

# **Diseño de una prueba vocacional para estudiantes de las Ingenierías en Construcción, Diseño Industrial y Producción Industrial en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).**

Alejandra Alfaro-Barquero  
Sonia Chinchilla-Brenes

## **Referencia**

Alfaro-Barquero, A. y Chinchilla-Brenes, S. (diciembre, 2016). *Diseño de una prueba vocacional para estudiantes de las Ingenierías en Construcción, Diseño Industrial y Producción Industrial en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)*. Ponencia presentada en el V Encuentro sobre didáctica de la estadística, la probabilidad y el análisis de datos, Cartago, Costa Rica.

## **Resumen**

En el campo de la orientación vocacional existen pocos instrumentos enfocados en el área de ingeniería, por tal razón, esta investigación se desarrolló en el 2014 con el objetivo de construir una prueba sobre perfiles vocacionales para tres carreras de ingeniería del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), con base en una muestra de 496 estudiantes y 10 docentes de Electrónica, Computación y Mantenimiento Industrial.

En concordancia con tal propósito, la investigación se realizó en tres fases. En la primera de ellas se aplicó un cuestionario para obtener información sobre el perfil vocacional de las carreras, la cual fue sintetizada para su posterior revisión con expertos.

A partir de los perfiles elaborados, se construyeron los ítems incluidos en la versión preliminar de la “Prueba de tareas, intereses y habilidades en el área de ingeniería, en el ITCR”, la que se aplicó en la segunda fase en conjunto con las escalas de habilidades e intereses del test Self-Directed Search, de Holland.

En la fase final, luego de realizar los análisis psicométricos (estadísticas descriptivas, análisis de confiabilidad y discriminación por ítems, así como análisis factoriales exploratorios y confirmatorios), se aplicó la versión revisada de dicha prueba y se seleccionaron los ítems más adecuados para integrar la versión final.

Los resultados mostraron evidencias de validez y confiabilidad en la mayoría de las escalas y mejores indicadores psicométricos que las pruebas de Holland.

**Palabras clave:** intereses vocacionales, tareas vocacionales, habilidades, ingenierías, rendimiento académico y satisfacción vocacional

## **Introducción**

La elección vocacional parte de la autoexploración de la personalidad y de la consideración de las alternativas profesionales; el estudiante valora sus preferencias, motivaciones, conocimientos, identidad y aptitudes [5]. Implica igualmente la posibilidad de visualizarse a futuro cumpliendo un rol ocupacional [20].

La elección vocacional es una de las tareas de mayor relevancia dentro del proyecto de vida, decisión que se toma a temprana edad y muchas veces sin el adecuado nivel de conocimiento y madurez, como se evidencia en el Instituto Tecnológico de Costa Rica

(ITCR), dadas las solicitudes para cambio de carrera vía promedio ponderado (550) o repetición del examen de admisión (185), tramitadas en el 2013.

En este proceso existen determinantes personales para la selección de la carrera tales como el gusto por los estudios y la percepción del éxito, la información u orientación vocacional, la conducta vocacional, el sexo, la condición social, las destrezas ocupacionales, los intereses y las preferencias, siendo estas dos últimas variables, las más relevantes [5] .

En relación con el desarrollo de los intereses, Bohoslavsky [2] considera que intervienen factores como la edad, la familia, el ambiente y la organización afectiva; el joven busca un equilibrio entre el mundo interno o inconsciente y el externo o consciente [26].

En este sentido, “se considera que los intereses son los incentivos del aprendizaje [...]. Podría[n] definirse como aquello que agrada, preocupa o mueve la curiosidad [...] se hacen patentes por las actividades que la gente realiza [...] y por las cosas que valoran” [23, p. 94]. Abarcan tres dimensiones: la cognitiva, asociada con la atención que el objeto de interés causa en el individuo; la afectiva, vinculada con la sensación de placer o agrado, y finalmente la conductual [19].

En esta misma línea Kuder, citado por Woyno y Oñoro [29], propuso la existencia de diez tipos de intereses: actividad al aire libre, cálculo, científico, persuasivo, artístico-plástico, literario, musical, social y por el trabajo de oficina. En este sentido, Montero [19] encontró que los varones muestran mayor preferencia por las áreas de mecánica, cálculo y oficina, en tanto que las mujeres por la persuasiva, la artística, la literaria, la musical y la social.

Por otra parte, [14] Holland agrupó a los individuos en seis tipos de personalidad: realista, investigativa, artística, social, emprendedora y convencional. Esta teoría fue base para la construcción de la prueba Self-Directed Search [14]. Dicho instrumento mostró coeficientes de confiabilidad para sus escalas que oscilaban entre 0,72 y 0,92 [5 y 11] y su estructura teórica se confirmó en un estudio de Dosil y Fernández [5]. Además, Randhal [13] encontró asociación entre los resultados de la prueba de Holland y el Test de Aptitudes Generales.

Desde otra perspectiva, Hernández [13] realizó un estudio para establecer variables cognitivas asociadas con los intereses profesionales en población de secundaria. Concluyó que el género es la variable que más influye sobre las preferencias, seguido del tipo de centro de estudio, la condición socioeconómica y el grado de decisión-indecisión vocacional. Para concluir con el tema de los intereses, [7] H. Fogliatto, E. Pérez, F. Olaz, L. Parodi encontraron que las mujeres tienden a preferir las áreas de comunicación, leyes, humanidades, asistencia social, salud y artes sobre los varones, con mayor inclinación por las áreas tecnológica, los estudios de la naturaleza, el cálculo, el diseño y las ciencias básicas. Asimismo, se evidenció asociación positiva entre las puntuaciones de las escalas y la elección de carrera.

Por otra parte, las habilidades han sido consideradas por diversos autores como relevantes en la toma de decisiones vocacionales. Este concepto se ha vinculado con otros términos como capacidad, aptitud o, incluso, inteligencia [13 y 14].

En este sentido, Super y Crites [19] señalan que tanto la aptitud como la habilidad son indicadores de capacidad; la diferencia radica en el objetivo de su medición. Cuando se refieren al desempeño actual, se consideran como habilidades; en tanto que, si la evaluación se utiliza para inferir un comportamiento futuro, se definen como aptitudes. Para Santos [26], la aptitud es una característica que le permite al individuo adquirir determinados conocimientos o capacidades por medio del entrenamiento.

Thurstone planteó la existencia de cinco habilidades primarias relacionadas con la inteligencia: comprensión verbal, comprensión espacial, raciocinio, habilidad numérica y fluidez verbal [18].

A su vez, R. Knapp, L. Knapp y W. Michael [16] identificaron siete tipos de habilidades relevantes: razonamiento mecánico, relaciones espaciales, razonamiento verbal, habilidad numérica, uso del lenguaje, conocimiento de palabras, velocidad perceptual y precisión, así como destreza y velocidad manual.

Desde esta perspectiva, Echavarrí, Godoy y Olaz [6] aplicaron el Test de Aptitudes Diferenciales (DAT), y encontraron diferencias significativas a favor de los varones en las medias de razonamiento verbal, cálculo y razonamiento abstracto; mientras que las mujeres sobresalieron en las pruebas de ortografía y lenguaje, y obtuvieron un mejor rendimiento académico que los varones. Hallaron que las escalas de razonamiento verbal y cálculo son los mejores predictores del rendimiento académico [22].

A pesar de la existencia de muchas pruebas vocacionales, ninguna de ellas ha sido desarrollada específicamente para el área de las ingenierías, ni se reportan evidencias de su validez en la mayoría de los casos; únicamente se citan criterios de confiabilidad, lo que dificulta la adecuada discriminación entre las preferencias por una u otra carrera científico-tecnológica.

Para atender a esta necesidad, la presente investigación tuvo como propósito conocer el perfil vocacional de los estudiantes de las carreras de ingeniería, en Electrónica, Computación y Mantenimiento Industrial, del ITCR, con miras al diseño de una prueba de elección vocacional para carreras de Ingeniería.

## **Método**

El estudio se desarrolló con un énfasis aplicado, con combinación de estrategias cualitativas y cuantitativas. Las estrategias cualitativas se implementaron para definir las tareas, habilidades e intereses propios de cada disciplina en la construcción del perfil vocacional, así como también para la redacción de los ítems en la construcción de la prueba.

Por otra parte, se utilizaron estrategias cuantitativas para seleccionar los ítems más pertinentes, evaluar las características psicométricas de los instrumentos, así como también realizar estadísticas descriptivas.

## **Participantes**

La muestra del estudio estuvo constituida por docentes y estudiantes de las Ingenierías de Computación, Electrónica y Mantenimiento Industrial, en el 2014.

Se contó con un total de 496 estudiantes y 10 docentes, distribuidos en tres submuestras, para cumplir con las respectivas fases del estudio: la primera, la fase de construcción de ítems según criterio de expertos (86 estudiantes completaron el cuestionario y participaron también 13 estudiantes expertos y los 10 docentes); la segunda, la fase piloto (84 estudiantes), y la tercera, la fase de recolección final de datos (313 estudiantes).

La primera etapa se llevó a cabo en el primer semestre de 2014. Se seleccionó un grupo de estudiantes del último año de carrera y se aplicó un cuestionario para obtener información sobre las tareas, los intereses y las habilidades a un total de 86 estudiantes (30 en Ingeniería en Computación, 31 en Ingeniería de Mantenimiento Industrial y 25 de Ingeniería en Electrónica).

La información fue integrada y sintetizada como base para el trabajo con expertos. Se realizaron reuniones con los participantes de cada una de las carreras; en primer lugar, con el grupo de estudiantes y posteriormente, con los docentes. Para ello se seleccionaron 10 docentes que cumplieran con los siguientes criterios para ser considerados expertos: a) tener al menos dos años de experiencia docente, b) haber obtenido en el último año una calificación del desempeño igual o superior a 80 y c) preferiblemente con al menos dos años de experiencia laboral en su área de especialidad, fuera de la institución.

En el caso de los estudiantes, se incluyó a 13 expertos, de acuerdo con las siguientes características: a) cursar asignaturas avanzadas de la carrera, b) promedio ponderado igual o superior al percentil 75 de rendimiento académico de los estudiantes de la carrera y c) mostrar satisfacción con su elección vocacional.

Luego de esta revisión se elaboró el perfil vocacional de cada carrera, a partir del cual se construyeron los ítems que integraron la primera versión de la “Prueba de tareas, intereses y habilidades en el área de ingeniería, en el ITCR”. Esta se aplicó en el segundo semestre de 2014, en la fase piloto, a 84 estudiantes (22 de Computación, 9 de Computadores, 22 de Electrónica y 31 de Mantenimiento Industrial).

En la última fase, que se realizó también en el segundo semestre de 2014, la muestra estuvo constituida por 313 estudiantes (98 de Ingeniería en Computación, 115 de Ingeniería Electrónica y 100 de Ingeniería en Mantenimiento Industrial). El 89,1% eran varones, con una edad promedio de 22,16 años (DE 1.92). El 59,7% de los estudiantes provenían de colegios públicos, el 17,3% de instituciones semiprivadas y el 23,1% de centros privados. La mayoría de los estudiantes procedían de colegios académicos, el 73%.

### **Procedimientos de recolección y análisis de información**

El proceso de recolección de los datos se llevó a cabo considerando las tres submuestras anteriormente indicadas.

En la etapa de elaboración de los instrumentos, se revisó un total de 11 pruebas vocacionales disponibles en el mercado. Posteriormente, se encuestó a los estudiantes sobre las tareas, intereses y habilidades propias de su carrera y se procesó la información recopilada, la cual se validó con el criterio de expertos.

Estos procesos concluyeron con la elaboración de dos instrumentos: “Evaluación de la satisfacción vocacional” y “Tareas, intereses y habilidades en el área de ingeniería en el ITCR”. Ambos instrumentos se aplicaron junto con las escalas de actividades y habilidades del Self-Directed Search, forma R, versión en español de Holland [14].

Con la información obtenida por medio de los instrumentos, se elaboraron estadísticas descriptivas, análisis de los ítems, así como también análisis de factores exploratorios. Como resultado de este procedimiento, se incorporaron las mejoras requeridas en los instrumentos elaborados por las investigadoras, para ser utilizados en la fase final de investigación. En esta etapa no se utilizó la prueba de Holland, ya que no mostró adecuadas evidencias de validez.

Finalmente, se aplicaron los mismos procedimientos estadísticos antes mencionados y se realizaron análisis factoriales confirmatorios para validar las escalas en la muestra final de investigación.

## Resultados

En la fase piloto se realizó un análisis de los factores exploratorios utilizando el método de rotación Varimax, sin definir el número de factores en todas las pruebas realizadas.

En el cuadro 1 se describen a modo de resumen los resultados obtenidos en los análisis exploratorios con las escalas de habilidades y actividades de Holland, así como también con las escalas “Evaluación de satisfacción vocacional” y “Tareas, intereses y habilidades en el área de ingeniería en el ITCR”.

Para cada escala se indica el criterio Kaiser, Meyer y Oklin (KMO) y la prueba de Bartlett. El criterio KMO se utiliza para determinar si las variables comparten factores comunes, y si es por lo tanto conveniente realizar el análisis de factores exploratorios. Se consideran aceptables los valores superiores a 0,5 y buenos los que se ubiquen por encima de 0,75 y mejores cuanto más cercanos a 1 [4]. Los resultados mostrados en la tabla 1 evidencian que con las escalas de Holland no obtuvieron valores aceptables según el criterio KMO, a diferencia de los resultados obtenidos con las escalas construidas por las investigadoras. La prueba de Bartlett permitió obtener criterios aceptables en todas las pruebas ( $p \leq 0,05$ ).

Asimismo, en el cuadro 1 se incluye el número de ítems que integran cada escala, de acuerdo con la perspectiva teórica de los autores, y una comparación con los ítems que, según los análisis exploratorios, coincidieron empíricamente con dicha propuesta conceptual y, por lo tanto, muestran mejores evidencias de validez.

Para el caso de las pruebas de Holland, solo para las actividades de tipo realista, convencional y emprendedor se encontró un alto porcentaje de coincidencia entre el planteamiento teórico y análisis empírico; no así para las actividades de tipo investigativo, artístico y social. En relación con la escala de habilidades, únicamente hubo correspondencia para las de tipo convencional. En el caso de las habilidades de tipo realista, tanto los ítems propios de esta categoría como los de la categoría de emprendedor se agruparon en una misma subescala.

Por el contrario, en lo referente a las pruebas construidas por las autoras, la coincidencia de los ítems osciló entre el 71% y el 100%. Dadas la insuficiencia de los resultados obtenido por medio las escalas de Holland, se desestimó su aplicación en la etapa final de investigación.

**Cuadro 1. Resumen del análisis de factores exploratorios de la fase piloto**

| Escala                           | Ítems | KMO > 0,5 > 0,75 | Varianza explicada total  | Bartlett < 0,05 | Factores identificados                  | Ítems según escala | Alfa de Cronbach $\geq 0,8$ | Varianza explicada | Ítems coincidentes con escalas teóricas |
|----------------------------------|-------|------------------|---------------------------|-----------------|---|--------------------|-----------------------------|--------------------|---|
| Escala de actividades de Holland | 66    | 0,38             | 17% para los 3 factores   | 0,00            | Realista                                | 11                 | 0,87                        | 7%                 | 9                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Investigativo                           | 11                 | 0,72                        | -                  | 0                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Artístico                               | 11                 | 0,84                        | -                  | 3 subfactores                           |
|                                  |       |                  |                           |                 | Social                                  | 11                 | 0,69                        | -                  | 0                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Emprendedor                             | 11                 | 0,8                         | 5%                 | 7                                       |
| Escala de habilidades de Holland | 66    | 0,28             | 18,3% para los 2 factores | 0,000           | Convencional                            | 11                 | 0,8                         | 6%                 | 9                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Realista                                | 11                 | 0,87                        | 12%                | 10                                      |
|                                  |       |                  |                           |                 | Investigativo                           | 11                 | 0,46                        | -                  | 0                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Artístico                               | 11                 | 0,49                        | -                  | 0                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Social                                  | 11                 | 0,69                        | -                  | 0                                       |
| Escala de habilidades [1]        | 40    | 0,65             | 51,44%                    | 0,000           | Emprendedor                             | 11                 | 0,76                        | -                  | 8 ítems en realista                     |
|                                  |       |                  |                           |                 | Convencional                            | 11                 | 0,8                         | 6%                 | 10                                      |
|                                  |       |                  |                           |                 | Liderazgo y habilidades administrativas | 10                 | 0,85                        | 10,8%              | 10                                      |
|                                  |       |                  |                           |                 | Agilidad mental                         | 7                  | 0,83                        | 9,06%              | 7                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Electromecánica                         | 5                  | 0,82                        | 8,2%               | 5                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Autodisciplina                          | 6                  | 0,79                        | 6,9%               | 6                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Lógico-matemáticas                      | 5                  | 0,76                        | 6,7%               | 5                                       |
| Manejo del estrés                | 3     | 0,69             | 5,2%                      | 3               |   |                    |                             |                    |   |
| Escala de intereses [1]          | 36    | 0,85             | 55,6%                     | 0,000           | Relaciones interpersonales              | 4                  | 0,6                         | 3,96%              | 4                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Electromecánica                         | 17                 | 0,94                        | 23,6%              | 17                                      |
|                                  |       |                  |                           |                 | Computación                             | 12                 | 0,92                        | 21,72%             | 9                                       |
| Escala de tareas [1]             | 43    | 0,83             | 59%                       | 0,000           | Administración del mantenimiento        | 7                  | 0,88                        | 13,6%              | 5                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | Electromecánica                         | 15                 | 0,96                        | 23%                | 15                                      |
|                                  |       |                  |                           |                 | Computación                             | 19                 | 0,96                        | 22,3%              | 19                                      |
| Satisfacción                     | 10    | 0,7              | 38%                       | 0,000           | Electrónica                             | 9                  | 0,91                        | 13,62%             | 9                                       |
|                                  |       |                  |                           |                 | 2 Factores                              | 10                 | 0,74                        | 21%<br>17,4%       | 9                                       |

En la fase final se aplicaron procedimientos propios del Análisis Factorial Confirmatorio, con el propósito de evaluar qué tan convenientes son los indicadores o ítems utilizados, para medir las variables latentes (o psicológicas) [4].

En este estudio, se realizaron los análisis confirmatorios mediante el paquete estadístico EQS 6.1 con el método de estimación de Máxima Verosimilitud, para evaluar los modelos de medición en cada una de las subescalas identificadas, así como seleccionar los ítems más apropiados de cada escala para la medición de los constructos, lo que llevó a la exclusión de muchos de ellos.

Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 2, en el cual se indica el número total de ítems que compone cada una de las escalas, los coeficientes de confiabilidad alfa de Cronbach obtenidos por medio de ellas –los cuales fueron superiores o iguales a 0,8–, lo que

se considera bastante aceptable. También se reporta el valor mínimo de discriminación de los ítems, que fue superior a 0,30, según lo recomendado por la literatura.

También se incluyeron criterios para analizar los diferentes modelos confirmatorios implementados, tales como los indicadores de bondad de ajuste CFI (índice de ajuste comparativo), RMSEA (la raíz cuadrada del error de estimación) y el Chi cuadrado ( $\chi^2$ ). Estos índices brindan información sobre la discrepancia entre la matriz de varianzas-covarianzas del modelo teórico y la matriz de los datos. Para lograr un buen ajuste, el CFI debe ser igual o superior a 0,9, y el RMSEA, inferior o equivalente a 0,05, aunque un valor inferior a 0,08 se considera un porcentaje de error aceptable [4].

Por su parte, el Chi cuadrado debe ser pequeño y su probabilidad superior a 0,05 [4]. Cabe aclarar que a pesar de que la probabilidad del Chi cuadrado debe ser mayor que 0,05, es posible que, al obtener valores inferiores a este criterio, este estimador sugiera el rechazo del modelo a pesar de que el ajuste sea adecuado, cuando el tamaño de la muestra sea elevado y las variables incumplan el supuesto de distribución normal [4]; tal es el caso de este estudio.

Del cuadro 2 se desprende que, en términos generales, para la mayoría de las escalas se obtuvieron indicadores de ajuste favorables; todos los valores de CFI fueron superiores a 0,9; los valores del RMSEA, inferiores a 0,08, a excepción de los intereses del área de Mantenimiento Industrial y las tareas de Electrónica. Asimismo, los valores de Chi cuadrado fueron relativamente pequeños.

En un modelo de medición, los coeficientes factoriales se interpretan de manera análoga a los coeficientes de regresión estandarizados. Se utilizan para determinar el grado en que el comportamiento de cada ítem es explicado por la variable latente, la cual es estimada a partir de la varianza compartida entre todos los ítems [4].

Los valores en la solución estandarizada de los coeficientes factoriales pueden variar entre -1 y +1; se consideran mejores entre más cercanos a la unidad, y por lo general se consideran aceptables por encima de 0,30. En el caso de las escalas utilizadas, todos los valores oscilaron entre 0,40 y 0,92.

Una vez realizados los modelos de medición para cada subfactor de las escalas de intereses, habilidades y tareas, se procedió a realizar análisis confirmatorios para comprobar la estructura factorial de cada escala en su conjunto.

En busca de una mayor parsimonia de los modelos teóricos evaluados en los instrumentos, se crearon parcelas, procedimiento mediante el cual los ítems que componen una escala, se dividen para obtener dos subpuntuaciones, cada una de las cuales se utiliza como indicador para medir las variables latentes.

| Escala                             | Ítems | Alfa de Cronbach | Discriminación mínima por ítem | CFI  | RMSEA | Chi cuadrado                  | Carga factorial mínima | Carga factorial máxima |
|------------------------------------|-------|------------------|--------------------------------|------|-------|-------------------------------|------------------------|------------------------|
| Satisfacción vocacional            | 8     | 0,80             | 0,39                           | 0,93 | 0,08  | $\chi^2(19)=59,92$<br>p=0,00  | 0,40                   | 0,79                   |
| Intereses Computación              | 7     | 0,91             | 0,51                           | 0,99 | 0,04  | $\chi^2(14)=21,45$<br>p=0,09  | 0,53                   | 0,88                   |
| Intereses Mantenimiento Industrial | 8     | 0,92             | 0,64                           | 0,96 | 0,1   | $\chi^2(18)=77,26$<br>p=0,00  | 0,65                   | 0,89                   |
| Intereses Electrónica              | 6     | 0,89             | 0,58                           | 1    | 0,04  | $\chi^2(8)=12,72$<br>p=0,12   | 0,62                   | 0,84                   |
| Tareas Mantenimiento Industrial    | 9     | 0,95             | 0,65                           | 0,98 | 0,08  | $\chi^2(33)=110,57$<br>p=0,00 | 0,66                   | 0,93                   |
| Tareas Computación                 | 9     | 0,94             | 0,64                           | 0,98 | 0,07  | $\chi^2(26)=70,91$<br>p=0,00  | 0,65                   | 0,9                    |
| Tareas Electrónica                 | 7     | 0,9              | 0,59                           | 0,96 | 0,1   | $\chi^2(14)=58,83$<br>p=0,10  | 0,63                   | 0,87                   |

**Cuadro 2. Resultados de la evaluación de los modelos de medición con el análisis factorial confirmatorio y de otras características psicométricas de las subescalas**

| Escala                       | Ítems | Alfa de Cronbach | Discriminación mínima por ítem | CFI  | RMSEA | Chi cuadrado                 | Carga factorial mínima | Carga factorial máxima |
|------------------------------|-------|------------------|--------------------------------|------|-------|------------------------------|------------------------|------------------------|
| Razonamiento lógico          | 8     | 0,86             | 0,52                           | 0,98 | 0,05  | $\chi^2(19)=33,42$<br>p=0,02 | 0,58                   | 0,82                   |
| Habilidad físico mecánica    | 5     | 0,9              | 0,72                           | 1    | 0,04  | $\chi^2(4)=6,05$<br>p=0,16   | 0,76                   | 0,88                   |
| Habilidades de liderazgo     | 7     | 0,87             | 0,55                           | 0,99 | 0,05  | $\chi^2(14)=23,75$<br>p=0,05 | 0,59                   | 0,78                   |
| Autorregulación y disciplina | 9     | 0,85             | 0,46                           | 0,98 | 0,05  | $\chi^2(27)=50,4$<br>p=0,00  | 0,48                   | 0,74                   |

Los resultados de los análisis confirmatorios de las escalas se resumen en las figuras 1, 2 y 3. En todos los casos, se obtuvieron indicadores de bondad de ajuste aceptables, a excepción del criterio RMSEA para la escala de tareas.

En la figura 1 se muestran los resultados del análisis confirmatorio para la escala de intereses, en el cual se evidencia la presencia de tres factores: Electrónica, Computación y Mantenimiento Industrial. Los intereses en el área de Mantenimiento Industrial se correlacionan en forma positiva (0,47) con los intereses en Electrónica, y de forma inversa (-0,57) con los intereses en Computación.

Por otra parte, en la figura 2 se muestra el modelo confirmatorio para la escala de tareas. En esta se hallaron tres factores, a saber, en los campos de Electrónica, Mantenimiento Industrial y Computación, tal y como se esperaba. En este caso, se pudo establecer una asociación inversa de las tareas de Mantenimiento Industrial con las de Electrónica (-0,28) y



con las de Computación (-0,45), mientras que entre estas dos últimas se estableció una asociación positiva (0,57).

Lo anterior sugiere que, de las carreras evaluadas, Mantenimiento Industrial es la que más difiere de Computación en las áreas de intereses y tareas; por el contrario, la carrera de Electrónica es más afín con Mantenimiento y Computación en las mismas áreas.

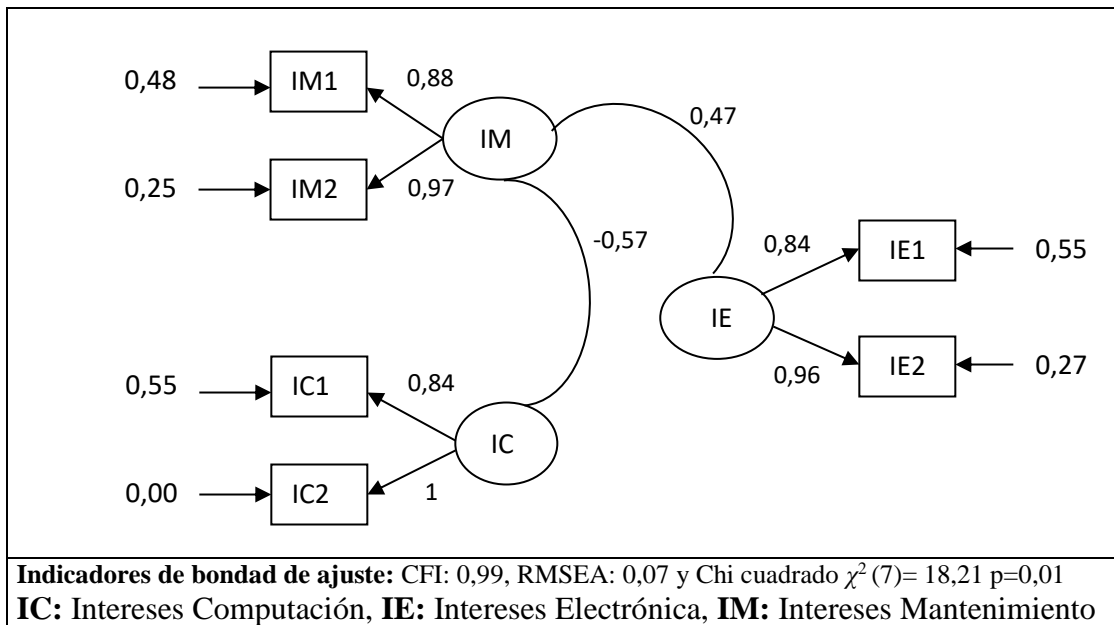


Figura 1. Modelo factorial confirmatorio para la escala de intereses

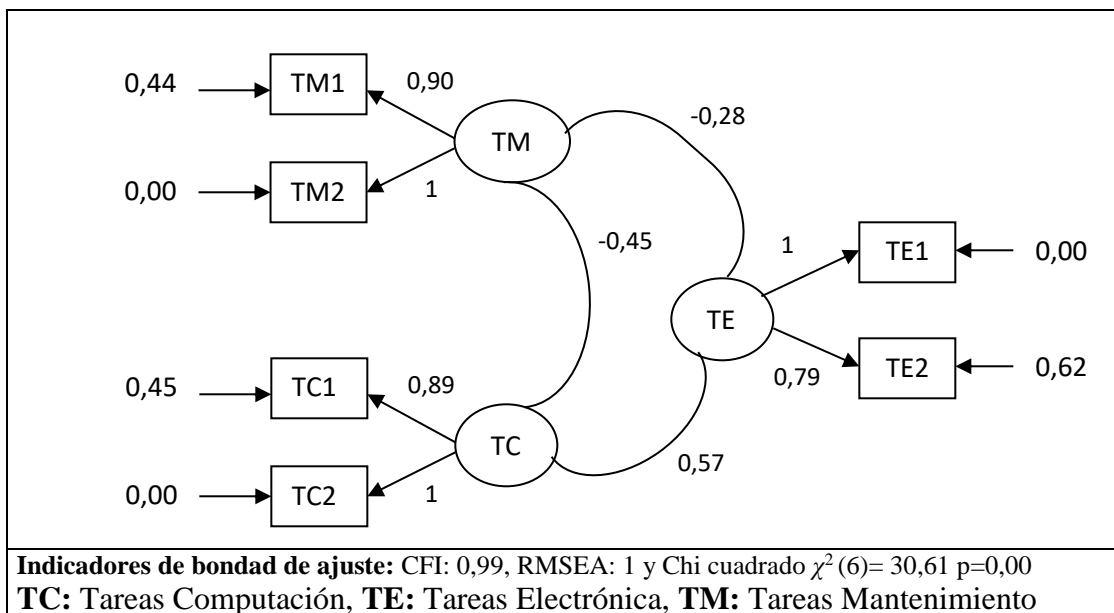


Figura 2. Modelo factorial confirmatorio para la escala de tareas

Finalmente, la figura 3 presenta los resultados del modelo confirmatorio para la escala de habilidades. En el mismo se detectaron 4 factores que variaron en forma correlacionada. El primer factor, de razonamiento lógico matemático, se correlaciona en

forma elevada y positiva con los factores de liderazgo (0,6) y autorregulación-disciplina (0,7), y en forma moderada con la habilidad físico-mecánica (0,34). A su vez, la habilidad físico-mecánica, se correlaciona en forma positiva con liderazgo (0,37) y con autorregulación (0,28). Por último, liderazgo y autorregulación se correlacionan en forma positiva y elevada (0,63) entre sí.

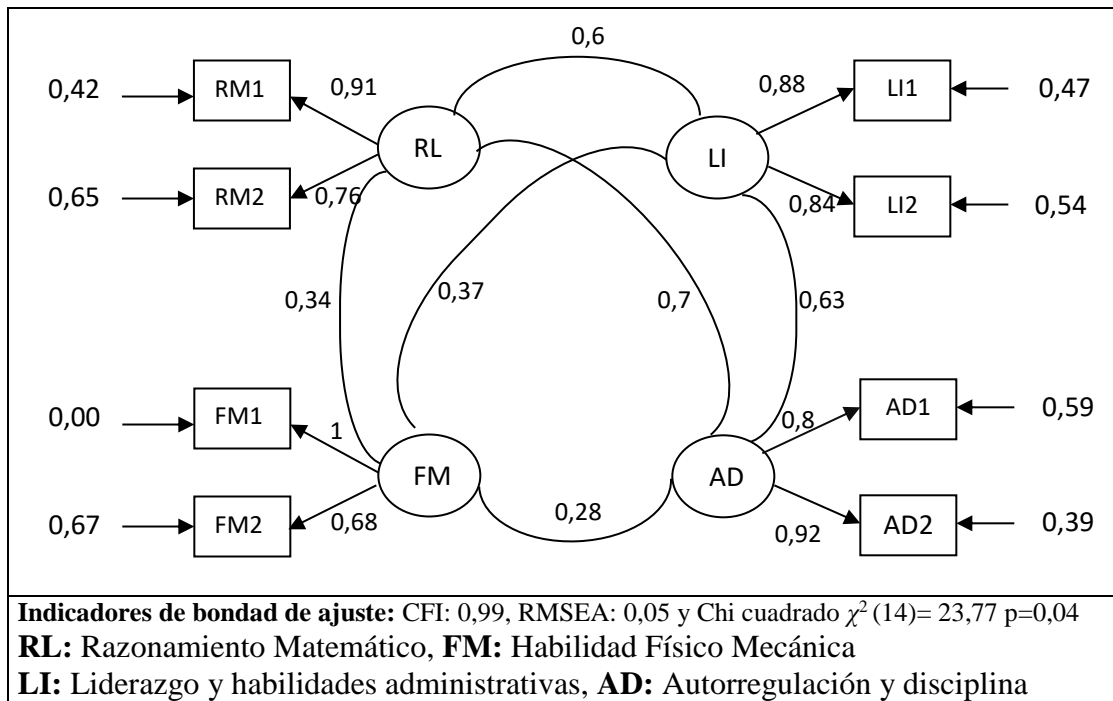


Figura 3. Modelo factorial confirmatorio para la escala de habilidades

### Discusión y conclusiones

Como se ha venido señalando a lo largo de este escrito, existe gran diversidad de pruebas en el ámbito vocacional que a pesar de haber demostrado adecuadas características psicométricas en otros contextos, tal es el caso de la prueba de Holland en el estudio de Dosil y Fernández [5], parecen ser de poca utilidad en el caso de estas carreras de Ingeniería.

Los resultados obtenidos con la aplicación de las escalas de habilidades y actividades de Holland aportan razones a favor de esta tesis. De los doce factores exploratorios considerados, únicamente se logró comprobar la presencia de cuatro: actividades realistas, actividades convencionales, actividades emprendedoras y habilidades convencionales. Del resto de habilidades y actividades investigativas, artísticas y sociales no se encontró evidencia en el grupo de estudiantes de la muestra.

Por el contrario, la prueba elaborada como resultado de esta investigación fue construida considerando las características de los estudiantes y docentes de las carreras seleccionadas. Además, presentó evidencias de validez y confiabilidad mucho más sólidas que pruebas de tanta trayectoria como el SDS de Holland.

La escala diseñada en este estudio, además de poseer adecuadas características psicométricas, permitió identificar con claridad a los estudiantes de cada una, discriminando a los de las otras, en virtud de las puntuaciones alcanzadas en las escalas de tareas e intereses [1].

En este sentido, se respalda la afirmación de Rivas [5], quien plantea que los intereses y preferencias son los mejores indicadores del desarrollo vocacional, entendiendo por intereses “la disponibilidad a ser motivado por un área de la realidad de un modo discriminativo en relación con otras” [2 p.16].

## Referencias

- [1] A. Alfaro-Barquero, y S. Chinchilla-Brenes, “Diferencias en los perfiles vocacionales de tres carreras del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)”. Las Instituciones Educativas como Impulsoras de la Equidad y el Desarrollo Sociocomunitario (Congreso), IDEAS, Cartago, nov. 2015, pp. 337-347.
- [2] R. Bohoslavsky, Orientación vocacional: la estrategia clínica, (9ª ed.). Buenos Aires: Nueva Visión, 1984.
- [3] M. Castellano, Efectos de talleres de madurez vocacional para estudiantes del primer año del ciclo diversificado, en Educere (Investigación Arbitrada, 37). Venezuela, 2007, pp. 691-698.
- [4] M. CEA, Análisis multivariable. Teoría y práctica en la investigación social. Madrid: Ed. Síntesis, 2002.
- [5] A. Cepero, “Las preferencias profesionales y vocacionales del alumnado de secundaria y formación profesional específica” (tesis doctoral), Universidad de Granada, España, 2009.
- [6] M. Echavarrí, J. Godoy y F. Olaz, “Diferencias de género en habilidades cognitivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios”, Univ. Psychol., 6 (2), Bogotá, 2007, pp. 319-329.
- [7] H. Fogliatto, E. Pérez, F. Olaz, L. Parodi. “Cuestionario de intereses profesionales revisado (CIP-R). Análisis de propiedades psicométricas, Evaluar (Argentina), 2003, vol. 3, pp. 61-79..
- [8] M. Gallart y C. Jacinto, “Competencias laborales: tema clave en la articulación educación-trabajo”, Boletín de la Red Latinoamericana de Educación y Trabajo CIID-CENEP (Buenos Aires), 6 (2), 1995.
- [9] A. García, J. Jiménez y C. Pérez, “Perfil del ingeniero electrónico: competencias como una red de relaciones de actores oferta-demanda educativa”, Revista virtual de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, 2006.
- [10] J. González, Orientación Profesional. Alicante: Ed. Club Universitario, 2003.
- [11] J. Hansen, “Interest Inventories” in Handbook of Psychological Assessment (3<sup>th</sup> ed.), G. Goldstein y M. Hersen, Eds. New York: Academic Press, 2004.
- [12] T. Harrington y J. Long, “The history of interest inventories and career assessments in career counseling”, Career Development Quarterly, vol. 61, 2013, pp. 83–92.
- [13] V. Hernández, “Análisis causal de los intereses profesionales en los estudiantes de secundaria”, tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2001.
- [14] J. Holland, Self-directed search. Forma R. (4<sup>th</sup> ed.), en Psychological Assessment Resources. Florida, 1994.
- [15] ITCR. Reglamento del Régimen de Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus reformas. Vigente en el primer semestre. Cartago, 2014.
- [16] R. Knapp, L. Knapp y W. Michael, “Stability and current validity of the Career Ability Placement Survey (CAPS) against the DAT and the GATB”, Educational and Psychological Measurement, 37 (4), 1997, pp. 1081-1085.
- [17] J. Kalat, Introduction to psychology. California: Cengage Learning, 2014.

- [18] E. Maya et ál., “Habilidades mentales primarias y certeza vocacional en alumnos del primer semestre de la Licenciatura de Derecho”, *Eureka (México)*, 9 (2), 2012, pp. 185-195.
- [19] P. Montero, “Actualización del Inventario de Intereses Vocacionales, de G. F. Kuder, forma C, en estudiantes de II año de enseñanza media científico-humanista del Gran Santiago”, tesis de licenciatura, Universidad de Chile, 2005.
- [20] M. Müller, *Orientación vocacional*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores, 1992.
- [21] E. Pérez, M. Cupani y S. Ayllón, “Predictores de rendimiento académico en la escuela media: habilidades, autoeficacia y rasgos de personalidad”, *Aval. psicol. (Porto Alegre)*, 4 (1), jun. 2005, pp. 1-11.
- [22] E. Pérez, M. Cupani, y S. Ayllón, “Predictores de rendimiento académico en la escuela media: habilidades, autoeficacia y rasgos de personalidad”, *Avaliação Psicológica*, 4 (1), 2005, pp. 1-11.
- [23] M. Rodríguez, *Hacia una nueva orientación universitaria: modelos integrados de acción tutoría, orientación curricular y construcción del proyecto profesional*, vol. 57. Barcelona: Edicions Universitat, 2002.
- [24] M. Rojas, “El itinerario profesional en el perfil formativo de los docentes de educación básica”, tesis para aspirar al grado de Doctora en Pedagogía”, Departament de Pedagogia, Universitat Rovira I Virgili, Tarragona, 2002.
- [25] W. Reinolds y G. Miller, “Handbook of Psychology”, en *Educational Psychology* (2<sup>nd</sup> ed), vol. 7. New Jersey: John Wiley & Sons, INC, 2003.
- [26] E. Santos, “Factores sociales e individuales que influyen en la elección vocacional en el nivel medio superior. Una propuesta de asesoramiento vocacional para adolescentes”, tesis de licenciatura, México: Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco, 2005.
- [27] R. Stenberg, *Handbook of Human Intelligence*. New York: Prees Syndicate of the University of Cambridge, 1982.
- [28] W. Woyno y R. Oñoro, “Escala de preferencias Kuder Personal”, en *Manual moderno*. México, 2005.
- [29] W. Woyno y R. Oñoro, “Escala de preferencias Kuder Vocacional”, en *Manual moderno*. México, 2005.