,074	0,045
6	507,55	0,143	0,166	0,023
7	511,29	0,167	0,205	0,038
8	514,76	0,190	0,245	0,055
9	515,19	0,214	0,250	0,036
10	515,53	0,238	0,254	0,016
11	516,15	0,262	0,262	0,000
12	516,37	0,286	0,265	0,021
13	516,46	0,310	0,266	0,044
14	516,58	0,333	0,267	0,066
15	516,58	0,357	0,267	0,090
16	516,60	0,381	0,268	0,113
17	516,68	0,405	0,269	0,136
18	516,73	0,429	0,269	0,159
19	516,77	0,452	0,270	0,183
20	516,92	0,476	0,272	0,205
21	517,19	0,500	0,275	0,225
22	532,26	0,524	0,486	0,038
23	544,48	0,548	0,655	0,107
24	547,15	0,571	0,688	0,117
25	548,64	0,595	0,706	0,111
26	548,65	0,619	0,707	0,087
27	548,97	0,643	0,710	0,067
28	550,25	0,667	0,725	0,058
29	551,31	0,690	0,737	0,047
30	557,78	0,714	0,803	0,089
31	559,05	0,738	0,815	0,077
32	560,71	0,762	0,829	0,067
33	562,38	0,786	0,843	0,057

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

34	562,64	0,810	0,845	0,035
35	565,10	0,833	0,863	0,030
36	569,74	0,857	0,894	0,036
37	571,89	0,881	0,906	0,025
38	577,20	0,905	0,931	0,026
39	577,49	0,929	0,932	0,004
40	582,16	0,952	0,949	0,003
41	582,21	0,976	0,950	0,027

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,255
Δ	0,225
Si se da el ajuste	

Tabla 225. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio trimestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$)

m	x	$P(x)$	$F(x)$	$ F(Z)-P(x) $
1	493,49	0,067	0,059	0,007
2	505,12	0,133	0,139	0,006
3	507,84	0,200	0,164	0,036
4	515,09	0,267	0,244	0,023
5	516,51	0,333	0,261	0,072
6	516,73	0,400	0,264	0,136
7	516,74	0,467	0,264	0,203
8	542,73	0,533	0,626	0,092
9	547,79	0,600	0,690	0,090
10	554,11	0,667	0,762	0,095
11	556,56	0,733	0,786	0,053
12	567,56	0,800	0,876	0,076
13	568,92	0,867	0,885	0,018
14	580,50	0,933	0,941	0,008

Criterio de Decisión	
Δ_0	0,417
Δ	0,203
Si se da el ajuste	

APÉNDICE

Tabla 226. Prueba de bondad de ajuste de los valores promedio semestrales del tipo de cambio de compra a la distribución Log-Pearson III ($\alpha=0.01$)

<i>m</i>	<i>x</i>	<i>P(x)</i>	<i>F(x)</i>	<i> F(Z)-P(x) </i>
1	499,34	0,111	0,090	0,021
2	512,18	0,222	0,206	0,016
3	515,09	0,333	0,240	0,093
4	516,73	0,444	0,261	0,184
5	545,26	0,556	0,660	0,105
6	554,11	0,667	0,764	0,098
7	562,77	0,778	0,844	0,066
8	574,03	0,889	0,916	0,027

<i>Criterio de Decisión</i>	
Δ_0	0,523
Δ	0,184
<i>Si se da el ajuste</i>	

APÉNDICE C

A. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 1 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE COMPRA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN LOG-GUMBEL

Tabla 227. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.45%	6.62%	-3.54%	0.44%	5.82%	-4.06%
3	0.61%	7.11%	-3.98%	0.55%	5.63%	-4.61%
4	0.70%	7.12%	-4.20%	0.71%	5.76%	-5.36%
5	0.74%	7.11%	-4.69%	0.70%	5.89%	-5.79%
6	0.84%	7.11%	-5.05%	0.97%	6.01%	-6.20%
8	1.16%	6.54%	-5.68%	1.26%	5.50%	-6.93%
10	1.32%	5.32%	-6.27%	1.58%	4.15%	-7.50%
12	1.38%	4.56%	-6.68%	2.03%	3.37%	-7.84%
14	1.42%	4.04%	-6.94%	2.58%	2.87%	-8.04%

Tabla 228. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.43%	5.13%	-4.52%	0.36%	4.52%	-5.61%
3	0.63%	4.35%	-5.92%	0.58%	4.23%	-7.19%
4	0.76%	4.45%	-6.53%	0.58%	3.93%	-7.67%
5	0.91%	4.71%	-6.93%	0.98%	3.80%	-8.21%
6	0.94%	4.93%	-7.44%	0.98%	3.96%	-8.68%
8	1.40%	4.47%	-8.22%	1.83%	3.44%	-9.51%
10	1.91%	2.99%	-8.73%	2.65%	1.82%	-9.95%
12	2.85%	2.19%	-9.00%	3.82%	1.00%	-10.16%
14	4.08%	1.70%	-9.13%	5.20%	0.53%	-10.23%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO

APÉNDICE



Tabla 229. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.55%	9.08%	-3.54%	0.52%	7.63%	-4.06%
3	0.73%	8.74%	-3.98%	0.63%	7.70%	-4.61%
4	0.79%	8.60%	-4.20%	0.71%	7.76%	-5.36%
5	0.83%	8.51%	-4.69%	0.80%	7.79%	-5.79%
6	0.93%	8.43%	-5.05%	0.91%	7.80%	-6.20%
8	1.05%	6.85%	-5.68%	1.24%	5.81%	-6.83%
10	1.21%	5.63%	-6.10%	1.48%	4.47%	-7.16%
12	1.15%	4.88%	-6.38%	1.71%	3.69%	-7.37%
14	0.90%	4.36%	-6.50%	2.18%	3.19%	-7.41%

Tabla 230. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.52%	7.44%	-4.52%	0.46%	7.36%	-5.61%
3	0.70%	7.19%	-5.92%	0.73%	7.07%	-7.19%
4	0.87%	6.95%	-6.53%	0.80%	6.78%	-7.67%
5	0.97%	7.10%	-6.93%	0.84%	6.47%	-8.21%
6	1.08%	7.19%	-7.44%	0.99%	6.58%	-8.68%
8	1.49%	4.79%	-7.96%	1.61%	3.76%	-9.10%
10	1.86%	3.31%	-8.21%	2.32%	2.15%	-9.25%
12	2.52%	2.51%	-8.34%	3.27%	1.33%	-9.31%
14	3.64%	2.03%	-8.31%	4.28%	0.86%	-9.22%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO

APÉNDICE



Tabla 231. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.64%	10.14%	-3.54%	0.61%	10.04%	-4.06%
3	-3.98%	0.68%	0.83%	0.64%	9.83%	-4.61%
4	0.91%	9.57%	-4.69%	0.77%	9.61%	-5.36%
5	-5.05%	0.90%	1.34%	0.62%	9.38%	-5.79%
6	1.55%	5.85%	-5.71%	0.86%	8.11%	-6.05%
8	-5.85%	1.06%	1.39%	1.15%	6.03%	-6.34%
10	0.61%	10.04%	-4.06%	1.29%	4.69%	-6.49%
12	-4.61%	0.79%	0.77%	1.36%	3.92%	-6.56%
14	0.62%	9.38%	-5.79%	1.76%	3.42%	-6.51%

Tabla 232. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.62%	9.96%	-4.52%	0.64%	9.88%	-5.61%
3	0.79%	9.71%	-5.92%	0.82%	9.60%	-7.19%
4	0.84%	9.46%	-6.53%	0.79%	9.32%	-7.67%
5	0.96%	9.20%	-6.85%	1.02%	9.02%	-7.90%
6	1.11%	7.49%	-7.03%	0.97%	6.89%	-8.00%
8	1.28%	5.01%	-7.20%	1.65%	3.99%	-8.05%
10	1.62%	3.53%	-7.26%	2.08%	2.38%	-8.03%
12	2.15%	2.74%	-7.26%	2.74%	1.56%	-7.97%
14	3.10%	2.26%	-7.16%	3.46%	1.09%	-8.18%

Tabla 233. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.71%	10.43%	-3.54%	0.64%	10.34%	-4.06%
3	0.85%	10.26%	-3.98%	0.76%	10.13%	-4.36%
4	0.92%	10.07%	-4.20%	0.78%	9.91%	-4.52%
5	0.97%	9.87%	-4.32%	0.82%	9.68%	-4.60%
6	1.08%	8.95%	-4.40%	0.83%	8.32%	-4.65%
8	1.52%	7.07%	-4.50%	0.97%	6.03%	-4.72%
10	1.78%	5.85%	-4.58%	1.23%	4.69%	-4.77%
12	1.97%	5.10%	-4.57%	1.09%	3.92%	-4.75%
14	1.72%	4.58%	-4.56%	1.37%	3.42%	-4.73%

Tabla 234. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.65%	10.26%	-4.52%	0.72%	10.18%	-4.95%
3	0.77%	10.01%	-4.71%	0.80%	9.90%	-5.05%
4	0.86%	9.76%	-4.82%	0.83%	9.62%	-5.11%
5	0.99%	9.50%	-4.87%	0.94%	9.32%	-5.15%
6	1.05%	7.71%	-4.90%	0.93%	7.10%	-5.24%
8	1.17%	5.01%	-4.93%	1.55%	3.99%	-6.48%
10	1.48%	3.53%	-4.97%	1.73%	2.38%	-6.84%
12	1.82%	2.74%	-4.93%	2.32%	1.56%	-6.88%
14	2.60%	2.26%	-4.90%	2.92%	1.09%	-7.23%

APÉNDICE

Tabla 235. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.76%	10.64%	-1.14%	0.75%	10.55%	-1.64%
3	0.92%	10.47%	-1.57%	0.83%	10.34%	-1.94%
4	0.95%	10.28%	-1.78%	0.96%	10.12%	-2.09%
5	1.03%	10.08%	-1.90%	1.02%	9.89%	-2.17%
6	1.19%	8.95%	-1.97%	1.13%	8.32%	-2.22%
8	1.68%	7.07%	-2.07%	1.07%	6.03%	-2.28%
10	2.01%	5.85%	-2.14%	1.10%	4.69%	-2.34%
12	2.26%	5.10%	-2.14%	0.92%	3.92%	-2.31%
14	2.03%	4.58%	-2.13%	1.22%	3.42%	-2.29%

Tabla 236. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.71%	10.46%	-2.09%	0.65%	10.38%	-2.51%
3	0.86%	10.22%	-2.28%	0.80%	10.11%	-2.65%
4	0.87%	9.97%	-2.38%	0.71%	9.83%	-3.12%
5	0.92%	9.71%	-2.43%	0.91%	9.53%	-3.33%
6	0.91%	7.71%	-2.50%	0.90%	7.10%	-4.50%
8	1.00%	5.01%	-2.93%	1.28%	3.99%	-5.65%
10	1.05%	3.53%	-3.18%	1.46%	2.38%	-5.97%
12	1.51%	2.74%	-3.38%	2.04%	1.56%	-6.17%
14	2.09%	2.26%	-4.51%	2.32%	1.09%	-7.23%

APÉNDICE

Tabla 237. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.79%	10.64%	-1.01%	0.76%	10.55%	-1.03%
3	0.93%	10.47%	-1.03%	0.89%	10.34%	-1.04%
4	0.93%	10.28%	-1.04%	1.01%	10.12%	-1.05%
5	1.08%	10.08%	-1.05%	1.08%	9.89%	-1.06%
6	1.24%	8.95%	-1.06%	1.25%	8.32%	-1.08%
8	1.77%	7.25%	-1.08%	1.34%	6.21%	-1.10%
10	2.16%	6.19%	-1.12%	1.27%	4.87%	-1.15%
12	2.45%	5.60%	-1.20%	1.00%	4.22%	-1.27%
14	2.33%	5.20%	-0.36%	1.53%	3.88%	-1.96%

Tabla 238. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.81%	10.46%	-1.05%	0.79%	10.38%	-1.06%
3	0.92%	10.22%	-1.06%	0.83%	10.11%	-1.07%
4	0.95%	9.97%	-1.06%	0.83%	9.83%	-1.10%
5	0.82%	9.71%	-1.07%	0.97%	9.53%	-2.30%
6	0.91%	7.71%	-1.21%	0.87%	7.10%	-3.68%
8	1.08%	5.19%	-2.11%	1.21%	4.17%	-4.79%
10	0.97%	3.72%	-2.79%	1.27%	2.56%	-5.57%
12	1.40%	2.93%	-2.79%	1.83%	1.75%	-5.41%
14	1.82%	2.55%	-4.51%	2.09%	1.49%	-7.23%

APÉNDICE

Tabla 239. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.70%	10.64%	-0.05%	0.76%	10.55%	-0.07%
3	0.91%	10.47%	-0.05%	0.91%	10.34%	-0.09%
4	1.00%	10.28%	-0.06%	1.03%	10.12%	-0.12%
5	1.10%	10.08%	-0.08%	1.12%	9.89%	-0.14%
6	1.27%	9.12%	-0.09%	1.33%	8.49%	-0.17%
8	1.87%	8.32%	-0.13%	1.56%	7.30%	-0.23%
10	2.34%	7.12%	-0.15%	1.64%	5.98%	-0.24%
12	2.78%	6.38%	-0.18%	1.35%	5.21%	-0.35%
14	3.13%	5.87%	0.43%	2.16%	4.72%	-1.96%

Tabla 240. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.81%	10.46%	-0.11%	0.80%	10.38%	-0.19%
3	0.95%	10.22%	-0.15%	0.86%	10.11%	-0.25%
4	1.02%	9.97%	-0.21%	0.85%	9.83%	-0.31%
5	1.04%	9.71%	-0.24%	1.01%	9.53%	-1.50%
6	0.88%	7.89%	-0.39%	0.86%	7.28%	-2.84%
8	1.28%	6.29%	-1.71%	1.18%	5.28%	-4.40%
10	0.96%	4.84%	-1.84%	1.29%	3.69%	-4.60%
12	1.66%	4.05%	-2.79%	1.88%	2.89%	-5.41%
14	2.19%	3.58%	-4.51%	2.10%	2.54%	-7.23%

APÉNDICE

Tabla 241. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.89%	10.81%	-0.05%	0.92%	10.72%	-0.07%
3	1.11%	10.64%	-0.05%	1.10%	10.51%	-0.09%
4	1.21%	10.45%	-0.06%	1.25%	10.29%	-0.12%
5	1.33%	10.25%	-0.08%	1.37%	10.07%	-0.14%
6	1.54%	10.18%	-0.09%	1.66%	9.56%	-0.17%
8	2.31%	8.80%	-0.13%	2.01%	7.79%	-0.23%
10	2.92%	7.61%	-0.15%	2.14%	6.47%	-0.24%
12	3.56%	6.87%	-0.15%	1.84%	5.71%	-0.35%
14	3.88%	6.43%	0.78%	2.53%	5.22%	-1.85%

Tabla 242. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.97%	10.64%	-0.11%	0.97%	10.56%	-0.19%
3	1.16%	10.39%	-0.15%	1.09%	10.28%	-0.25%
4	1.27%	10.15%	-0.21%	1.05%	10.00%	-0.31%
5	1.35%	9.88%	-0.24%	1.17%	9.71%	-0.82%
6	1.22%	8.95%	-0.27%	1.35%	8.36%	-2.45%
8	1.35%	6.78%	-0.78%	1.36%	5.78%	-3.44%
10	1.22%	5.33%	-1.26%	1.68%	4.72%	-3.84%
12	1.89%	4.93%	-2.79%	2.34%	4.77%	-5.41%
14	2.10%	4.96%	-4.51%	2.52%	4.81%	-7.23%

APÉNDICE

Tabla 243. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.06%	11.85%	-0.05%	1.14%	11.75%	-0.07%
3	1.40%	11.67%	-0.05%	1.38%	11.55%	-0.09%
4	1.52%	11.49%	-0.06%	1.53%	11.34%	-0.12%
5	1.63%	11.30%	-0.08%	1.68%	11.11%	-0.14%
6	1.89%	10.65%	-0.09%	2.06%	10.03%	-0.17%
8	2.82%	9.51%	-0.13%	2.48%	8.50%	-0.23%
10	3.63%	8.33%	-0.15%	2.66%	7.19%	-0.24%
12	4.66%	7.59%	1.93%	2.58%	6.44%	-0.35%
14	4.53%	7.19%	1.39%	2.81%	5.96%	-1.35%

Tabla 244. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.20%	11.67%	-0.11%	1.17%	11.59%	-0.19%
3	1.42%	11.43%	-0.15%	1.34%	11.32%	-0.25%
4	1.57%	11.19%	-0.21%	1.41%	11.05%	-0.31%
5	1.70%	10.93%	-0.24%	1.35%	10.75%	-0.35%
6	1.82%	9.43%	-0.27%	1.44%	8.84%	-1.51%
8	1.64%	7.51%	-0.32%	1.69%	6.51%	-2.71%
10	1.47%	6.07%	-1.26%	2.10%	5.42%	-3.84%
12	2.68%	5.29%	-2.79%	2.71%	5.22%	-5.41%
14	2.47%	5.27%	-4.13%	2.30%	5.12%	-6.96%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 245. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.50%	12.31%	-0.05%	1.50%	12.22%	-0.07%
3	1.74%	12.14%	-0.05%	1.70%	12.01%	-0.09%
4	1.86%	11.95%	-0.06%	1.87%	11.80%	-0.12%
5	1.99%	11.76%	-0.08%	2.06%	11.57%	-0.14%
6	2.30%	11.34%	-0.09%	2.52%	10.73%	-0.17%
8	3.46%	10.25%	-0.13%	3.04%	9.25%	-0.23%
10	4.55%	9.07%	-0.14%	3.33%	7.95%	-0.23%
12	5.34%	8.34%	2.32%	3.19%	7.20%	-0.23%
14	5.16%	7.85%	2.16%	3.16%	6.72%	-0.61%

Tabla 246. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.55%	12.13%	-0.11%	1.50%	12.06%	-0.19%
3	1.75%	11.90%	-0.15%	1.67%	11.78%	-0.25%
4	1.92%	11.65%	-0.21%	1.78%	11.51%	-0.31%
5	2.12%	11.40%	-0.24%	1.83%	11.22%	-0.35%
6	2.29%	10.13%	-0.27%	1.70%	9.54%	-0.64%
8	2.02%	8.26%	-0.32%	2.08%	7.27%	-2.71%
10	1.91%	6.83%	-1.26%	2.58%	5.73%	-3.84%
12	3.07%	6.07%	-2.79%	3.01%	5.54%	-5.41%
14	2.66%	5.60%	-3.41%	2.76%	5.34%	-6.27%

B. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 2 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE COMPRA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN LOG-GUMBEL

Tabla 247. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.54%	5.67%	-4.16%	0.60%	7.04%	-4.14%
3	0.73%	7.86%	-4.16%	0.83%	9.31%	-4.14%
4	0.96%	10.83%	-4.16%	1.02%	12.60%	-4.15%
5	1.37%	12.13%	-4.16%	1.48%	13.85%	-4.15%
6	1.46%	13.23%	-4.16%	1.76%	15.35%	-4.14%
8	2.52%	14.59%	-4.15%	3.26%	16.65%	-4.13%
10	3.83%	15.46%	-4.09%	4.96%	17.54%	-4.06%
12	5.59%	15.72%	-3.82%	6.73%	17.95%	-3.74%
14	6.95%	17.25%	-3.56%	8.24%	19.49%	-3.39%

Tabla 248. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.61%	8.21%	-4.12%	0.72%	9.32%	-4.10%
3	0.89%	10.63%	-4.13%	0.91%	11.88%	-4.11%
4	1.31%	14.24%	-4.13%	1.33%	15.82%	-4.12%
5	1.76%	15.83%	-4.13%	1.95%	17.74%	-4.12%
6	2.17%	17.35%	-4.13%	2.83%	19.27%	-4.11%
8	4.04%	18.76%	-4.11%	4.74%	20.80%	-4.09%
10	5.67%	19.54%	-4.03%	6.65%	21.46%	-4.00%
12	6.73%	20.09%	-3.67%	8.62%	22.18%	-3.59%
14	9.17%	21.64%	-3.22%	10.65%	23.73%	-3.06%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 249. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.76%	5.67%	-4.40%	0.76%	7.04%	-4.38%
3	0.93%	7.86%	-4.40%	0.96%	9.31%	-4.38%
4	1.17%	10.83%	-4.40%	1.25%	12.60%	-4.39%
5	1.45%	12.13%	-4.40%	1.66%	13.85%	-4.39%
6	1.66%	13.17%	-4.40%	2.18%	15.30%	-4.38%
8	2.86%	14.54%	-4.39%	3.83%	16.49%	-4.37%
10	4.52%	14.81%	-4.33%	5.41%	16.94%	-4.30%
12	6.22%	15.72%	-4.06%	7.22%	17.95%	-3.98%
14	7.14%	17.25%	-3.79%	8.13%	19.49%	-3.62%

Tabla 250. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.67%	8.21%	-4.36%	0.79%	9.32%	-4.34%
3	0.95%	10.63%	-4.37%	0.95%	11.88%	-4.36%
4	1.47%	14.24%	-4.38%	1.55%	15.82%	-4.36%
5	2.00%	15.78%	-4.37%	2.35%	17.69%	-4.36%
6	2.81%	17.30%	-4.37%	3.00%	19.23%	-4.35%
8	4.49%	18.35%	-4.35%	5.26%	20.20%	-4.34%
10	5.68%	19.12%	-4.27%	6.96%	21.23%	-4.24%
12	7.98%	20.09%	-3.91%	9.17%	22.18%	-3.83%
14	9.39%	21.64%	-3.45%	10.23%	23.73%	-3.29%

Tabla 251. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.88%	5.67%	-4.63%	0.87%	7.04%	-4.61%
3	1.07%	7.86%	-4.63%	1.06%	9.31%	-4.62%
4	1.32%	10.83%	-4.63%	1.31%	12.60%	-4.62%
5	1.59%	12.13%	-4.63%	1.89%	13.85%	-4.62%
6	2.27%	12.80%	-4.63%	2.59%	14.65%	-4.61%
8	3.34%	13.89%	-4.62%	4.34%	16.01%	-4.60%
10	5.00%	14.81%	-4.56%	5.93%	16.94%	-4.53%
12	6.25%	15.72%	-4.30%	7.29%	17.95%	-4.22%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

14	7.18%	17.25%	-4.03%	8.20%	19.49%	-3.86%
-----------	-------	--------	--------	-------	--------	--------

Tabla 252. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.76%	8.21%	-4.59%	0.85%	9.32%	-4.57%
3	1.16%	10.63%	-4.60%	1.04%	11.88%	-4.59%
4	1.37%	14.24%	-4.61%	1.79%	15.82%	-4.59%
5	2.39%	15.47%	-4.61%	2.79%	17.06%	-4.59%
6	3.30%	16.67%	-4.60%	3.89%	18.61%	-4.58%
8	4.78%	18.14%	-4.59%	5.66%	20.20%	-4.57%
10	6.37%	19.12%	-4.50%	7.32%	21.23%	-4.47%
12	8.20%	20.09%	-4.14%	8.92%	22.18%	-4.06%
14	9.56%	21.64%	-3.70%	9.67%	23.73%	-3.53%

Tabla 253. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.98%	5.20%	-4.88%	0.99%	6.58%	-4.85%
3	1.17%	7.86%	-4.88%	1.12%	9.31%	-4.86%
4	1.41%	10.39%	-4.88%	1.49%	12.17%	-4.86%
5	1.99%	11.70%	-4.88%	2.14%	13.43%	-4.86%
6	2.60%	12.51%	-4.87%	3.19%	14.65%	-4.86%
8	3.68%	13.89%	-4.87%	4.70%	16.01%	-4.85%
10	5.35%	14.81%	-4.81%	6.38%	16.94%	-4.78%
12	6.25%	15.72%	-4.54%	7.28%	17.95%	-4.46%
14	7.19%	17.25%	-4.26%	8.20%	19.49%	-4.09%

Tabla 254. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0.91%	7.76%	-4.84%	0.92%	8.91%	-4.82%
3	1.19%	10.63%	-4.85%	1.18%	11.88%	-4.83%
4	1.57%	13.82%	-4.85%	2.04%	15.41%	-4.84%
5	2.93%	15.14%	-4.85%	3.43%	17.06%	-4.84%
6	3.80%	16.67%	-4.84%	4.40%	18.61%	-4.83%
8	5.10%	18.14%	-4.83%	5.96%	20.20%	-4.81%
10	6.86%	19.12%	-4.74%	7.96%	21.23%	-4.71%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

12	8.18%	20.09%	-4.38%	8.90%	22.18%	-4.30%
14	9.57%	21.64%	-3.92%	9.64%	23.73%	-3.76%

Tabla 255. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.07%	5.20%	-5.11%	1.03%	6.58%	-5.08%
3	1.25%	7.86%	-5.11%	1.25%	9.31%	-5.09%
4	1.64%	10.39%	-5.11%	1.76%	12.17%	-5.10%
5	2.18%	11.70%	-5.11%	2.65%	13.43%	-5.09%
6	2.99%	12.51%	-5.11%	3.52%	14.65%	-5.09%
8	4.03%	13.89%	-5.10%	5.08%	16.01%	-5.08%
10	5.36%	14.81%	-5.04%	6.39%	16.94%	-5.01%
12	6.27%	15.72%	-4.77%	7.30%	17.95%	-4.69%
14	7.18%	17.25%	-4.26%	8.17%	19.49%	-4.09%

Tabla 256. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.00%	7.76%	-5.07%	1.08%	8.91%	-5.05%
3	1.39%	10.63%	-5.08%	1.46%	11.88%	-5.06%
4	2.18%	13.82%	-5.08%	2.52%	15.41%	-5.07%
5	3.37%	15.14%	-5.08%	3.86%	17.06%	-5.07%
6	4.13%	16.67%	-5.07%	4.71%	18.61%	-5.06%
8	5.44%	18.14%	-5.06%	6.32%	20.20%	-5.04%
10	6.85%	19.12%	-4.97%	7.96%	21.23%	-4.94%
12	8.20%	20.09%	-4.61%	8.90%	22.18%	-4.53%
14	9.55%	21.64%	-3.92%	9.57%	23.73%	-3.76%

Tabla 257. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.12%	5.20%	-5.11%	1.13%	6.58%	-5.09%
3	1.42%	7.86%	-5.11%	1.55%	9.31%	-5.09%
4	1.84%	10.39%	-5.11%	2.02%	12.17%	-5.10%
5	2.63%	11.70%	-5.11%	2.95%	13.43%	-5.09%
6	3.32%	12.51%	-5.11%	3.82%	14.65%	-5.09%
8	4.32%	13.89%	-5.10%	5.49%	16.01%	-5.08%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

10	5.37%	14.81%	-5.04%	6.41%	16.94%	-5.01%
12	6.31%	15.72%	-4.77%	7.34%	17.95%	-4.69%
14	7.09%	17.25%	-4.26%	8.07%	19.49%	-4.09%

Tabla 258. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.13%	7.76%	-5.07%	1.27%	8.91%	-5.05%
3	1.71%	10.63%	-5.08%	1.62%	11.88%	-5.06%
4	2.59%	13.82%	-5.08%	2.85%	15.41%	-5.07%
5	3.67%	15.14%	-5.08%	4.14%	17.06%	-5.07%
6	4.41%	16.67%	-5.07%	4.95%	18.61%	-5.06%
8	5.90%	18.14%	-5.06%	6.92%	20.20%	-5.04%
10	6.86%	19.12%	-4.97%	7.97%	21.23%	-4.94%
12	8.23%	20.09%	-4.61%	8.92%	22.18%	-4.53%
14	9.44%	21.64%	-3.92%	9.41%	23.73%	-3.76%

Tabla 259. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.26%	5.20%	-5.15%	1.36%	6.58%	-5.15%
3	1.60%	7.86%	-5.15%	1.73%	9.31%	-5.14%
4	2.14%	10.39%	-5.14%	2.27%	12.17%	-5.13%
5	2.96%	11.70%	-5.14%	3.21%	13.43%	-5.13%
6	3.67%	12.51%	-5.13%	4.16%	14.65%	-5.12%
8	4.35%	13.89%	-5.10%	5.53%	16.01%	-5.08%
10	5.42%	14.81%	-5.04%	6.47%	16.94%	-5.01%
12	6.31%	15.72%	-4.77%	7.34%	17.95%	-4.69%
14	6.94%	17.25%	-4.26%	7.89%	19.49%	-4.09%

Tabla 260. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.28%	7.76%	-5.15%	1.29%	8.91%	-5.14%
3	1.96%	10.63%	-5.13%	1.99%	11.88%	-5.13%
4	2.82%	13.82%	-5.12%	3.05%	15.41%	-5.11%
5	3.93%	15.14%	-5.12%	4.36%	17.06%	-5.11%
6	4.74%	16.67%	-5.10%	5.27%	18.61%	-5.09%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

8	5.93%	18.14%	-5.06%	6.96%	20.20%	-5.04%
10	6.90%	19.12%	-4.97%	8.03%	21.23%	-4.94%
12	8.23%	20.09%	-4.61%	8.90%	22.18%	-4.53%
14	9.24%	21.64%	-3.92%	9.16%	23.73%	-3.76%

Tabla 261. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.47%	5.20%	-5.15%	1.46%	6.58%	-5.15%
3	1.84%	7.86%	-5.15%	1.93%	9.31%	-5.14%
4	2.41%	10.39%	-5.15%	2.47%	12.17%	-5.14%
5	3.28%	11.70%	-5.14%	3.50%	13.43%	-5.13%
6	3.98%	12.51%	-5.13%	4.52%	14.65%	-5.12%
8	4.38%	13.89%	-5.10%	5.59%	16.01%	-5.08%
10	5.47%	14.81%	-5.04%	6.54%	16.94%	-5.01%
12	6.23%	15.72%	-4.77%	7.24%	17.95%	-4.69%
14	6.70%	17.25%	-4.26%	7.60%	19.49%	-4.09%

Tabla 262. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.43%	7.76%	-5.15%	1.60%	8.91%	-5.14%
3	2.12%	10.63%	-5.13%	2.10%	11.88%	-5.13%
4	3.02%	13.82%	-5.13%	3.19%	15.41%	-5.13%
5	4.25%	15.14%	-5.12%	4.67%	17.06%	-5.11%
6	5.19%	16.67%	-5.10%	5.83%	18.61%	-5.09%
8	5.97%	18.14%	-5.06%	7.02%	20.20%	-5.04%
10	6.95%	19.12%	-4.97%	8.10%	21.23%	-4.94%
12	8.12%	20.09%	-4.61%	8.77%	22.18%	-4.53%
14	8.93%	21.64%	-3.92%	8.79%	23.73%	-3.76%

Tabla 263. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.65%	5.20%	-5.17%	1.70%	6.58%	-5.16%
3	2.10%	7.86%	-5.17%	2.15%	9.31%	-5.16%
4	2.68%	10.39%	-5.16%	2.71%	12.17%	-5.15%
5	3.54%	11.70%	-5.14%	3.79%	13.43%	-5.13%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

6	4.02%	12.51%	-5.13%	4.56%	14.65%	-5.12%
8	4.41%	13.89%	-5.10%	5.65%	16.01%	-5.08%
10	5.48%	14.81%	-5.04%	6.55%	16.94%	-5.01%
12	6.07%	15.72%	-4.77%	7.06%	17.95%	-4.69%
14	6.38%	17.25%	-4.26%	7.24%	19.49%	-4.09%

Tabla 264. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.58%	7.76%	-5.15%	1.73%	8.91%	-5.15%
3	2.32%	10.63%	-5.16%	2.27%	11.88%	-5.15%
4	3.32%	13.82%	-5.14%	3.52%	15.41%	-5.13%
5	4.64%	15.14%	-5.12%	5.16%	17.06%	-5.11%
6	5.23%	16.67%	-5.10%	5.88%	18.61%	-5.09%
8	6.02%	18.14%	-5.06%	7.09%	20.20%	-5.04%
10	6.94%	19.12%	-4.97%	8.10%	21.23%	-4.94%
12	7.90%	20.09%	-4.61%	8.53%	22.18%	-4.53%
14	8.53%	21.64%	-3.92%	8.34%	23.73%	-3.76%

Tabla 265. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.94%	5.20%	-5.18%	1.94%	6.58%	-5.18%
3	2.36%	7.86%	-5.17%	2.38%	9.31%	-5.16%
4	2.88%	10.39%	-5.16%	2.90%	12.17%	-5.15%
5	3.58%	11.70%	-5.14%	3.81%	13.43%	-5.13%
6	4.08%	12.51%	-5.13%	4.61%	14.65%	-5.12%
8	4.46%	13.89%	-5.10%	5.75%	16.01%	-5.08%
10	5.39%	14.81%	-5.04%	6.45%	16.94%	-5.01%
12	5.82%	15.72%	-4.77%	6.77%	17.95%	-4.69%
14	6.02%	17.25%	-4.26%	6.83%	19.49%	-4.09%

APÉNDICE

Tabla 266. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1.78%	7.76%	-5.18%	1.94%	8.91%	-5.17%
3	2.55%	10.63%	-5.16%	2.48%	11.88%	-5.15%
4	3.57%	13.82%	-5.14%	3.78%	15.41%	-5.13%
5	4.68%	15.14%	-5.12%	5.20%	17.06%	-5.11%
6	5.30%	16.67%	-5.10%	5.95%	18.61%	-5.09%
8	6.10%	18.14%	-5.06%	7.21%	20.20%	-5.04%
10	6.81%	19.12%	-4.97%	7.97%	21.23%	-4.94%
12	7.58%	20.09%	-4.61%	8.16%	22.18%	-4.53%
14	8.07%	21.64%	-3.92%	7.83%	23.73%	-3.76%

C. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 1 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE VENTA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN LOG-GUMBEL

Tabla 267. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,43%	7,03%	-3,31%	0,38%	6,29%	-3,75%
3	0,48%	7,56%	-3,68%	0,42%	6,06%	-4,33%
4	0,59%	7,57%	-3,87%	0,62%	6,19%	-4,99%
5	0,69%	7,57%	-4,36%	0,73%	6,33%	-5,35%
6	0,77%	7,57%	-4,66%	0,90%	6,44%	-5,76%
8	0,97%	7,06%	-5,25%	1,08%	6,02%	-6,39%
10	1,14%	6,01%	-5,76%	1,55%	4,89%	-6,89%
12	1,25%	5,37%	-6,11%	2,09%	4,26%	-7,17%
14	1,42%	4,95%	-6,34%	2,91%	3,86%	-7,33%

Tabla 268. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,38%	5,64%	-4,14%	0,37%	5,02%	-5,33%
3	0,53%	4,65%	-5,53%	0,51%	4,31%	-6,71%
4	0,66%	4,87%	-6,06%	0,53%	4,03%	-7,12%
5	0,82%	5,12%	-6,47%	0,89%	4,03%	-7,66%
6	0,90%	5,35%	-6,91%	1,03%	4,25%	-8,04%
8	1,16%	5,00%	-7,58%	1,62%	3,97%	-9,23%
10	1,95%	3,78%	-8,01%	2,30%	2,67%	-9,99%
12	2,82%	3,15%	-8,23%	3,82%	2,04%	-9,77%
14	3,61%	2,78%	-8,33%	5,22%	1,69%	-10,20%

Tabla 269. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,61%	9,53%	-3,31%	0,52%	8,02%	-3,75%
3	0,63%	9,18%	-3,68%	0,61%	8,10%	-4,33%
4	0,79%	9,04%	-3,87%	0,68%	8,16%	-4,99%
5	0,80%	8,95%	-4,36%	0,81%	8,20%	-5,35%
6	0,89%	8,88%	-4,66%	0,86%	8,22%	-5,76%
8	0,86%	7,36%	-5,25%	0,99%	6,32%	-6,31%
10	0,99%	6,31%	-5,62%	1,37%	5,20%	-6,58%
12	1,03%	5,68%	-5,86%	1,75%	4,56%	-6,75%
14	0,96%	5,25%	-5,95%	2,55%	4,17%	-6,77%

Tabla 270. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,48%	7,82%	-4,14%	0,47%	7,73%	-5,33%
3	0,66%	7,61%	-5,53%	0,63%	7,51%	-6,71%
4	0,78%	7,37%	-6,06%	0,74%	7,23%	-7,12%
5	0,94%	7,48%	-6,47%	0,87%	6,91%	-7,66%
6	0,82%	7,57%	-6,91%	0,94%	6,93%	-8,04%
8	1,26%	5,30%	-7,34%	1,37%	4,28%	-8,66%
10	1,85%	4,09%	-7,53%	2,24%	2,98%	-8,81%
12	2,42%	3,46%	-7,63%	3,52%	2,35%	-8,99%
14	3,52%	3,09%	-7,58%	4,82%	2,00%	-9,71%

Tabla 271. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,75%	10,63%	-3,31%	0,67%	10,53%	-3,75%
3	0,77%	10,47%	-3,68%	0,65%	10,35%	-4,33%
4	0,86%	10,30%	-3,87%	0,76%	10,15%	-4,99%
5	0,90%	10,10%	-4,36%	0,73%	9,91%	-5,35%
6	0,93%	9,17%	-4,66%	0,79%	8,51%	-5,58%
8	0,99%	7,58%	-5,02%	0,98%	6,54%	-5,81%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

10	1,31%	6,53%	-5,22%	1,32%	5,42%	-5,92%
12	1,48%	5,90%	-5,33%	1,36%	4,79%	-5,96%
14	1,10%	5,47%	-5,34%	2,13%	4,39%	-5,92%

Tabla 272. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,63%	10,44%	-4,14%	0,64%	10,36%	-5,33%
3	0,76%	10,25%	-5,53%	0,77%	10,14%	-6,71%
4	0,81%	10,01%	-6,06%	0,71%	9,88%	-7,12%
5	0,81%	9,74%	-6,32%	0,90%	9,56%	-7,28%
6	0,85%	7,87%	-6,46%	0,91%	7,23%	-7,34%
8	1,16%	5,52%	-6,58%	1,28%	4,54%	-7,50%
10	1,65%	4,31%	-6,62%	2,02%	3,21%	-8,25%
12	2,12%	3,69%	-6,60%	3,11%	2,58%	-8,08%
14	3,00%	3,32%	-6,50%	4,23%	2,23%	-9,03%

Tabla 273. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,94%	10,92%	-3,31%	0,71%	10,82%	-3,75%
3	0,87%	10,76%	-3,68%	0,85%	10,64%	-4,00%
4	0,98%	10,58%	-3,84%	0,75%	10,44%	-4,10%
5	0,96%	10,38%	-3,93%	0,74%	10,20%	-4,16%
6	0,86%	9,38%	-3,99%	0,75%	8,73%	-4,19%
8	1,08%	7,70%	-4,05%	0,87%	6,71%	-4,23%
10	1,52%	6,64%	-4,10%	1,19%	5,56%	-4,25%
12	1,84%	5,98%	-4,09%	1,17%	4,90%	-4,23%
14	1,49%	5,54%	-4,09%	1,87%	4,48%	-4,23%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 274. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,67%	10,73%	-4,14%	0,77%	10,65%	-4,51%
3	0,78%	10,53%	-4,29%	0,78%	10,43%	-4,58%
4	0,74%	10,30%	-4,35%	0,76%	10,16%	-4,59%
5	0,85%	10,02%	-4,38%	0,82%	9,85%	-4,59%
6	0,80%	8,09%	-4,39%	0,88%	7,45%	-5,42%
8	1,03%	5,74%	-4,40%	1,26%	4,76%	-6,95%
10	1,41%	4,48%	-4,40%	1,75%	3,41%	-7,35%
12	1,90%	3,82%	-4,75%	2,72%	2,73%	-7,69%
14	2,70%	3,42%	-5,17%	3,67%	2,35%	-8,05%

Tabla 275. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,09%	11,13%	-0,85%	0,97%	11,03%	-1,18%
3	0,98%	10,97%	-1,10%	0,87%	10,85%	-1,41%
4	1,05%	10,79%	-1,26%	0,85%	10,65%	-1,51%
5	0,98%	10,59%	-1,35%	0,91%	10,41%	-1,57%
6	0,93%	9,38%	-1,40%	0,92%	8,73%	-1,60%
8	1,19%	7,70%	-1,47%	0,93%	6,71%	-1,64%
10	1,72%	6,64%	-1,51%	1,10%	5,56%	-1,66%
12	2,13%	5,98%	-1,50%	1,03%	4,90%	-1,65%
14	1,78%	5,54%	-1,50%	1,68%	4,48%	-2,41%

Tabla 276. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,84%	10,94%	-1,56%	0,77%	10,86%	-1,92%
3	0,81%	10,74%	-1,70%	0,78%	10,64%	-2,11%
4	0,75%	10,51%	-1,76%	0,67%	10,38%	-2,50%
5	0,81%	10,24%	-1,78%	0,84%	10,06%	-3,19%
6	0,71%	8,09%	-2,24%	0,81%	7,45%	-4,88%
8	0,90%	5,74%	-3,19%	1,05%	4,76%	-6,05%
10	1,23%	4,48%	-3,64%	1,45%	3,41%	-6,58%
12	1,77%	3,82%	-3,96%	2,27%	2,73%	-6,93%
14	2,60%	3,42%	-5,17%	2,83%	2,35%	-8,04%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO

APÉNDICE



Tabla 277. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,18%	11,13%	-0,85%	0,97%	11,03%	-0,88%
3	1,20%	10,97%	-0,86%	0,89%	10,85%	-0,88%
4	1,19%	10,79%	-0,86%	0,87%	10,65%	-0,88%
5	1,15%	10,59%	-0,86%	0,91%	10,41%	-0,88%
6	1,06%	9,38%	-0,86%	0,94%	8,73%	-0,87%
8	1,27%	7,83%	-0,86%	0,84%	6,80%	-0,87%
10	1,85%	6,79%	-0,90%	0,93%	5,68%	-0,93%
12	2,31%	6,16%	-0,96%	0,77%	5,05%	-1,04%
14	2,07%	5,84%	0,10%	1,33%	4,66%	-2,41%

Tabla 278. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,86%	10,94%	-0,91%	0,85%	10,86%	-0,93%
3	0,81%	10,74%	-0,90%	0,80%	10,64%	-0,92%
4	0,76%	10,51%	-0,90%	0,80%	10,38%	-1,42%
5	0,70%	10,24%	-0,89%	0,88%	10,06%	-2,55%
6	0,65%	8,09%	-1,39%	0,83%	7,45%	-4,00%
8	0,89%	5,78%	-2,55%	1,02%	4,77%	-5,30%
10	1,17%	4,58%	-3,26%	1,42%	3,47%	-6,20%
12	1,68%	3,95%	-3,43%	2,26%	2,85%	-6,21%
14	2,20%	3,58%	-5,17%	2,88%	2,81%	-8,04%

Tabla 279. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,27%	11,13%	0,03%	1,04%	11,03%	0,01%
3	1,31%	10,97%	0,03%	0,98%	10,85%	-0,01%
4	1,32%	10,79%	0,03%	1,02%	10,65%	-0,03%
5	1,31%	10,59%	0,02%	1,00%	10,41%	-0,06%
6	1,18%	9,63%	0,00%	1,17%	8,98%	-0,08%
8	1,46%	8,82%	-0,03%	1,34%	7,80%	-0,10%
10	2,21%	7,79%	-0,05%	1,54%	6,69%	-0,12%
12	2,82%	7,16%	-0,06%	1,29%	6,07%	-0,81%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

14	2,99%	6,75%	0,10%	2,42%	5,68%	-2,41%
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Tabla 280. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,95%	10,94%	-0,06%	0,94%	10,86%	-0,14%
3	0,96%	10,74%	-0,09%	0,77%	10,64%	-0,19%
4	0,91%	10,51%	-0,13%	0,86%	10,38%	-0,70%
5	0,90%	10,24%	-0,15%	0,99%	10,06%	-1,70%
6	0,84%	8,34%	-0,67%	0,96%	7,71%	-3,26%
8	1,14%	6,79%	-2,09%	1,11%	5,79%	-4,92%
10	1,34%	5,60%	-2,33%	1,56%	4,51%	-5,25%
12	1,95%	4,98%	-3,43%	2,09%	3,89%	-6,21%
14	2,89%	4,62%	-5,17%	3,25%	3,78%	-8,04%

Tabla 281. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,50%	11,37%	0,03%	1,23%	11,27%	0,01%
3	1,54%	11,21%	0,03%	1,17%	11,10%	-0,01%
4	1,57%	11,04%	0,03%	1,22%	10,89%	-0,03%
5	1,57%	10,84%	0,02%	1,22%	10,66%	-0,06%
6	1,42%	10,60%	0,00%	1,47%	9,95%	-0,08%
8	1,86%	9,29%	-0,03%	1,87%	8,27%	-0,10%
10	2,87%	8,26%	-0,05%	2,04%	7,17%	-0,12%
12	3,87%	7,64%	0,29%	1,94%	6,55%	-0,81%
14	3,96%	7,22%	0,42%	2,78%	6,16%	-2,36%

Tabla 282. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,14%	11,18%	-0,06%	1,16%	11,10%	-0,14%
3	1,16%	10,99%	-0,09%	1,09%	10,89%	-0,19%
4	1,13%	10,76%	-0,13%	1,04%	10,62%	-0,34%
5	1,19%	10,48%	-0,15%	1,15%	10,31%	-1,23%
6	1,08%	9,32%	-0,31%	1,28%	8,70%	-2,89%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

8	1,49%	7,27%	-1,17%	1,51%	6,27%	-3,98%
10	1,53%	6,08%	-1,85%	1,92%	5,80%	-4,59%
12	2,43%	5,96%	-3,43%	2,86%	5,83%	-6,21%
14	2,50%	5,98%	-5,17%	3,51%	5,85%	-8,04%

Tabla 283. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,75%	12,32%	0,03%	1,44%	12,22%	0,01%
3	1,82%	12,16%	0,03%	1,38%	12,05%	-0,01%
4	1,87%	11,99%	0,03%	1,46%	11,85%	-0,03%
5	1,87%	11,80%	0,02%	1,47%	11,62%	-0,06%
6	1,71%	11,06%	0,00%	1,81%	10,41%	-0,08%
8	2,50%	10,05%	-0,03%	2,47%	9,04%	-0,10%
10	3,75%	9,03%	-0,04%	2,60%	7,94%	-0,12%
12	4,97%	8,41%	1,60%	2,88%	7,33%	-0,81%
14	4,77%	8,00%	1,03%	3,03%	6,95%	-1,87%

Tabla 284. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,35%	12,14%	-0,06%	1,38%	12,06%	-0,14%
3	1,39%	11,94%	-0,09%	1,33%	11,84%	-0,19%
4	1,38%	11,71%	-0,13%	1,32%	11,58%	-0,23%
5	1,51%	11,44%	-0,15%	1,39%	11,27%	-0,61%
6	1,40%	9,78%	-0,16%	1,50%	9,16%	-1,97%
8	1,79%	8,05%	-0,78%	1,65%	7,05%	-3,33%
10	1,89%	6,87%	-1,85%	2,43%	6,33%	-4,59%
12	3,22%	6,26%	-3,43%	3,60%	6,15%	-6,21%
14	3,19%	6,28%	-4,81%	3,25%	6,15%	-7,82%

Tabla 285. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	2,05%	12,77%	0,03%	1,69%	12,67%	0,01%
3	2,14%	12,61%	0,03%	1,62%	12,50%	-0,01%
4	2,22%	12,44%	0,03%	1,74%	12,30%	-0,03%
5	2,25%	12,25%	0,02%	1,78%	12,07%	-0,06%
6	2,12%	11,80%	0,00%	2,35%	11,16%	-0,08%
8	3,22%	10,68%	-0,02%	3,03%	9,68%	-0,10%
10	5,07%	9,67%	0,31%	3,41%	8,60%	0,23%
12	5,71%	9,06%	1,98%	3,37%	7,99%	-0,71%
14	5,51%	8,65%	1,81%	3,33%	7,61%	-1,12%

Tabla 286. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,58%	12,59%	-0,06%	1,63%	12,50%	-0,14%
3	1,66%	12,39%	-0,09%	1,63%	12,29%	-0,19%
4	1,68%	12,16%	-0,13%	1,69%	12,03%	-0,23%
5	1,88%	11,90%	-0,15%	1,67%	11,73%	-0,24%
6	2,24%	10,54%	-0,16%	1,82%	9,92%	-1,11%
8	2,19%	8,70%	-0,78%	2,12%	7,71%	-3,33%
10	2,69%	7,53%	-1,85%	3,10%	6,63%	-4,59%
12	3,61%	6,92%	-3,43%	3,36%	6,45%	-6,21%
14	3,39%	6,56%	-4,10%	3,52%	6,38%	-7,14%

D. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 2 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE VENTA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN LOG-GUMBEL

Tabla 287. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,38%	6,16%	-3,81%	0,42%	7,69%	-3,78%
3	0,57%	8,29%	-3,78%	0,59%	9,75%	-3,76%
4	0,78%	11,39%	-3,77%	0,89%	13,23%	-3,75%
5	1,16%	12,73%	-3,77%	1,36%	14,53%	-3,75%
6	1,49%	13,86%	-3,77%	1,80%	16,08%	-3,75%
8	2,62%	15,31%	-3,77%	3,33%	17,49%	-3,76%
10	3,49%	16,27%	-3,68%	4,88%	18,44%	-3,65%
12	5,52%	16,49%	-3,43%	6,61%	18,86%	-3,36%
14	6,97%	18,04%	-3,35%	8,24%	20,39%	-3,21%

Tabla 288. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,50%	9,00%	-3,75%	0,48%	10,23%	-3,72%
3	0,71%	11,07%	-3,73%	0,88%	12,34%	-3,71%
4	1,07%	14,94%	-3,74%	1,30%	16,58%	-3,72%
5	1,72%	16,61%	-3,73%	2,00%	18,61%	-3,72%
6	2,29%	18,16%	-3,74%	2,81%	20,16%	-3,72%
8	4,02%	19,70%	-3,74%	4,71%	21,81%	-3,73%
10	5,43%	20,51%	-3,62%	6,41%	22,51%	-3,59%
12	7,03%	21,13%	-3,28%	8,33%	23,32%	-3,21%
14	9,29%	22,65%	-3,08%	10,49%	24,82%	-2,94%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO

APÉNDICE



Tabla 289. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,51%	6,16%	-4,07%	0,49%	7,69%	-4,04%
3	0,69%	8,29%	-4,05%	0,70%	9,75%	-4,02%
4	0,91%	11,39%	-4,04%	1,00%	13,23%	-4,02%
5	1,25%	12,73%	-4,03%	1,59%	14,53%	-4,02%
6	1,78%	13,86%	-4,03%	2,30%	16,07%	-4,02%
8	2,85%	15,30%	-4,03%	3,79%	17,33%	-4,02%
10	4,45%	15,75%	-3,95%	5,26%	17,96%	-3,92%
12	6,19%	16,49%	-3,70%	7,13%	18,86%	-3,62%
14	7,18%	18,04%	-3,58%	8,08%	20,39%	-3,44%

Tabla 290. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,51%	9,00%	-4,01%	0,57%	10,23%	-3,99%
3	0,75%	11,07%	-4,00%	0,89%	12,34%	-3,98%
4	1,17%	14,94%	-4,00%	1,45%	16,58%	-3,98%
5	2,02%	16,61%	-4,00%	2,38%	18,60%	-3,98%
6	2,79%	18,16%	-4,00%	3,12%	20,16%	-3,99%
8	4,38%	19,27%	-4,01%	5,14%	21,33%	-4,00%
10	5,34%	20,23%	-3,88%	6,67%	22,41%	-3,85%
12	7,96%	21,13%	-3,55%	8,98%	23,32%	-3,47%
14	9,42%	22,65%	-3,31%	9,97%	24,82%	-3,17%

Tabla 291. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,62%	6,16%	-4,31%	0,62%	7,69%	-4,27%
3	0,83%	8,29%	-4,28%	0,85%	9,75%	-4,26%
4	1,08%	11,39%	-4,27%	1,14%	13,23%	-4,25%
5	1,62%	12,73%	-4,27%	2,02%	14,51%	-4,25%
6	2,28%	13,43%	-4,27%	2,66%	15,56%	-4,25%
8	3,25%	14,78%	-4,27%	4,22%	16,99%	-4,25%
10	4,92%	15,75%	-4,18%	5,77%	17,96%	-4,15%
12	6,24%	16,49%	-3,93%	7,21%	18,86%	-3,86%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

14	7,24%	18,04%	-3,77%	8,16%	20,39%	-3,63%
----	-------	--------	--------	-------	--------	--------

Tabla 292. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,61%	9,00%	-4,25%	0,66%	10,23%	-4,22%
3	0,87%	11,07%	-4,23%	0,99%	12,34%	-4,21%
4	1,39%	14,94%	-4,23%	1,81%	16,58%	-4,21%
5	2,40%	16,18%	-4,23%	2,84%	18,10%	-4,22%
6	3,27%	17,65%	-4,23%	3,84%	19,67%	-4,22%
8	4,47%	19,20%	-4,24%	5,42%	21,33%	-4,23%
10	6,27%	20,23%	-4,12%	7,01%	22,41%	-4,09%
12	8,17%	21,13%	-3,78%	8,56%	23,32%	-3,71%
14	9,61%	22,65%	-3,50%	10,18%	24,82%	-3,36%

Tabla 293. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,74%	5,87%	-4,50%	0,77%	7,41%	-4,47%
3	0,98%	8,23%	-4,47%	0,99%	9,69%	-4,45%
4	1,35%	11,13%	-4,47%	1,42%	12,97%	-4,44%
5	2,01%	12,47%	-4,46%	2,24%	14,25%	-4,44%
6	2,56%	13,33%	-4,46%	3,15%	15,56%	-4,44%
8	3,56%	14,78%	-4,46%	4,55%	16,99%	-4,45%
10	5,32%	15,75%	-4,37%	6,27%	17,96%	-4,34%
12	6,26%	16,49%	-4,12%	7,21%	18,86%	-4,05%
14	7,27%	18,04%	-4,01%	8,18%	20,39%	-3,87%

Tabla 294. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,71%	8,73%	-4,44%	0,76%	9,96%	-4,41%
3	0,99%	11,02%	-4,43%	1,18%	12,29%	-4,40%
4	1,66%	14,69%	-4,43%	2,16%	16,33%	-4,41%
5	2,89%	16,10%	-4,42%	3,37%	18,10%	-4,41%
6	3,69%	17,65%	-4,43%	4,26%	19,67%	-4,41%
8	4,74%	19,20%	-4,43%	5,67%	21,33%	-4,42%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

10	6,86%	20,23%	-4,31%	7,73%	22,41%	-4,28%
12	8,18%	21,13%	-3,97%	8,54%	23,32%	-3,90%
14	9,65%	22,65%	-3,74%	10,19%	24,82%	-3,60%

Tabla 295. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,86%	5,87%	-4,74%	0,87%	7,41%	-4,71%
3	1,14%	8,23%	-4,71%	1,21%	9,69%	-4,69%
4	1,63%	11,13%	-4,71%	1,68%	12,97%	-4,69%
5	2,21%	12,47%	-4,70%	2,66%	14,25%	-4,68%
6	2,89%	13,33%	-4,70%	3,43%	15,56%	-4,68%
8	3,89%	14,78%	-4,70%	4,93%	16,99%	-4,69%
10	5,34%	15,75%	-4,61%	6,29%	17,96%	-4,58%
12	6,29%	16,49%	-4,36%	7,24%	18,86%	-4,29%
14	7,27%	18,04%	-4,01%	8,16%	20,39%	-3,87%

Tabla 296. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,81%	8,73%	-4,68%	0,92%	9,96%	-4,65%
3	1,34%	11,02%	-4,67%	1,58%	12,29%	-4,64%
4	1,94%	14,69%	-4,67%	2,55%	16,33%	-4,65%
5	3,26%	16,10%	-4,67%	3,73%	18,10%	-4,65%
6	3,94%	17,65%	-4,67%	4,48%	19,67%	-4,65%
8	5,07%	19,20%	-4,67%	6,04%	21,33%	-4,66%
10	6,87%	20,23%	-4,55%	7,74%	22,41%	-4,52%
12	8,20%	21,13%	-4,21%	8,54%	23,32%	-4,14%
14	9,64%	22,65%	-3,74%	10,15%	24,82%	-3,60%

Tabla 297. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,97%	5,87%	-4,74%	1,02%	7,41%	-4,73%
3	1,40%	8,23%	-4,73%	1,48%	9,69%	-4,73%
4	1,69%	11,13%	-4,73%	1,90%	12,97%	-4,73%
5	2,55%	12,47%	-4,73%	2,91%	14,25%	-4,73%
6	3,19%	13,33%	-4,73%	3,70%	15,56%	-4,73%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

8	4,21%	14,78%	-4,70%	5,39%	16,99%	-4,69%
10	5,37%	15,75%	-4,61%	6,33%	17,96%	-4,58%
12	6,34%	16,49%	-4,37%	7,29%	18,86%	-4,29%
14	7,18%	18,04%	-4,01%	8,04%	20,39%	-3,87%

Tabla 298. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,98%	8,73%	-4,73%	1,15%	9,96%	-4,72%
3	1,59%	11,02%	-4,73%	1,56%	12,29%	-4,73%
4	2,24%	14,69%	-4,73%	2,84%	16,33%	-4,73%
5	3,49%	16,10%	-4,73%	3,92%	18,10%	-4,73%
6	4,18%	17,65%	-4,73%	4,67%	19,67%	-4,73%
8	5,56%	19,20%	-4,67%	6,73%	21,33%	-4,66%
10	6,89%	20,23%	-4,55%	7,77%	22,41%	-4,52%
12	8,25%	21,13%	-4,22%	8,56%	23,32%	-4,15%
14	9,52%	22,65%	-3,74%	10,00%	24,82%	-3,60%

Tabla 299. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,16%	5,87%	-4,74%	1,26%	7,41%	-4,73%
3	1,47%	8,23%	-4,73%	1,62%	9,69%	-4,73%
4	2,04%	11,13%	-4,73%	2,09%	12,97%	-4,73%
5	2,84%	12,47%	-4,73%	3,16%	14,25%	-4,73%
6	3,52%	13,33%	-4,73%	4,03%	15,56%	-4,73%
8	4,24%	14,78%	-4,70%	5,43%	16,99%	-4,69%
10	5,42%	15,75%	-4,61%	6,38%	17,96%	-4,58%
12	6,34%	16,49%	-4,37%	7,29%	18,86%	-4,29%
14	7,02%	18,04%	-4,01%	7,85%	20,39%	-3,87%

Tabla 300. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,15%	8,73%	-4,73%	1,22%	9,96%	-4,73%
3	1,79%	11,02%	-4,73%	2,08%	12,29%	-4,73%
4	2,39%	14,69%	-4,73%	2,97%	16,33%	-4,73%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

5	3,72%	16,10%	-4,73%	4,09%	18,10%	-4,73%
6	4,51%	17,65%	-4,73%	5,00%	19,67%	-4,73%
8	5,58%	19,20%	-4,67%	6,77%	21,33%	-4,66%
10	6,93%	20,23%	-4,55%	7,82%	22,41%	-4,52%
12	8,25%	21,13%	-4,22%	8,53%	23,32%	-4,15%
14	9,31%	22,65%	-3,74%	9,75%	24,82%	-3,60%

Tabla 301. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,27%	5,87%	-4,74%	1,36%	7,41%	-4,73%
3	1,73%	8,23%	-4,74%	1,78%	9,69%	-4,73%
4	2,28%	11,13%	-4,74%	2,26%	12,97%	-4,73%
5	3,14%	12,47%	-4,73%	3,44%	14,25%	-4,73%
6	3,85%	13,33%	-4,73%	4,43%	15,56%	-4,73%
8	4,28%	14,78%	-4,70%	5,49%	16,99%	-4,69%
10	5,48%	15,75%	-4,61%	6,46%	17,96%	-4,58%
12	6,26%	16,49%	-4,37%	7,18%	18,86%	-4,29%
14	6,76%	18,04%	-4,01%	7,55%	20,39%	-3,87%

Tabla 302. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,27%	8,73%	-4,73%	1,43%	9,96%	-4,73%
3	1,89%	11,02%	-4,73%	2,13%	12,29%	-4,73%
4	2,53%	14,69%	-4,73%	3,09%	16,33%	-4,73%
5	4,02%	16,10%	-4,73%	4,39%	18,10%	-4,73%
6	5,01%	17,65%	-4,73%	5,64%	19,67%	-4,73%
8	5,61%	19,20%	-4,67%	6,83%	21,33%	-4,66%
10	6,99%	20,23%	-4,55%	7,89%	22,41%	-4,52%
12	8,13%	21,13%	-4,22%	8,36%	23,32%	-4,15%
14	8,98%	22,65%	-3,74%	9,37%	24,82%	-3,60%

APÉNDICE

Tabla 303. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,44%	5,87%	-4,74%	1,51%	7,41%	-4,73%
3	1,96%	8,23%	-4,74%	1,96%	9,69%	-4,73%
4	2,51%	11,13%	-4,74%	2,46%	12,97%	-4,73%
5	3,43%	12,47%	-4,73%	3,78%	14,25%	-4,73%
6	3,90%	13,33%	-4,73%	4,48%	15,56%	-4,73%
8	4,31%	14,78%	-4,70%	5,56%	16,99%	-4,69%
10	5,48%	15,75%	-4,61%	6,46%	17,96%	-4,58%
12	6,08%	16,49%	-4,37%	6,98%	18,86%	-4,29%
14	6,43%	18,04%	-4,01%	7,17%	20,39%	-3,87%

Tabla 304. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,36%	8,73%	-4,73%	1,51%	9,96%	-4,73%
3	2,08%	11,02%	-4,73%	2,36%	12,29%	-4,73%
4	2,75%	14,69%	-4,73%	3,39%	16,33%	-4,73%
5	4,46%	16,10%	-4,73%	4,97%	18,10%	-4,73%
6	5,05%	17,65%	-4,73%	5,69%	19,67%	-4,73%
8	5,65%	19,20%	-4,67%	6,90%	21,33%	-4,66%
10	6,98%	20,23%	-4,55%	7,88%	22,41%	-4,52%
12	7,90%	21,13%	-4,22%	8,10%	23,32%	-4,15%
14	8,56%	22,65%	-3,74%	8,90%	24,82%	-3,60%

Tabla 305. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,69%	5,87%	-4,74%	1,75%	7,41%	-4,74%
3	2,18%	8,23%	-4,74%	2,13%	9,69%	-4,74%
4	2,73%	11,13%	-4,74%	2,67%	12,97%	-4,73%
5	3,48%	12,47%	-4,73%	3,81%	14,25%	-4,73%
6	3,96%	13,33%	-4,73%	4,54%	15,56%	-4,73%
8	4,36%	14,78%	-4,70%	5,66%	16,99%	-4,69%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

10	5,38%	15,75%	-4,61%	6,35%	17,96%	-4,58%
12	5,82%	16,49%	-4,37%	6,68%	18,86%	-4,29%
14	6,05%	18,04%	-4,01%	6,74%	20,39%	-3,87%

Tabla 306. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Log-Gumbel y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,56%	8,73%	-4,74%	1,73%	9,96%	-4,74%
3	2,21%	11,02%	-4,73%	2,46%	12,29%	-4,73%
4	3,00%	14,69%	-4,73%	3,75%	16,33%	-4,73%
5	4,51%	16,10%	-4,73%	5,02%	18,10%	-4,73%
6	5,12%	17,65%	-4,73%	5,77%	19,67%	-4,73%
8	5,73%	19,20%	-4,67%	7,02%	21,33%	-4,66%
10	6,84%	20,23%	-4,55%	7,73%	22,41%	-4,52%
12	7,56%	21,13%	-4,22%	7,71%	23,32%	-4,15%
14	8,08%	22,65%	-3,74%	8,37%	24,82%	-3,60%

E. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 1 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE COMPRA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

Tabla 307. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,46%	6,42%	-3,67%	0,40%	5,65%	-4,18%
3	0,60%	6,68%	-4,09%	0,54%	5,43%	-4,80%
4	0,74%	6,76%	-4,45%	0,71%	5,70%	-5,39%
5	0,78%	6,85%	-4,91%	0,68%	5,94%	-5,71%
6	0,91%	6,92%	-5,18%	0,94%	6,14%	-6,00%
8	1,15%	6,48%	-5,71%	1,08%	5,79%	-6,52%
10	1,20%	5,38%	-6,18%	1,36%	4,65%	-6,95%
12	1,17%	4,74%	-6,48%	1,51%	4,03%	-7,18%
14	0,96%	4,33%	-6,66%	1,49%	3,65%	-7,30%

Tabla 308. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,43%	5,10%	-4,54%	0,41%	4,66%	-5,21%
3	0,62%	4,46%	-5,71%	0,63%	4,29%	-6,47%
4	0,75%	4,84%	-6,15%	0,74%	4,11%	-6,80%
5	0,89%	5,20%	-6,37%	0,86%	4,55%	-7,06%
6	1,00%	5,49%	-6,74%	0,93%	4,91%	-7,39%
8	1,25%	5,20%	-7,25%	1,42%	4,68%	-7,90%
10	1,58%	4,01%	-7,61%	1,65%	3,45%	-8,21%
12	1,95%	3,40%	-7,79%	1,87%	2,84%	-8,34%
14	2,38%	3,05%	-7,86%	2,82%	2,50%	-8,37%

APÉNDICE

Tabla 309. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,56%	8,72%	-3,67%	0,48%	7,50%	-4,18%
3	0,70%	8,44%	-4,09%	0,61%	7,54%	-4,80%
4	0,77%	8,37%	-4,45%	0,72%	7,71%	-5,39%
5	0,77%	8,35%	-4,91%	0,80%	7,82%	-5,71%
6	0,88%	8,32%	-5,18%	0,89%	7,87%	-6,00%
8	1,10%	6,79%	-5,71%	1,15%	6,11%	-6,46%
10	1,37%	5,70%	-6,02%	1,27%	4,97%	-6,68%
12	1,61%	5,06%	-6,21%	1,30%	4,35%	-6,80%
14	1,64%	4,64%	-6,27%	1,02%	3,97%	-6,79%

Tabla 310. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,52%	7,43%	-4,54%	0,52%	7,38%	-5,21%
3	0,70%	7,20%	-5,71%	0,72%	7,13%	-6,47%
4	0,83%	7,17%	-6,15%	0,88%	6,88%	-6,80%
5	0,84%	7,37%	-6,37%	0,96%	6,99%	-7,06%
6	1,05%	7,49%	-6,74%	1,08%	7,16%	-7,39%
8	1,12%	5,52%	-7,10%	1,45%	4,99%	-7,67%
10	1,44%	4,33%	-7,25%	1,56%	3,77%	-7,75%
12	1,66%	3,72%	-7,32%	1,51%	3,17%	-7,78%
14	1,88%	3,37%	-7,26%	2,51%	2,83%	-7,68%

Tabla 311. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,65%	10,11%	-3,67%	0,55%	10,02%	-4,18%
3	0,74%	9,92%	-4,09%	0,61%	9,81%	-4,80%
4	0,85%	9,73%	-4,45%	0,77%	9,61%	-5,39%
5	0,93%	9,53%	-4,91%	0,66%	9,39%	-5,71%
6	0,98%	8,63%	-5,18%	0,87%	8,18%	-5,88%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

8	1,33%	7,01%	-5,49%	1,11%	6,32%	-6,06%
10	1,62%	5,91%	-5,65%	1,10%	5,19%	-6,13%
12	1,89%	5,28%	-5,72%	0,95%	4,57%	-6,15%
14	1,94%	4,87%	-5,69%	0,67%	4,19%	-6,08%

Tabla 312. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,62%	9,95%	-4,54%	0,64%	9,90%	-5,21%
3	0,77%	9,73%	-5,71%	0,82%	9,66%	-6,47%
4	0,78%	9,50%	-6,15%	0,85%	9,42%	-6,80%
5	0,92%	9,27%	-6,37%	0,95%	9,17%	-6,94%
6	1,06%	7,80%	-6,47%	1,10%	7,47%	-6,98%
8	1,16%	5,74%	-6,55%	1,29%	5,22%	-6,98%
10	1,29%	4,56%	-6,56%	1,28%	3,99%	-6,93%
12	1,34%	3,95%	-6,53%	1,23%	3,39%	-6,86%
14	1,43%	3,59%	-6,41%	2,08%	3,05%	-6,72%

Tabla 313. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,71%	10,41%	-3,67%	0,60%	10,32%	-4,18%
3	0,82%	10,22%	-4,09%	0,72%	10,11%	-4,42%
4	0,93%	10,03%	-4,28%	0,78%	9,91%	-4,53%
5	0,94%	9,83%	-4,38%	0,84%	9,69%	-4,59%
6	1,12%	8,84%	-4,44%	0,93%	8,39%	-4,62%
8	1,51%	7,01%	-4,51%	0,94%	6,32%	-4,66%
10	1,84%	5,91%	-4,56%	1,17%	5,19%	-4,69%
12	2,19%	5,28%	-4,54%	1,19%	4,57%	-4,66%
14	2,28%	4,87%	-4,52%	0,92%	4,19%	-4,62%

Tabla 314. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,67%	10,25%	-4,54%	0,72%	10,20%	-4,83%
3	0,77%	10,03%	-4,67%	0,72%	9,96%	-4,88%
4	0,81%	9,81%	-4,73%	0,84%	9,72%	-4,90%
5	0,91%	9,57%	-4,76%	0,99%	9,47%	-4,91%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

6	0,97%	8,01%	-4,77%	1,03%	7,68%	-4,90%
8	1,08%	5,74%	-4,78%	1,17%	5,22%	-4,89%
10	1,13%	4,56%	-4,80%	1,05%	3,99%	-4,90%
12	0,96%	3,95%	-4,75%	1,06%	3,39%	-4,84%
14	1,05%	3,59%	-4,71%	1,59%	3,05%	-4,79%

Tabla 315. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,78%	10,62%	-1,26%	0,74%	10,53%	-1,75%
3	0,88%	10,43%	-1,67%	0,86%	10,32%	-1,99%
4	0,91%	10,24%	-1,85%	0,97%	10,12%	-2,10%
5	1,09%	10,04%	-1,95%	1,02%	9,90%	-2,15%
6	1,24%	8,84%	-2,01%	1,19%	8,39%	-2,19%
8	1,67%	7,01%	-2,08%	1,37%	6,32%	-2,22%
10	2,06%	5,91%	-2,13%	1,58%	5,19%	-2,26%
12	2,46%	5,28%	-2,11%	1,72%	4,57%	-2,22%
14	2,60%	4,87%	-2,09%	1,19%	4,19%	-2,19%

Tabla 316. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,70%	10,46%	-2,11%	0,73%	10,41%	-2,39%
3	0,88%	10,24%	-2,23%	0,80%	10,17%	-2,44%
4	0,91%	10,01%	-2,30%	0,84%	9,93%	-2,47%
5	0,84%	9,78%	-2,32%	0,92%	9,68%	-2,47%
6	0,97%	8,01%	-2,34%	0,91%	7,68%	-2,47%
8	1,02%	5,74%	-2,35%	1,07%	5,22%	-2,45%
10	1,08%	4,56%	-2,36%	1,14%	3,99%	-2,46%
12	0,74%	3,95%	-2,32%	0,81%	3,39%	-2,40%
14	1,02%	3,59%	-2,28%	1,40%	3,05%	-2,37%

APÉNDICE

Tabla 317. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,81%	10,62%	-1,01%	0,62%	10,53%	-1,03%
3	0,88%	10,43%	-1,03%	0,92%	10,32%	-1,04%
4	1,01%	10,24%	-1,04%	1,02%	10,12%	-1,05%
5	1,13%	10,04%	-1,05%	1,08%	9,90%	-1,06%
6	1,29%	8,84%	-1,06%	1,28%	8,39%	-1,07%
8	1,77%	7,19%	-1,09%	1,56%	6,50%	-1,10%
10	2,20%	6,25%	-1,12%	1,82%	5,37%	-1,14%
12	2,64%	5,80%	-1,19%	1,97%	4,97%	-1,23%
14	2,88%	5,51%	-0,33%	1,57%	4,74%	-0,43%

Tabla 318. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,81%	10,46%	-1,05%	0,81%	10,41%	-1,06%
3	0,93%	10,24%	-1,05%	0,88%	10,17%	-1,06%
4	1,00%	10,01%	-1,06%	0,87%	9,93%	-1,06%
5	1,05%	9,78%	-1,07%	0,88%	9,68%	-1,07%
6	1,10%	8,01%	-1,08%	0,95%	7,68%	-1,09%
8	1,09%	5,92%	-1,11%	1,17%	5,40%	-1,28%
10	1,27%	4,74%	-1,16%	1,05%	4,18%	-1,41%
12	1,00%	4,24%	-1,28%	0,85%	3,59%	-1,31%
14	1,44%	4,07%	-1,32%	1,27%	3,45%	-2,37%

Tabla 319. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,73%	10,62%	-0,05%	0,75%	10,53%	-0,08%
3	0,89%	10,43%	-0,05%	0,93%	10,32%	-0,10%
4	1,04%	10,24%	-0,07%	1,03%	10,12%	-0,12%
5	1,16%	10,04%	-0,08%	1,11%	9,90%	-0,13%
6	1,33%	9,02%	-0,10%	1,35%	8,57%	-0,16%
8	1,87%	8,27%	-0,14%	1,71%	7,59%	-0,20%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

10	2,38%	7,19%	-0,15%	2,04%	6,47%	-0,20%
12	2,98%	6,56%	-0,17%	2,29%	5,86%	-0,22%
14	3,79%	6,15%	1,15%	2,30%	5,48%	-0,16%

Tabla 320. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,81%	10,46%	-0,12%	0,81%	10,41%	-0,17%
3	0,95%	10,24%	-0,14%	0,93%	10,17%	-0,19%
4	1,05%	10,01%	-0,19%	0,99%	9,93%	-0,24%
5	1,13%	9,78%	-0,20%	1,02%	9,68%	-0,26%
6	1,25%	8,19%	-0,21%	1,01%	7,86%	-0,27%
8	1,43%	7,01%	-0,26%	1,23%	6,50%	-0,85%
10	1,60%	5,84%	-0,25%	1,03%	5,29%	-0,48%
12	1,27%	5,25%	-0,26%	0,97%	4,70%	-1,05%
14	1,97%	4,89%	-1,32%	1,92%	4,36%	-2,37%

Tabla 321. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,93%	10,79%	-0,05%	0,90%	10,70%	-0,08%
3	1,08%	10,60%	-0,05%	1,12%	10,49%	-0,10%
4	1,26%	10,41%	-0,07%	1,26%	10,29%	-0,12%
5	1,41%	10,21%	-0,08%	1,36%	10,07%	-0,13%
6	1,62%	10,07%	-0,10%	1,68%	9,63%	-0,16%
8	2,30%	8,75%	-0,14%	2,15%	8,07%	-0,20%
10	2,97%	7,67%	-0,15%	2,57%	6,96%	-0,20%
12	3,79%	7,04%	-0,14%	2,97%	6,35%	-0,19%
14	4,47%	6,74%	1,57%	2,99%	5,98%	0,13%

Tabla 322. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,97%	10,63%	-0,12%	0,98%	10,58%	-0,17%
3	1,16%	10,41%	-0,14%	1,14%	10,34%	-0,19%
4	1,29%	10,19%	-0,19%	1,25%	10,10%	-0,24%
5	1,41%	9,96%	-0,20%	1,34%	9,86%	-0,26%
6	1,60%	9,26%	-0,21%	1,40%	8,93%	-0,27%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

8	1,90%	7,49%	-0,26%	1,45%	6,98%	-0,31%
10	2,09%	6,34%	-0,25%	1,28%	5,78%	-0,29%
12	1,70%	5,74%	-0,24%	1,71%	5,19%	-1,05%
14	2,32%	5,39%	-1,14%	2,31%	5,05%	-2,28%

Tabla 323. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,11%	11,83%	-0,05%	1,17%	11,73%	-0,08%
3	1,40%	11,64%	-0,05%	1,40%	11,53%	-0,10%
4	1,57%	11,45%	-0,07%	1,55%	11,33%	-0,12%
5	1,72%	11,26%	-0,08%	1,66%	11,12%	-0,13%
6	2,00%	10,54%	-0,10%	2,08%	10,10%	-0,16%
8	2,82%	9,45%	-0,14%	2,64%	8,78%	-0,20%
10	3,69%	8,39%	-0,15%	3,19%	7,68%	-0,20%
12	4,95%	7,78%	2,42%	3,91%	7,08%	1,11%
14	5,04%	7,49%	2,18%	3,85%	6,74%	0,68%

Tabla 324. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,20%	11,67%	-0,12%	1,19%	11,62%	-0,17%
3	1,43%	11,45%	-0,14%	1,40%	11,38%	-0,19%
4	1,59%	11,23%	-0,19%	1,55%	11,15%	-0,24%
5	1,75%	11,00%	-0,20%	1,70%	10,90%	-0,26%
6	2,00%	9,73%	-0,21%	1,86%	9,41%	-0,27%
8	2,37%	8,21%	-0,26%	2,00%	7,71%	-0,31%
10	2,61%	7,06%	-0,25%	1,63%	6,51%	-0,29%
12	2,31%	6,47%	-0,03%	2,39%	5,93%	-1,05%
14	2,62%	6,12%	-0,64%	2,55%	5,60%	-1,83%

APÉNDICE

Tabla 325. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,50%	12,29%	-0,05%	1,53%	12,19%	-0,08%
3	1,74%	12,10%	-0,05%	1,73%	11,99%	-0,10%
4	1,91%	11,91%	-0,07%	1,89%	11,79%	-0,12%
5	2,11%	11,72%	-0,08%	2,04%	11,58%	-0,13%
6	2,44%	11,24%	-0,10%	2,54%	10,80%	-0,16%
8	3,46%	10,19%	-0,14%	3,23%	9,53%	-0,20%
10	4,63%	9,13%	-0,14%	3,99%	8,43%	-0,20%
12	5,62%	8,52%	2,83%	4,60%	7,83%	1,39%
14	5,60%	8,12%	2,91%	4,56%	7,47%	1,39%

Tabla 326. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,55%	12,13%	-0,12%	1,52%	12,08%	-0,17%
3	1,76%	11,91%	-0,14%	1,73%	11,84%	-0,19%
4	1,94%	11,69%	-0,19%	1,91%	11,61%	-0,24%
5	2,16%	11,47%	-0,20%	2,12%	11,37%	-0,26%
6	2,47%	10,43%	-0,21%	2,32%	10,11%	-0,27%
8	2,90%	8,96%	-0,26%	2,45%	8,46%	-0,31%
10	3,27%	7,82%	-0,25%	2,04%	7,27%	-0,29%
12	3,27%	7,23%	0,13%	2,80%	6,69%	-1,01%
14	3,07%	6,89%	0,06%	2,83%	6,37%	-1,15%

F. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 2 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE COMPRA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

Tabla 327. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,52%	4,17%	-4,18%	0,54%	5,54%	-4,16%
3	0,79%	6,17%	-4,18%	0,76%	7,42%	-4,16%
4	0,99%	8,56%	-4,18%	0,95%	10,04%	-4,17%
5	1,15%	9,81%	-4,18%	1,19%	11,19%	-4,17%
6	1,48%	10,51%	-4,18%	1,57%	11,87%	-4,17%
8	1,74%	11,61%	-4,18%	2,09%	13,08%	-4,16%
10	2,89%	12,06%	-4,14%	3,43%	13,59%	-4,12%
12	4,81%	11,89%	-3,96%	4,98%	13,30%	-3,91%
14	5,95%	13,11%	-3,87%	5,76%	14,67%	-3,77%

Tabla 328. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,51%	6,51%	-4,14%	0,60%	7,30%	-4,13%
3	0,73%	8,42%	-4,15%	0,83%	9,26%	-4,14%
4	0,95%	11,25%	-4,16%	0,92%	12,27%	-4,15%
5	1,39%	12,33%	-4,16%	1,36%	13,32%	-4,15%
6	1,56%	13,28%	-4,16%	1,63%	14,51%	-4,15%
8	2,26%	14,34%	-4,15%	2,84%	15,45%	-4,14%
10	3,85%	14,91%	-4,10%	4,12%	16,09%	-4,09%
12	5,18%	14,67%	-3,87%	5,68%	15,91%	-3,83%
14	6,30%	16,04%	-3,67%	6,90%	17,28%	-3,59%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 329. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,66%	4,17%	-4,42%	0,76%	5,54%	-4,40%
3	0,94%	6,17%	-4,42%	0,90%	7,42%	-4,40%
4	1,14%	8,56%	-4,42%	1,12%	10,04%	-4,41%
5	1,32%	9,81%	-4,42%	1,46%	11,19%	-4,41%
6	1,52%	10,51%	-4,42%	1,71%	11,82%	-4,41%
8	2,30%	11,56%	-4,42%	2,60%	13,03%	-4,41%
10	3,63%	11,82%	-4,38%	3,93%	13,08%	-4,36%
12	5,21%	11,73%	-4,20%	5,38%	13,30%	-4,15%
14	6,04%	13,11%	-4,10%	5,82%	14,67%	-4,00%

Tabla 330. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,75%	6,51%	-4,39%	0,75%	7,30%	-4,37%
3	0,90%	8,42%	-4,39%	0,95%	9,26%	-4,38%
4	1,14%	11,25%	-4,40%	1,15%	12,27%	-4,39%
5	1,45%	12,33%	-4,40%	1,65%	13,32%	-4,39%
6	1,76%	13,23%	-4,40%	2,00%	14,46%	-4,39%
8	2,82%	14,29%	-4,40%	3,32%	15,40%	-4,39%
10	4,37%	14,26%	-4,35%	4,55%	15,45%	-4,33%
12	5,61%	14,67%	-4,11%	6,28%	15,91%	-4,07%
14	6,38%	16,04%	-3,91%	7,04%	17,28%	-3,82%

Tabla 331. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,71%	4,17%	-4,65%	0,87%	5,54%	-4,63%
3	1,05%	6,17%	-4,65%	1,02%	7,42%	-4,64%
4	1,27%	8,56%	-4,65%	1,25%	10,04%	-4,64%
5	1,35%	9,81%	-4,65%	1,52%	11,19%	-4,64%
6	1,65%	10,51%	-4,65%	1,96%	11,77%	-4,64%
8	2,55%	11,17%	-4,65%	2,96%	12,36%	-4,64%
10	4,21%	11,39%	-4,62%	4,42%	12,93%	-4,60%
12	5,29%	11,73%	-4,43%	5,42%	13,30%	-4,38%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

14	6,14%	13,11%	-4,34%	5,86%	14,67%	-4,24%
-----------	-------	--------	--------	-------	--------	--------

Tabla 332. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,83%	6,51%	-4,62%	0,87%	7,30%	-4,61%
3	1,06%	8,42%	-4,63%	1,05%	9,26%	-4,62%
4	1,32%	11,25%	-4,63%	1,22%	12,27%	-4,62%
5	1,59%	12,33%	-4,63%	1,91%	13,32%	-4,62%
6	2,23%	12,82%	-4,63%	2,50%	13,81%	-4,62%
8	3,45%	13,63%	-4,63%	3,82%	14,76%	-4,62%
10	4,87%	14,26%	-4,58%	5,02%	15,45%	-4,56%
12	5,64%	14,67%	-4,34%	6,31%	15,91%	-4,30%
14	6,41%	16,04%	-4,15%	7,08%	17,28%	-4,07%

Tabla 333. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,85%	3,80%	-4,90%	0,98%	5,08%	-4,88%
3	1,14%	6,14%	-4,89%	1,12%	7,42%	-4,88%
4	1,30%	8,11%	-4,89%	1,28%	9,60%	-4,88%
5	1,44%	9,36%	-4,90%	1,72%	10,75%	-4,89%
6	2,04%	10,08%	-4,90%	2,29%	11,33%	-4,88%
8	2,98%	10,88%	-4,90%	3,38%	12,36%	-4,88%
10	4,53%	11,39%	-4,86%	4,74%	12,93%	-4,84%
12	5,34%	11,73%	-4,68%	5,44%	13,30%	-4,63%
14	6,21%	13,11%	-4,57%	5,87%	14,67%	-4,47%

Tabla 334. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,94%	6,06%	-4,86%	1,00%	6,84%	-4,85%
3	1,17%	8,42%	-4,87%	1,14%	9,26%	-4,86%
4	1,43%	10,81%	-4,88%	1,36%	11,84%	-4,87%
5	2,03%	11,90%	-4,88%	2,21%	12,90%	-4,87%
6	2,54%	12,56%	-4,88%	2,97%	13,81%	-4,87%
8	3,84%	13,63%	-4,87%	4,20%	14,76%	-4,86%
10	5,21%	14,26%	-4,82%	5,36%	15,45%	-4,81%
12	5,64%	14,67%	-4,59%	6,31%	15,91%	-4,55%
14	6,42%	16,04%	-4,38%	7,09%	17,28%	-4,30%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO

APÉNDICE



Tabla 335. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,95%	3,80%	-5,13%	1,07%	5,08%	-5,11%
3	1,22%	6,14%	-5,13%	1,16%	7,42%	-5,11%
4	1,40%	8,11%	-5,13%	1,44%	9,60%	-5,11%
5	1,78%	9,36%	-5,13%	2,06%	10,75%	-5,12%
6	2,27%	10,08%	-5,13%	2,63%	11,33%	-5,12%
8	3,41%	10,88%	-5,13%	3,77%	12,36%	-5,11%
10	4,59%	11,39%	-5,09%	4,77%	12,93%	-5,07%
12	5,41%	11,73%	-4,91%	5,48%	13,30%	-4,86%
14	6,27%	13,11%	-4,57%	5,87%	14,67%	-4,47%

Tabla 336. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,00%	6,06%	-5,09%	0,87%	6,84%	-5,08%
3	1,27%	8,42%	-5,10%	1,27%	9,26%	-5,09%
4	1,70%	10,81%	-5,11%	1,63%	11,84%	-5,10%
5	2,26%	11,90%	-5,11%	2,62%	12,90%	-5,10%
6	2,94%	12,56%	-5,11%	3,34%	13,81%	-5,10%
8	4,23%	13,63%	-5,10%	4,59%	14,76%	-5,09%
10	5,23%	14,26%	-5,05%	5,37%	15,45%	-5,04%
12	5,66%	14,67%	-4,82%	6,33%	15,91%	-4,78%
14	6,41%	16,04%	-4,38%	7,07%	17,28%	-4,30%

Tabla 337. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,01%	3,80%	-5,13%	1,11%	5,08%	-5,11%
3	1,32%	6,14%	-5,13%	1,30%	7,42%	-5,11%
4	1,72%	8,11%	-5,13%	1,73%	9,60%	-5,11%
5	1,97%	9,36%	-5,13%	2,32%	10,75%	-5,12%
6	2,67%	10,08%	-5,13%	3,02%	11,33%	-5,12%
8	3,68%	10,88%	-5,13%	4,05%	12,36%	-5,11%
10	4,66%	11,39%	-5,09%	4,81%	12,93%	-5,07%
12	5,50%	11,73%	-4,91%	5,53%	13,30%	-4,86%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

14	6,27%	13,11%	-4,57%	5,81%	14,67%	-4,47%
----	-------	--------	--------	-------	--------	--------

Tabla 338. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,08%	6,06%	-5,09%	0,96%	6,84%	-5,08%
3	1,47%	8,42%	-5,10%	1,55%	9,26%	-5,09%
4	1,80%	10,81%	-5,11%	1,84%	11,84%	-5,10%
5	2,69%	11,90%	-5,11%	2,96%	12,90%	-5,10%
6	3,28%	12,56%	-5,11%	3,67%	13,81%	-5,10%
8	4,55%	13,63%	-5,10%	4,94%	14,76%	-5,09%
10	5,26%	14,26%	-5,05%	5,38%	15,45%	-5,04%
12	5,69%	14,67%	-4,82%	6,37%	15,91%	-4,78%
14	6,33%	16,04%	-4,38%	6,99%	17,28%	-4,30%

Tabla 339. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,10%	3,80%	-5,15%	1,25%	5,08%	-5,15%
3	1,62%	6,14%	-5,15%	1,54%	7,42%	-5,15%
4	1,90%	8,11%	-5,15%	1,93%	9,60%	-5,14%
5	2,32%	9,36%	-5,15%	2,68%	10,75%	-5,15%
6	3,07%	10,08%	-5,15%	3,40%	11,33%	-5,14%
8	3,74%	10,88%	-5,13%	4,10%	12,36%	-5,11%
10	4,74%	11,39%	-5,09%	4,86%	12,93%	-5,07%
12	5,57%	11,73%	-4,91%	5,56%	13,30%	-4,86%
14	6,21%	13,11%	-4,57%	5,69%	14,67%	-4,47%

Tabla 340. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,25%	6,06%	-5,15%	1,38%	6,84%	-5,15%
3	1,52%	8,42%	-5,14%	1,72%	9,26%	-5,14%
4	2,21%	10,81%	-5,14%	2,09%	11,84%	-5,13%
5	3,01%	11,90%	-5,14%	3,27%	12,90%	-5,14%
6	3,63%	12,56%	-5,13%	4,03%	13,81%	-5,13%
8	4,60%	13,63%	-5,10%	4,98%	14,76%	-5,09%
10	5,32%	14,26%	-5,05%	5,42%	15,45%	-5,04%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

12	5,69%	14,67%	-4,82%	6,38%	15,91%	-4,78%
14	6,19%	16,04%	-4,38%	6,84%	17,28%	-4,30%

Tabla 341. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,34%	3,80%	-5,16%	1,48%	5,08%	-5,15%
3	1,78%	6,14%	-5,16%	1,72%	7,42%	-5,15%
4	2,27%	8,11%	-5,16%	2,22%	9,60%	-5,16%
5	2,67%	9,36%	-5,16%	3,01%	10,75%	-5,15%
6	3,35%	10,08%	-5,16%	3,68%	11,33%	-5,14%
8	3,81%	10,88%	-5,13%	4,15%	12,36%	-5,11%
10	4,84%	11,39%	-5,09%	4,93%	12,93%	-5,07%
12	5,56%	11,73%	-4,91%	5,51%	13,30%	-4,86%
14	6,07%	13,11%	-4,57%	5,49%	14,67%	-4,47%

Tabla 342. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de compra utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,32%	6,06%	-5,15%	1,50%	6,84%	-5,15%
3	1,88%	8,42%	-5,15%	1,94%	9,26%	-5,14%
4	2,46%	10,81%	-5,15%	2,29%	11,84%	-5,14%
5	3,34%	11,90%	-5,14%	3,59%	12,90%	-5,14%
6	3,93%	12,56%	-5,13%	4,38%	13,81%	-5,13%
8	4,65%	13,63%	-5,10%	5,04%	14,76%	-5,09%
10	5,39%	14,26%	-5,05%	5,47%	15,45%	-5,04%
12	5,61%	14,67%	-4,82%	6,31%	15,91%	-4,78%
14	5,97%	16,04%	-4,38%	6,60%	17,28%	-4,30%

1. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 1 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE VENTA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

Tabla 343. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,41%	6,85%	-3,42%	0,37%	6,13%	-3,85%
3	0,52%	7,12%	-3,77%	0,44%	5,86%	-4,50%
4	0,63%	7,21%	-4,15%	0,62%	6,13%	-5,02%
5	0,64%	7,30%	-4,55%	0,73%	6,38%	-5,28%
6	0,84%	7,38%	-4,79%	0,89%	6,58%	-5,58%
8	0,95%	7,00%	-5,28%	0,90%	6,32%	-6,02%
10	1,05%	6,07%	-5,68%	1,23%	5,37%	-6,38%
12	1,07%	5,54%	-5,94%	1,46%	4,87%	-6,57%
14	0,96%	5,21%	-6,09%	1,74%	4,57%	-6,67%

Tabla 344. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,38%	5,61%	-4,16%	0,39%	5,20%	-4,95%
3	0,52%	4,88%	-5,34%	0,51%	4,37%	-6,05%
4	0,65%	5,27%	-5,72%	0,63%	4,53%	-6,32%
5	0,80%	5,63%	-5,95%	0,78%	4,97%	-6,60%
6	0,90%	5,92%	-6,27%	0,89%	5,33%	-6,87%
8	1,05%	5,73%	-6,70%	1,19%	5,20%	-7,29%
10	1,53%	4,76%	-6,99%	1,51%	4,22%	-7,54%
12	2,01%	4,29%	-7,13%	2,15%	3,76%	-7,63%
14	2,60%	4,02%	-7,18%	3,16%	3,51%	-7,64%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 345. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,59%	9,16%	-3,42%	0,47%	7,88%	-3,85%
3	0,68%	8,86%	-3,77%	0,59%	7,93%	-4,50%
4	0,75%	8,81%	-4,15%	0,67%	8,11%	-5,02%
5	0,72%	8,79%	-4,55%	0,82%	8,23%	-5,28%
6	0,82%	8,77%	-4,79%	0,85%	8,29%	-5,58%
8	0,82%	7,30%	-5,28%	0,96%	6,61%	-5,97%
10	1,12%	6,37%	-5,55%	1,10%	5,67%	-6,15%
12	1,43%	5,84%	-5,71%	1,26%	5,18%	-6,24%
14	1,48%	5,51%	-5,74%	1,31%	4,88%	-6,22%

Tabla 346. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,48%	7,81%	-4,16%	0,49%	7,75%	-4,95%
3	0,66%	7,63%	-5,34%	0,62%	7,56%	-6,05%
4	0,75%	7,55%	-5,72%	0,77%	7,33%	-6,32%
5	0,86%	7,77%	-5,95%	0,94%	7,36%	-6,60%
6	0,87%	7,90%	-6,27%	0,85%	7,55%	-6,87%
8	1,01%	6,03%	-6,56%	1,23%	5,51%	-7,08%
10	1,39%	5,07%	-6,67%	1,57%	4,52%	-7,13%
12	1,72%	4,59%	-6,71%	1,82%	4,07%	-7,13%
14	2,24%	4,32%	-6,64%	2,78%	3,82%	-7,02%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 347. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,74%	10,61%	-3,42%	0,63%	10,51%	-3,85%
3	0,81%	10,44%	-3,77%	0,57%	10,34%	-4,50%
4	0,86%	10,26%	-4,15%	0,76%	10,14%	-5,02%
5	0,83%	10,06%	-4,55%	0,72%	9,92%	-5,28%
6	0,90%	9,06%	-4,79%	0,71%	8,58%	-5,43%
8	0,99%	7,52%	-5,04%	0,88%	6,84%	-5,56%
10	1,36%	6,59%	-5,16%	1,04%	5,89%	-5,60%
12	1,74%	6,07%	-5,22%	0,98%	5,40%	-5,60%
14	1,85%	5,73%	-5,19%	0,86%	5,10%	-5,53%

Tabla 348. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,62%	10,44%	-4,16%	0,65%	10,38%	-4,95%
3	0,75%	10,26%	-5,34%	0,74%	10,19%	-6,05%
4	0,72%	10,05%	-5,72%	0,79%	9,97%	-6,32%
5	0,79%	9,81%	-5,89%	0,76%	9,71%	-6,41%
6	0,90%	8,19%	-5,96%	0,88%	7,84%	-6,43%
8	0,95%	6,25%	-6,00%	1,09%	5,73%	-6,39%
10	1,30%	5,29%	-5,99%	1,32%	4,75%	-6,33%
12	1,33%	4,82%	-5,94%	1,54%	4,29%	-6,24%
14	1,75%	4,55%	-5,83%	2,39%	4,05%	-6,11%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 349. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,91%	10,89%	-3,42%	0,73%	10,79%	-3,85%
3	0,95%	10,72%	-3,77%	0,80%	10,62%	-4,04%
4	0,94%	10,54%	-3,90%	0,74%	10,43%	-4,11%
5	0,85%	10,34%	-3,98%	0,77%	10,21%	-4,15%
6	0,86%	9,27%	-4,02%	0,77%	8,80%	-4,16%
8	1,08%	7,65%	-4,06%	0,85%	6,99%	-4,18%
10	1,56%	6,70%	-4,09%	0,95%	6,02%	-4,19%
12	2,05%	6,15%	-4,07%	0,99%	5,50%	-4,16%
14	2,22%	5,80%	-4,06%	1,03%	5,18%	-4,14%

Tabla 350. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,70%	10,72%	-4,16%	0,77%	10,67%	-4,41%
3	0,79%	10,55%	-4,25%	0,73%	10,48%	-4,43%
4	0,69%	10,34%	-4,28%	0,68%	10,26%	-4,42%
5	0,79%	10,09%	-4,29%	0,86%	10,00%	-4,41%
6	0,76%	8,41%	-4,29%	0,83%	8,06%	-4,39%
8	0,78%	6,43%	-4,28%	0,99%	5,93%	-4,36%
10	1,08%	5,43%	-4,28%	1,27%	4,91%	-4,35%
12	1,11%	4,92%	-4,24%	1,34%	4,41%	-4,31%
14	1,45%	4,63%	-4,22%	1,90%	4,14%	-4,28%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 351. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,06%	11,10%	-0,86%	0,96%	11,00%	-1,27%
3	1,02%	10,93%	-1,19%	0,75%	10,83%	-1,46%
4	0,97%	10,76%	-1,32%	0,85%	10,64%	-1,53%
5	0,80%	10,56%	-1,39%	0,92%	10,42%	-1,56%
6	0,97%	9,27%	-1,43%	0,97%	8,80%	-1,58%
8	1,19%	7,65%	-1,47%	1,07%	6,99%	-1,59%
10	1,75%	6,70%	-1,50%	1,40%	6,02%	-1,60%
12	2,31%	6,15%	-1,48%	1,59%	5,50%	-1,57%
14	2,53%	5,80%	-1,47%	1,41%	5,18%	-1,56%

Tabla 352. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,83%	10,94%	-1,57%	0,79%	10,88%	-1,82%
3	0,83%	10,76%	-1,66%	0,73%	10,69%	-1,84%
4	0,70%	10,55%	-1,69%	0,73%	10,47%	-1,83%
5	0,75%	10,31%	-1,70%	0,82%	10,21%	-1,82%
6	0,83%	8,41%	-1,70%	0,71%	8,06%	-1,98%
8	0,86%	6,43%	-1,69%	0,98%	5,93%	-2,25%
10	1,07%	5,43%	-1,69%	1,21%	4,91%	-2,16%
12	0,96%	4,92%	-1,65%	1,07%	4,41%	-2,03%
14	1,42%	4,63%	-1,72%	1,87%	4,14%	-2,81%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 353. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,13%	11,10%	-0,86%	0,90%	11,00%	-0,89%
3	1,12%	10,93%	-0,86%	0,89%	10,83%	-0,88%
4	1,09%	10,76%	-0,86%	0,87%	10,64%	-0,88%
5	1,00%	10,56%	-0,86%	0,91%	10,42%	-0,87%
6	1,05%	9,27%	-0,86%	0,98%	8,80%	-0,87%
8	1,27%	7,77%	-0,86%	1,16%	7,09%	-0,87%
10	1,88%	6,85%	-0,90%	1,53%	6,15%	-0,92%
12	2,52%	6,34%	-0,96%	1,75%	5,66%	-1,00%
14	2,89%	6,14%	0,17%	1,68%	5,38%	-0,51%

Tabla 354. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,84%	10,94%	-0,91%	0,85%	10,88%	-0,93%
3	0,79%	10,76%	-0,90%	0,74%	10,69%	-0,91%
4	0,76%	10,55%	-0,89%	0,69%	10,47%	-0,90%
5	0,82%	10,31%	-0,89%	0,72%	10,21%	-0,89%
6	0,81%	8,41%	-0,88%	0,70%	8,06%	-1,13%
8	0,92%	6,51%	-0,88%	0,93%	5,99%	-1,64%
10	0,96%	5,55%	-0,93%	1,06%	5,01%	-1,77%
12	0,71%	5,08%	-1,04%	1,17%	4,56%	-1,52%
14	1,54%	4,81%	-1,72%	1,65%	4,31%	-2,81%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 355. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,23%	11,10%	0,03%	0,90%	11,00%	0,00%
3	1,23%	10,93%	0,02%	0,94%	10,83%	-0,02%
4	1,22%	10,76%	0,02%	1,01%	10,64%	-0,04%
5	1,16%	10,56%	0,01%	0,97%	10,42%	-0,06%
6	1,18%	9,52%	-0,01%	1,18%	9,05%	-0,07%
8	1,47%	8,76%	-0,03%	1,46%	8,09%	-0,08%
10	2,24%	7,85%	-0,04%	1,99%	7,16%	-0,09%
12	3,04%	7,33%	-0,05%	2,25%	6,67%	-0,09%
14	3,97%	7,00%	0,87%	2,61%	6,38%	-0,51%

Tabla 356. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,94%	10,94%	-0,06%	0,95%	10,88%	-0,12%
3	0,96%	10,76%	-0,07%	0,88%	10,69%	-0,14%
4	0,90%	10,55%	-0,10%	0,86%	10,47%	-0,16%
5	1,00%	10,31%	-0,12%	0,89%	10,21%	-0,17%
6	1,08%	8,66%	-0,12%	0,86%	8,31%	-0,41%
8	1,19%	7,51%	-0,13%	1,06%	7,00%	-1,16%
10	1,50%	6,56%	-0,14%	1,25%	6,03%	-0,86%
12	1,34%	6,10%	-0,44%	1,36%	5,58%	-1,52%
14	2,48%	5,83%	-1,72%	2,29%	5,34%	-2,81%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO

APÉNDICE



Tabla 357. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,45%	11,35%	0,03%	1,07%	11,25%	0,00%
3	1,46%	11,18%	0,02%	1,13%	11,08%	-0,02%
4	1,46%	11,00%	0,02%	1,22%	10,89%	-0,04%
5	1,40%	10,80%	0,01%	1,18%	10,67%	-0,06%
6	1,42%	10,49%	-0,01%	1,47%	10,03%	-0,07%
8	1,88%	9,23%	-0,03%	1,96%	8,56%	-0,08%
10	2,91%	8,32%	-0,04%	2,55%	7,63%	-0,09%
12	4,18%	7,80%	0,30%	3,09%	7,15%	0,26%
14	4,72%	7,48%	1,26%	3,16%	6,86%	-0,25%

Tabla 358. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,13%	11,18%	-0,06%	1,16%	11,13%	-0,12%
3	1,17%	11,00%	-0,07%	1,08%	10,94%	-0,14%
4	1,11%	10,79%	-0,10%	1,08%	10,72%	-0,16%
5	1,25%	10,55%	-0,12%	1,21%	10,46%	-0,17%
6	1,41%	9,64%	-0,12%	1,08%	9,30%	-0,16%
8	1,79%	7,98%	-0,13%	1,38%	7,47%	-0,25%
10	2,00%	7,04%	-0,14%	1,21%	6,51%	-0,43%
12	1,94%	6,58%	-0,44%	2,06%	6,06%	-1,52%
14	2,87%	6,31%	-1,58%	2,75%	6,05%	-2,78%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 359. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,69%	12,30%	0,03%	1,25%	12,20%	0,00%
3	1,72%	12,13%	0,02%	1,33%	12,03%	-0,02%
4	1,73%	11,96%	0,02%	1,45%	11,84%	-0,04%
5	1,67%	11,76%	0,01%	1,43%	11,62%	-0,06%
6	1,72%	10,95%	-0,01%	1,81%	10,49%	-0,07%
8	2,55%	9,99%	-0,03%	2,61%	9,32%	-0,08%
10	3,82%	9,08%	-0,04%	3,27%	8,41%	-0,09%
12	5,32%	8,57%	2,12%	4,09%	7,93%	0,75%
14	5,37%	8,25%	1,88%	3,90%	7,64%	0,30%

Tabla 360. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,34%	12,13%	-0,06%	1,38%	12,08%	-0,12%
3	1,39%	11,96%	-0,07%	1,30%	11,89%	-0,14%
4	1,33%	11,75%	-0,10%	1,34%	11,67%	-0,16%
5	1,55%	11,51%	-0,12%	1,55%	11,42%	-0,17%
6	1,78%	10,10%	-0,12%	1,53%	9,76%	-0,16%
8	2,37%	8,75%	-0,13%	1,86%	8,25%	-0,17%
10	2,54%	7,82%	-0,13%	1,59%	7,29%	-0,43%
12	2,90%	7,36%	-0,44%	2,87%	6,85%	-1,52%
14	3,20%	7,10%	-1,09%	3,00%	6,61%	-2,34%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 361. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,99%	12,75%	0,03%	1,45%	12,65%	0,00%
3	2,03%	12,58%	0,02%	1,56%	12,48%	-0,02%
4	2,06%	12,41%	0,02%	1,74%	12,29%	-0,04%
5	2,00%	12,21%	0,01%	1,72%	12,07%	-0,06%
6	2,14%	11,69%	-0,01%	2,33%	11,24%	-0,07%
8	3,27%	10,63%	-0,02%	3,23%	9,97%	-0,08%
10	5,17%	9,73%	0,31%	4,30%	9,06%	0,26%
12	6,03%	9,22%	2,54%	4,86%	8,58%	1,02%
14	6,01%	8,90%	2,62%	4,82%	8,29%	1,02%

Tabla 362. Errores de estimación para los pronósticos tipo 1 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,57%	12,58%	-0,06%	1,63%	12,53%	-0,12%
3	1,65%	12,41%	-0,07%	1,56%	12,34%	-0,14%
4	1,61%	12,20%	-0,10%	1,64%	12,12%	-0,16%
5	1,90%	11,96%	-0,12%	1,93%	11,87%	-0,17%
6	2,40%	10,85%	-0,12%	2,29%	10,51%	-0,16%
8	2,88%	9,40%	-0,13%	2,24%	8,90%	-0,17%
10	3,33%	8,47%	0,22%	2,09%	7,95%	-0,43%
12	3,51%	8,01%	-0,31%	3,28%	7,51%	-1,51%
14	3,63%	7,76%	-0,39%	3,26%	7,27%	-1,67%

G. ERRORES DE ESTIMACIÓN PARA LOS PRONÓSTICOS TIPO 2 DE LOS VALORES CAMBIARIOS MENSUALES DE VENTA UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

Tabla 363. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,43%	4,47%	-3,84%	0,38%	6,02%	-3,81%
3	0,60%	6,57%	-3,81%	0,55%	7,87%	-3,79%
4	0,76%	9,02%	-3,80%	0,75%	10,58%	-3,78%
5	0,94%	10,31%	-3,79%	1,06%	11,75%	-3,78%
6	1,32%	11,06%	-3,79%	1,46%	12,46%	-3,78%
8	2,02%	12,20%	-3,79%	2,14%	13,74%	-3,78%
10	3,01%	12,73%	-3,73%	3,42%	14,33%	-3,71%
12	4,77%	12,60%	-3,61%	4,90%	14,00%	-3,52%
14	6,02%	13,70%	-3,60%	5,62%	15,35%	-3,52%

Tabla 364. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 2 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,39%	7,11%	-3,79%	0,43%	7,98%	-3,77%
3	0,50%	8,88%	-3,77%	0,60%	9,73%	-3,76%
4	0,75%	11,83%	-3,77%	0,77%	12,90%	-3,76%
5	1,18%	12,94%	-3,77%	1,24%	13,97%	-3,76%
6	1,53%	13,94%	-3,77%	1,68%	15,23%	-3,76%
8	2,21%	15,06%	-3,77%	2,90%	16,23%	-3,77%
10	3,80%	15,72%	-3,70%	4,01%	16,96%	-3,68%
12	5,03%	15,47%	-3,48%	5,60%	16,80%	-3,44%
14	6,38%	16,80%	-3,44%	6,90%	18,12%	-3,38%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 365. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,55%	4,47%	-4,11%	0,52%	6,02%	-4,08%
3	0,73%	6,57%	-4,08%	0,65%	7,87%	-4,05%
4	0,92%	9,02%	-4,07%	0,90%	10,58%	-4,05%
5	1,12%	10,31%	-4,06%	1,27%	11,75%	-4,05%
6	1,50%	11,06%	-4,06%	1,74%	12,45%	-4,04%
8	2,35%	12,20%	-4,05%	2,53%	13,74%	-4,05%
10	3,61%	12,50%	-4,00%	3,87%	13,82%	-3,98%
12	5,22%	12,29%	-3,84%	5,35%	13,99%	-3,78%
14	6,13%	13,70%	-3,83%	5,68%	15,35%	-3,75%

Tabla 366. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 3 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,48%	7,11%	-4,05%	0,50%	7,98%	-4,04%
3	0,68%	8,88%	-4,04%	0,71%	9,73%	-4,02%
4	0,89%	11,83%	-4,04%	0,88%	12,90%	-4,02%
5	1,21%	12,94%	-4,03%	1,53%	13,97%	-4,02%
6	1,80%	13,93%	-4,03%	2,16%	15,23%	-4,03%
8	2,90%	15,06%	-4,04%	3,28%	16,23%	-4,03%
10	4,28%	15,20%	-3,96%	4,51%	16,45%	-3,95%
12	5,50%	15,47%	-3,74%	6,24%	16,80%	-3,70%
14	6,48%	16,80%	-3,67%	7,05%	18,12%	-3,61%

Tabla 367. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,66%	4,47%	-4,34%	0,63%	6,02%	-4,31%
3	0,87%	6,57%	-4,31%	0,74%	7,87%	-4,29%
4	1,08%	9,02%	-4,30%	1,06%	10,58%	-4,28%
5	1,27%	10,31%	-4,29%	1,52%	11,75%	-4,28%
6	1,75%	11,06%	-4,29%	2,04%	12,36%	-4,28%
8	2,49%	11,76%	-4,29%	2,88%	13,21%	-4,28%
10	4,15%	12,19%	-4,23%	4,35%	13,80%	-4,21%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

12	5,31%	12,29%	-4,06%	5,40%	13,99%	-4,02%
14	6,24%	13,70%	-4,02%	5,73%	15,35%	-3,94%

Tabla 368. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 4 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,55%	7,11%	-4,29%	0,64%	7,98%	-4,27%
3	0,83%	8,88%	-4,27%	0,85%	9,73%	-4,26%
4	1,06%	11,83%	-4,27%	1,06%	12,90%	-4,26%
5	1,55%	12,94%	-4,27%	1,94%	13,97%	-4,26%
6	2,24%	13,46%	-4,27%	2,49%	14,70%	-4,26%
8	3,40%	14,54%	-4,27%	3,70%	15,71%	-4,26%
10	4,75%	15,20%	-4,19%	4,97%	16,45%	-4,18%
12	5,54%	15,47%	-3,97%	6,30%	16,80%	-3,94%
14	6,54%	16,80%	-3,87%	7,11%	18,12%	-3,80%

Tabla 369. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,78%	4,18%	-4,53%	0,76%	5,73%	-4,50%
3	1,02%	6,49%	-4,50%	0,87%	7,79%	-4,48%
4	1,22%	8,75%	-4,49%	1,23%	10,31%	-4,47%
5	1,52%	10,04%	-4,48%	1,79%	11,49%	-4,47%
6	2,03%	10,79%	-4,48%	2,22%	12,10%	-4,47%
8	3,00%	11,66%	-4,48%	3,24%	13,21%	-4,47%
10	4,51%	12,19%	-4,42%	4,70%	13,80%	-4,40%
12	5,37%	12,29%	-4,28%	5,43%	13,99%	-4,21%
14	6,34%	13,70%	-4,26%	5,75%	15,35%	-4,18%

Tabla 370. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 5 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,67%	6,83%	-4,48%	0,78%	7,71%	-4,46%
3	1,00%	8,79%	-4,46%	0,99%	9,64%	-4,45%
4	1,38%	11,57%	-4,46%	1,31%	12,64%	-4,45%
5	2,05%	12,68%	-4,46%	2,19%	13,72%	-4,45%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

6	2,51%	13,40%	-4,46%	2,93%	14,70%	-4,45%
8	3,75%	14,54%	-4,46%	4,04%	15,71%	-4,46%
10	5,14%	15,20%	-4,39%	5,37%	16,45%	-4,37%
12	5,54%	15,47%	-4,17%	6,31%	16,80%	-4,13%
14	6,57%	16,80%	-4,11%	7,14%	18,12%	-4,04%

Tabla 371. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,91%	4,18%	-4,77%	0,88%	5,73%	-4,74%
3	1,13%	6,49%	-4,74%	0,99%	7,79%	-4,72%
4	1,44%	8,75%	-4,73%	1,48%	10,31%	-4,72%
5	1,77%	10,04%	-4,73%	2,01%	11,49%	-4,71%
6	2,14%	10,79%	-4,72%	2,59%	12,10%	-4,71%
8	3,41%	11,66%	-4,72%	3,61%	13,21%	-4,71%
10	4,59%	12,19%	-4,67%	4,74%	13,80%	-4,65%
12	5,46%	12,29%	-4,50%	5,48%	13,99%	-4,45%
14	6,42%	13,70%	-4,26%	5,75%	15,35%	-4,18%

Tabla 372. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 6 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,76%	6,83%	-4,72%	0,87%	7,71%	-4,70%
3	1,20%	8,79%	-4,71%	1,22%	9,64%	-4,69%
4	1,68%	11,57%	-4,70%	1,61%	12,64%	-4,69%
5	2,27%	12,68%	-4,70%	2,58%	13,72%	-4,69%
6	2,83%	13,40%	-4,70%	3,24%	14,70%	-4,69%
8	4,13%	14,54%	-4,70%	4,42%	15,71%	-4,70%
10	5,17%	15,20%	-4,63%	5,39%	16,45%	-4,61%
12	5,57%	15,47%	-4,41%	6,35%	16,80%	-4,37%
14	6,57%	16,80%	-4,11%	7,14%	18,12%	-4,04%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

Tabla 373. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,99%	4,18%	-4,77%	0,99%	5,73%	-4,74%
3	1,30%	6,49%	-4,74%	1,31%	7,79%	-4,73%
4	1,70%	8,75%	-4,74%	1,68%	10,31%	-4,73%
5	1,86%	10,04%	-4,74%	2,29%	11,49%	-4,73%
6	2,60%	10,79%	-4,74%	2,94%	12,10%	-4,73%
8	3,72%	11,66%	-4,72%	3,92%	13,21%	-4,71%
10	4,66%	12,19%	-4,67%	4,79%	13,80%	-4,65%
12	5,57%	12,29%	-4,50%	5,55%	13,99%	-4,45%
14	6,42%	13,70%	-4,26%	5,67%	15,35%	-4,18%

Tabla 374. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 7 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	0,88%	6,83%	-4,73%	1,03%	7,71%	-4,73%
3	1,44%	8,79%	-4,73%	1,48%	9,64%	-4,73%
4	1,78%	11,57%	-4,73%	1,79%	12,64%	-4,73%
5	2,60%	12,68%	-4,73%	2,87%	13,72%	-4,73%
6	3,14%	13,40%	-4,73%	3,54%	14,70%	-4,73%
8	4,49%	14,54%	-4,70%	4,80%	15,71%	-4,70%
10	5,21%	15,20%	-4,63%	5,42%	16,45%	-4,61%
12	5,60%	15,47%	-4,41%	6,40%	16,80%	-4,37%
14	6,49%	16,80%	-4,11%	7,05%	18,12%	-4,04%

Tabla 375. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,13%	4,18%	-4,77%	1,18%	5,73%	-4,74%
3	1,55%	6,49%	-4,74%	1,46%	7,79%	-4,73%
4	1,70%	8,75%	-4,74%	1,89%	10,31%	-4,73%
5	2,27%	10,04%	-4,74%	2,60%	11,49%	-4,73%
6	2,97%	10,79%	-4,74%	3,29%	12,10%	-4,73%
8	3,79%	11,66%	-4,72%	3,96%	13,21%	-4,71%
10	4,75%	12,19%	-4,67%	4,85%	13,80%	-4,65%
12	5,63%	12,29%	-4,50%	5,57%	13,99%	-4,45%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

14	6,35%	13,70%	-4,26%	5,54%	15,35%	-4,18%
-----------	-------	--------	--------	-------	--------	--------

Tabla 376. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 8 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,13%	6,83%	-4,73%	1,28%	7,71%	-4,73%
3	1,54%	8,79%	-4,73%	1,62%	9,64%	-4,73%
4	2,10%	11,57%	-4,73%	1,99%	12,64%	-4,73%
5	2,90%	12,68%	-4,73%	3,15%	13,72%	-4,73%
6	3,46%	13,40%	-4,73%	3,88%	14,70%	-4,73%
8	4,54%	14,54%	-4,70%	4,85%	15,71%	-4,70%
10	5,27%	15,20%	-4,63%	5,46%	16,45%	-4,61%
12	5,60%	15,47%	-4,41%	6,41%	16,80%	-4,37%
14	6,35%	16,80%	-4,11%	6,89%	18,12%	-4,04%

Tabla 377. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,40%	4,18%	-4,77%	1,30%	5,73%	-4,74%
3	1,60%	6,49%	-4,74%	1,65%	7,79%	-4,74%
4	2,18%	8,75%	-4,74%	2,13%	10,31%	-4,74%
5	2,58%	10,04%	-4,74%	2,91%	11,49%	-4,74%
6	3,26%	10,79%	-4,74%	3,60%	12,10%	-4,73%
8	3,86%	11,66%	-4,72%	4,01%	13,21%	-4,71%
10	4,85%	12,19%	-4,67%	4,93%	13,80%	-4,65%
12	5,62%	12,29%	-4,50%	5,52%	13,99%	-4,45%
14	6,20%	13,70%	-4,26%	5,33%	15,35%	-4,18%

Tabla 378. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 9 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,19%	6,83%	-4,73%	1,39%	7,71%	-4,73%
3	1,77%	8,79%	-4,74%	1,78%	9,64%	-4,73%
4	2,32%	11,57%	-4,73%	2,16%	12,64%	-4,73%
5	3,20%	12,68%	-4,73%	3,45%	13,72%	-4,73%
6	3,79%	13,40%	-4,73%	4,26%	14,70%	-4,73%
8	4,60%	14,54%	-4,70%	4,90%	15,71%	-4,70%
10	5,34%	15,20%	-4,63%	5,52%	16,45%	-4,61%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

12	5,51%	15,47%	-4,41%	6,32%	16,80%	-4,37%
14	6,11%	16,80%	-4,11%	6,64%	18,12%	-4,04%

Tabla 379. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,49%	4,18%	-4,77%	1,47%	5,73%	-4,74%
3	2,00%	6,49%	-4,74%	1,87%	7,79%	-4,74%
4	2,48%	8,75%	-4,74%	2,37%	10,31%	-4,74%
5	2,82%	10,04%	-4,74%	3,18%	11,49%	-4,74%
6	3,32%	10,79%	-4,74%	3,65%	12,10%	-4,73%
8	3,92%	11,66%	-4,72%	4,06%	13,21%	-4,71%
10	4,90%	12,19%	-4,67%	4,94%	13,80%	-4,65%
12	5,53%	12,29%	-4,50%	5,38%	13,99%	-4,45%
14	5,99%	13,70%	-4,26%	5,06%	15,35%	-4,18%

Tabla 380. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 10 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,36%	6,83%	-4,73%	1,53%	7,71%	-4,73%
3	1,97%	8,79%	-4,74%	1,97%	9,64%	-4,73%
4	2,56%	11,57%	-4,73%	2,35%	12,64%	-4,73%
5	3,50%	12,68%	-4,73%	3,78%	13,72%	-4,73%
6	3,83%	13,40%	-4,73%	4,31%	14,70%	-4,73%
8	4,66%	14,54%	-4,70%	4,96%	15,71%	-4,70%
10	5,35%	15,20%	-4,63%	5,52%	16,45%	-4,61%
12	5,35%	15,47%	-4,41%	6,15%	16,80%	-4,37%
14	5,81%	16,80%	-4,11%	6,31%	18,12%	-4,04%

Tabla 381. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=1.0 R			T=2.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,83%	4,18%	-4,77%	1,73%	5,73%	-4,74%
3	2,33%	6,49%	-4,74%	2,10%	7,79%	-4,74%
4	2,72%	8,75%	-4,74%	2,58%	10,31%	-4,74%
5	2,87%	10,04%	-4,74%	3,22%	11,49%	-4,74%
6	3,39%	10,79%	-4,74%	3,71%	12,10%	-4,73%

MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO



APÉNDICE

8	4,00%	11,66%	-4,72%	4,12%	13,21%	-4,71%
10	4,86%	12,19%	-4,67%	4,87%	13,80%	-4,65%
12	5,36%	12,29%	-4,50%	5,17%	13,99%	-4,45%
14	5,72%	13,70%	-4,26%	4,74%	15,35%	-4,18%

Tabla 382. Errores de estimación para los pronósticos tipo 2 de los valores cambiarios mensuales de venta utilizando la distribución Normal y un periodo de extrapolación de 11 meses.

Registro	T=4.0 R			T=8.0 R		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo A	Tipo B	Tipo C
2	1,58%	6,83%	-4,74%	1,77%	7,71%	-4,74%
3	2,18%	8,79%	-4,74%	2,14%	9,64%	-4,74%
4	2,78%	11,57%	-4,73%	2,55%	12,64%	-4,73%
5	3,54%	12,68%	-4,73%	3,83%	13,72%	-4,73%
6	3,89%	13,40%	-4,73%	4,38%	14,70%	-4,73%
8	4,74%	14,54%	-4,70%	5,04%	15,71%	-4,70%
10	5,26%	15,20%	-4,63%	5,42%	16,45%	-4,61%
12	5,11%	15,47%	-4,41%	5,89%	16,80%	-4,37%
14	5,47%	16,80%	-4,11%	5,94%	18,12%	-4,04%

**MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO**

ANEXO



ANEXO

ANEXO A

En la *Tabla 383* se presentan los valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov para varios niveles de confianza.

Tabla 383. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov

<i>n</i>	$\alpha=0.20$	$\alpha=0.15$	$\alpha=0.10$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
1	0.900	0.925	0.950	0.975	0.995
2	0.684	0.726	0.776	0.842	0.929
3	0.565	0.597	0.642	0.708	0.828
4	0.494	0.525	0.564	0.624	0.733
5	0.446	0.474	0.510	0.565	0.669
6	0.410	0.436	0.470	0.521	0.618
7	0.381	0.405	0.438	0.486	0.577
8	0.358	0.381	0.411	0.457	0.543
9	0.339	0.360	0.388	0.432	0.514
10	0.322	0.342	0.368	0.410	0.490
11	0.307	0.326	0.352	0.391	0.468
12	0.295	0.313	0.338	0.375	0.450
13	0.284	0.302	0.325	0.361	0.433
14	0.274	0.292	0.314	0.349	0.418
15	0.266	0.283	0.304	0.338	0.404
16	0.258	0.274	0.295	0.328	0.392
17	0.250	0.266	0.286	0.318	0.381
18	0.244	0.259	0.278	0.309	0.371
19	0.237	0.252	0.272	0.301	0.363
20	0.231	0.246	0.264	0.294	0.356
25	0.210	0.220	0.240	0.270	0.320
30	0.190	0.200	0.220	0.240	0.290
35	0.180	0.190	0.210	0.230	0.270

Es importante destacar que el *macro* de Microsoft Excel desarrollado estima los valores de estos estadísticos a través de la ecuación de mejor ajuste de cada serie de datos. Estas ecuaciones se muestran graficadas a continuación:

ANEXO

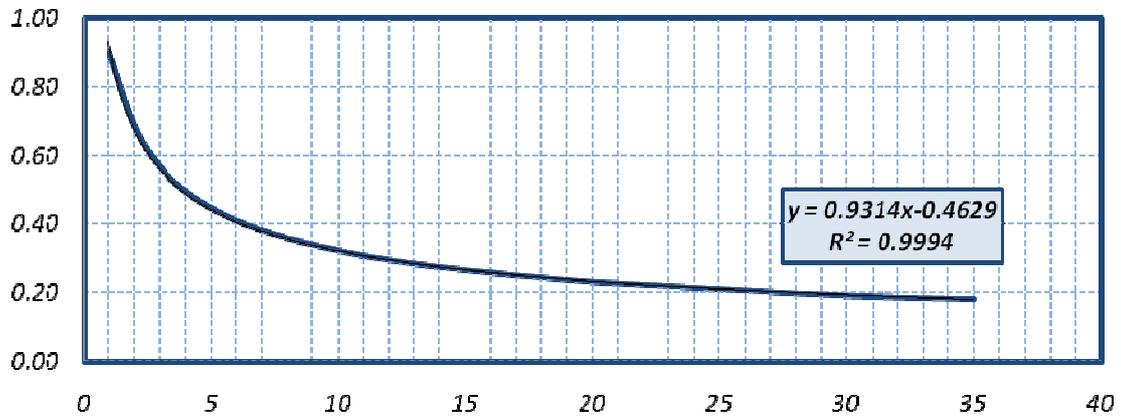


Gráfico 104. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.20$.

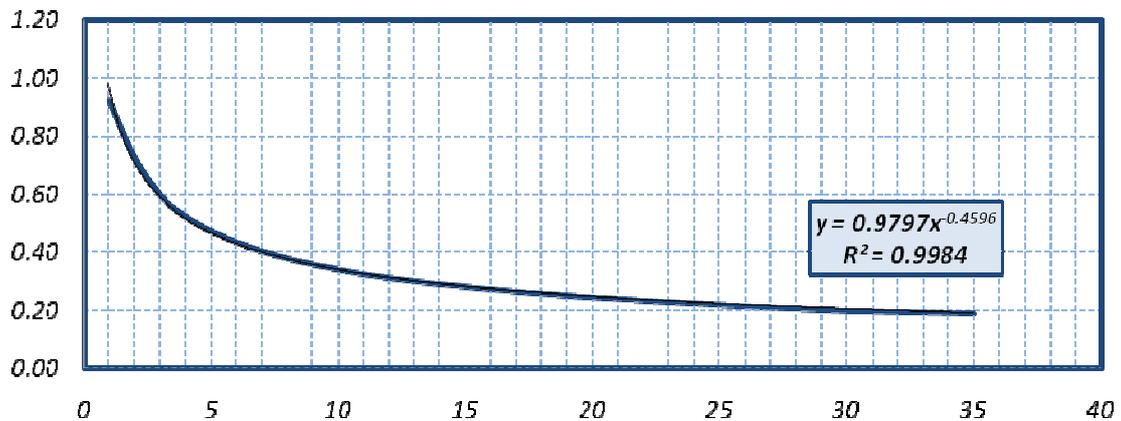


Gráfico 105. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.15$.

ANEXO

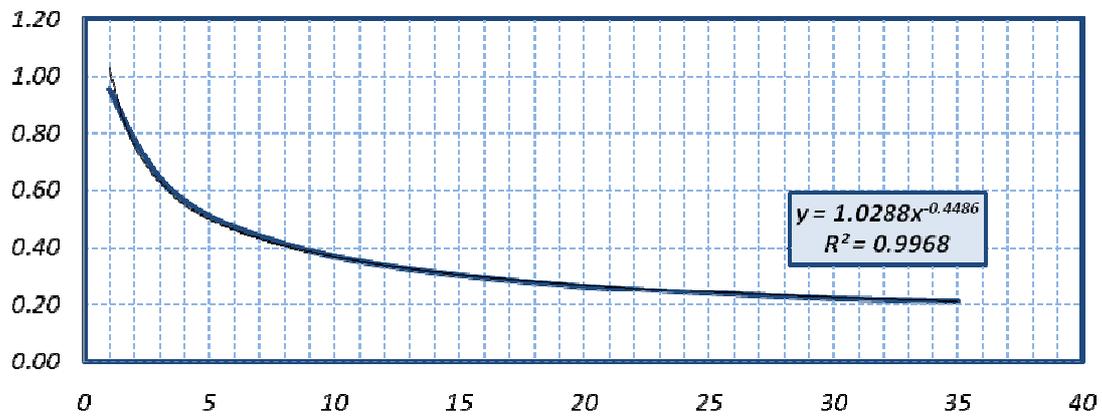


Gráfico 106. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.10$.

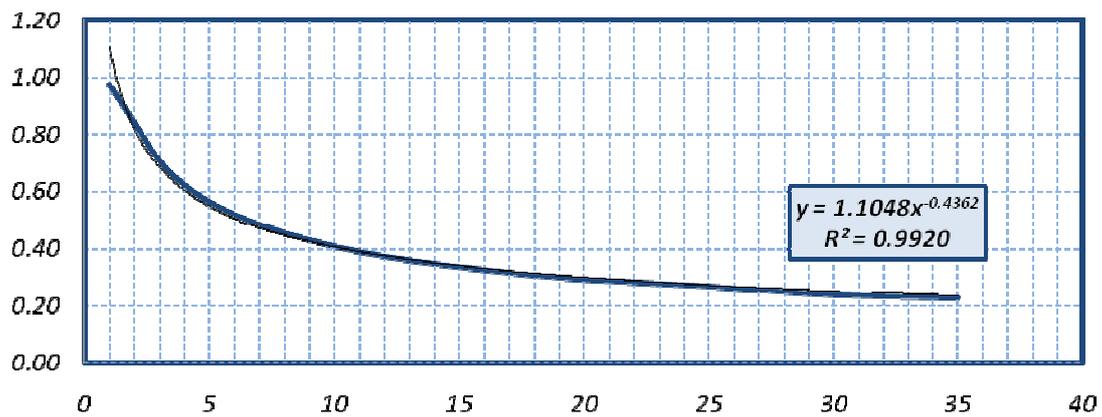


Gráfico 107. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.05$.

ANEXO

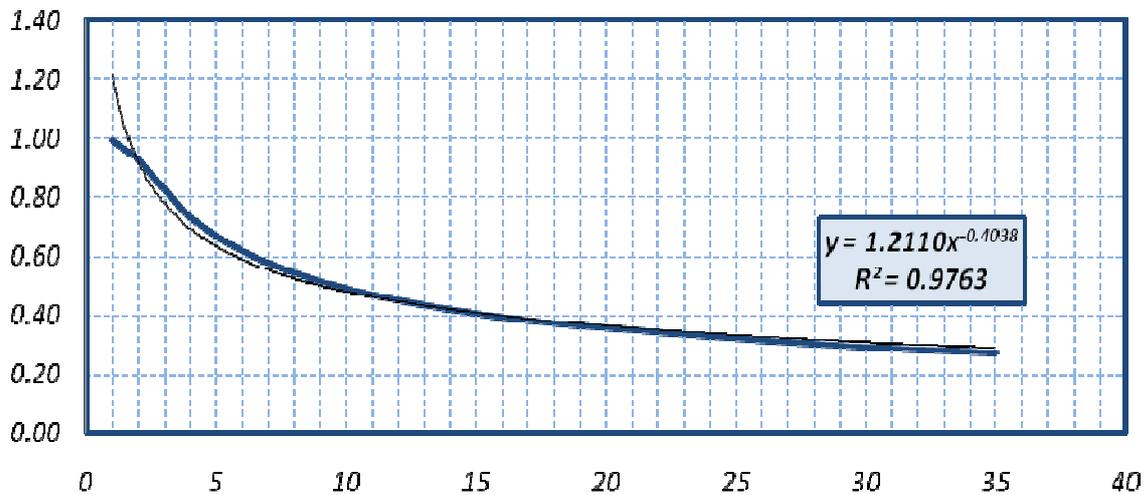


Gráfico 108. Valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov en función del tamaño de muestra, para $\alpha=0.01$.

Como se puede apreciar de forma gráfica, el error por utilizar este método de aproximación no es significativo para tamaños de muestra mayores a cinco. Este error se cuantifica de forma numérica en la *Tabla 384*.

Tabla 384. Error de estimación (%) para los valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov

<i>n</i>	$\alpha=0.20$	$\alpha=0.15$	$\alpha=0.10$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
1	3.49%	5.91%	8.29%	13.31%	21.71%
2	1.21%	1.87%	2.85%	3.02%	1.47%
3	0.86%	0.95%	2.11%	3.37%	6.15%
4	0.75%	1.32%	2.06%	3.29%	5.61%
5	0.86%	1.36%	2.01%	3.10%	5.49%
6	0.88%	1.38%	2.02%	2.95%	4.95%
7	0.68%	1.09%	1.88%	2.72%	4.34%
8	0.64%	1.12%	1.52%	2.40%	3.69%
9	0.64%	0.87%	1.05%	1.92%	2.98%
10	0.37%	0.58%	0.49%	1.30%	2.47%
11	0.01%	0.17%	0.32%	0.72%	1.74%
12	0.05%	0.10%	0.16%	0.34%	1.34%
13	0.04%	0.20%	0.17%	0.03%	0.72%
14	0.19%	0.24%	0.29%	0.12%	0.19%
15	0.04%	0.28%	0.43%	0.31%	0.43%
16	0.03%	0.02%	0.54%	0.50%	0.84%
17	0.37%	0.16%	0.92%	0.96%	1.24%
18	0.16%	0.20%	1.20%	1.34%	1.60%
19	0.57%	0.46%	0.95%	1.61%	1.60%

**MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA PREDICCIÓN DEL
COMPORTAMIENTO CAMBIARIO**



ANEXO

20	0.76%	0.51%	1.64%	1.72%	1.47%
25	0.04%	1.43%	1.16%	0.49%	3.16%
30	1.54%	2.61%	1.69%	4.41%	5.75%
35	0.20%	0.62%	0.59%	1.87%	6.73%