

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial

# Herramienta para la creación de lecciones digitales de manera autónoma

Proyecto de graduación para optar por el título de:  
Ingeniería en Diseño Industrial, grado académico de bachillerato

Elaborado por:  
Andrea Fajardo / Daniela Pardo / Silvia Marchena

Cartago, Junio 2010

# Índice

1.Introducción.....	3	3. Definición de propuesta .....	22
1.2 Antecedentes .....	4	3.1 Interfaz como medio para guiar el proceso de uso.....	22
1.3 Involucrados.....	5	3.2 Roles en el desarrollo de la lecciones : relación H-C .....	27
1.3.1 Usuarios .....	5	3.3 Herramienta colaborativa .....	28
1.3.2 Desarrollo.....	6	3.4 Recursos .....	29
1.4 Problemas, medios y fines .....	7	3.5 Actividades.....	30
1.5 Alcances.....	8	3.6 Layout dinámicos (Reticulas).....	33
1.6 Metodología .....	9	3.7 Temas : Colores seleccionados para el desarrollo.....	34
2.Marco Teórico.....	10	3.8 Gráficos predeterminados inteligentes .....	35
2.1 Modelo de lección para e-Learning.....	11	3.9 Tipografías .....	38
2.2 Aplicaciones e-Learning.....	12	3.10 Visualización del curso: Navegación .....	39
2.3 Principios de diseño aplicables al diseño de la arquitectura	13	3.11 Arquitectura de la información de la herramienta.....	40
2.4 Interactividad.....	14	3.11.1 Diagramas de organización.....	40
2.4.1 Patrones de diseño .....	15	3.11.1.1 Barra menú.....	41
2.4.1.1 Menú .....	15	3.11.1.2 Barra de propiedades .....	42
2.4.1.2 Interacciones básicas.....	17	3.11.1.3 Panel de insertar .....	42
2.4.1.3 Entrada de datos (Input del usuario).....	18	3.11.2 Diagrama de funcionamiento .....	43
2.4.1.4 Controlabilidad .....	20	3.11.2.1 Escenario de una actividad .....	44
2.4.1.5 Satisfacción del usuario .....	..	3.11.2.2 Escenario de un recurso.....	44
2.4.1.6 Conseguir la atención del usuario .....	19	3.11.2.3 Escenario de agregar y personalizar.....	44
2.4.2 Tipos de plantillas o layouts .....	21	3.11.3 Wireframes .....	45
		3.11.3.1 Wireframe del editor (interface) .....	45
		3.11.3.1 Wireframe de la visualización.....	46
		4. Validación .....	47
		4.1 Validación por Paper prototyping .....	47
		4.2 Validación por EyeTracking.....	48
		5. Aspectos diferenciadores de la herramienta .....	55
		6. Oportunidades de mejora.....	56
		7. Bibliografía.....	5

## Índice figuras

Figura 1. Problema central, causa y efecto.....	5	Figura 41. Iconografía edición de propiedades de imagen. ....	25
Figura 2. Involucrados: Usuarios.....	6	Figura 42. Iconografía en la barras de menú y propiedades.....	25
Figura 3. Involucrados: Desarrollo.....	7	Figura 43. Ventanas de insertar.....	26
Figura 4. Problemas, medios y fines. ....	8	Figura 44. Despliegue de galería con roll-over.....	27
Figura 5. Alcance, supuestos y limitaciones.....	9	Figura 45. Barra de propiedades de texto. ....	27
Figura 6. Metodología.....	10	Figura 46. Barra de propiedades de imagen. ....	27
Figura 7. Modelo de lección para e-Learning. ....	12	Figura 47. Roles en el desarrollo de la lección.....	28
Figura 8. Comparación de aplicaciones. ....	13	Figura 48. Repositorio de recursos en el TEC Digital. ....	29
Figura 9. Principios de diseño aplicables.....	14	Figura 49. Búsqueda de recursos en el repositorio.....	29
Figura 10. Hipótesis sobre la interactividad.....	15	Figura 50. Tipo de recursos disponibles en la herramienta.....	30
Figura 12. Menú de acordeón. ....	16	Figura 51. Actividades asociadas a los niveles de conocimiento.....	31
Figura 11. Menú de iconos. ....	16	Figura 52. Arrastre de la actividad.....	32
Figura 13. Menú sin encabezado.....	16	Figura 53. Menú de inserción. Despliegue de actividades.....	32
Figura 14. Menú de migajas de pan.....	17	Figura 54. Opciones de edición/personalización.....	32
Figura 15. Menú de migajas de pan.....	17	Figura 55. Retroalimentación de las actividades.....	32
Figura 16. Menú flotante.....	17	Figura 56. Opciones de edición de las actividades.....	33
Figura 17. Menú con desplazamiento. ....	17	Figura 57. Layouts dinámicos con texto.....	34
Figura 18. Menú superpuesto.....	18	Figura 58. Cromáticas por escuelas seleccionadas.....	35
Figura 19. Menú superpuesto.....	18	Figura 59. Gráficos planteados y su propósito.....	36
Figura 20. Numeración de páginas.....	18	Figura 60. Gráficos planteados.....	37
Figura 21. Presentación de diapositivas.....	18	Figura 61. Gráficos planteados #2.....	38
Figura 22. Asistente.....	19	Figura 63. Diagrama de organización: información inicial.....	41
Figura 23. Entrada de datos con restricciones.....	19	Figura 64. Diagrama de organización: barra de menú.....	42
Figura 24. Mensaje de error de entrada.....	19	Figura 65. Diagrama de organización: barra de propiedades.....	43
Figura 26. Escenario central.....	20	Figura 66. Diagrama de organización: panel de insertar.....	43
Figura 25. Diseño líquido.....	20	Figura 67. Diagrama de funcionamiento: ingreso.....	44
Figura 27. Layout utilizando una retícula.....	20	Figura 68. Diagrama de funcionamiento: actividad.....	45
Figura 28. Consistencia en la diagramación.....	21	Figura 69. Diagrama de funcionamiento:escenario de un recurso.....	45
Figura 29. Posibilidad de deshacer.....	21	Figura 70. Diagrama de funcionamiento:escenario de un páginas.....	45
Figura 30. Comparación entre tipos de layouts.....	22	Figura 71. Wireframe del editor.....	46
Figura 31. Secciones de la aplicación.....	23	Figura 72. Wireframe de la ventana de visualización.....	47
Figura 32. Diagrama de Gutenberg en la ventana de edición.....	23	Figura 73. Parámetros evaluados por Paper prototyping.....	48
Figura 33. Diagrama de Gutenberg en la visualización.....	23	Figura 74. Tareas y áreas de interés.....	49
Figura 35. Visualización del curso.....	24	Figura 75. Resultados de las interacciones.....	50
Figura 34. Ventana de edición.....	24	Figura 76. Tareas realizadas con menor eficiencia.....	51
Figura 36. Barra de menú.....	24	Figura 77. Patrones y zonas de atención en la Tarea 3.....	52
Figura 37. Cercanía de controles con ámbitos de acción.....	24	Figura 78. Patrones y zonas de atención en la Tarea 6.....	53
Figura 38. Disminución de opciones.....	25	Figura 79. Patrones en la barra de Propiedades.....	54
Figura 39. Ejemplo de iconografía utilizada.....	25	Figura 80. Tareas que presentaron menor confusión.....	55
Figura 40. Iconografía edición de propiedades de texto.....	25		

## 1. Introducción

El Tec Digital (TD) es la plataforma virtual implementada por el TEC Costa Rica para incorporar TIC's en docencia. Un objetivo de ello es lograr virtualizar los cursos impartidos de manera presencial para tener el modo de enseñanza bimodal.

Actualmente para la generación de cursos tipo virtual en el Tec Digital se utiliza un editor HTML, lo que dificulta el uso por parte del profesor y crea dependencia hacia los diseñadores de cursos. Además los editores que existen presentan problemas, no solo a la hora de implementarse en la plataforma, si no por que:

- Tienen una navegabilidad poco intuitiva
- No poseen una estructuración clara para el usuario.
- Su uso requiere de conocimientos técnicos y pedagógicos que pueden ser confusos para profesores sin bases para manejarlo.
- Los cursos que se crean poseen alta carga cognitiva, lo cuál desfavorece la enseñanza.

En síntesis se podría decir que el problema es que hay un desarrollo ineficiente de cursos (900 profesores, 6 diseñadores y más de 1800 cursos por semestre), No hay una estandarización de los contenidos didácticos y la implementación de los cursos requiere capacitación.

Por lo cuál con este proyecto se pretende crear una herramienta que brinde autonomía al profesor para realizar sus lecciones digitales, con parámetros pedagógicos inherentes y fácil edición. El alcance del proyecto es una maqueta no funcional, debidamente evaluada, contemplando la arquitectura de la información, las interacciones, las actividades que se pueden realizar y la visualización de la lección.

## 1.1 Qué es la Arquitectura de la Información

El estudio de la organización de la información con el objetivo de permitir al usuario encontrar su vía de navegación hacia el conocimiento y la comprensión de la información

La función de un arquitecto de información es organizar grandes cantidades de contenidos con el objetivo de que el usuario pueda manejarlos, navegar por ellos fácilmente y satisfacer sus necesidades de información. En otras palabras, organizar el desorden, hacer recuperable, localizable o accesible la información ('findability').

En resumen:

### ¿De qué se trata?

De, a partir de necesidades y características de usuarios, y su entorno, definir las estructuras organizacionales de la información y los métodos con que interactuarán con ella.

### ¿Cómo lo hace?

Interactuando con los usuarios, estudiando el contexto, organizando y representando la información.

### ¿Para qué lo hace?

Para lograr una mayor calidad del producto de información (mejor búsqueda y recuperación, usabilidad, experiencia, etc.)

### ¿Cuál es la materia prima?

La información (recursos de información, productos de información, etc.)

### ¿En qué contexto?

Digital (software, sitios web, intranet, sistemas de información, etc.)

### ¿A quiénes tributa su trabajo?

Al diseño de interacción, al diseño de información, al diseño gráfico, y a la programación.

## 1.2 Antecedentes



Figura 1. Problema central, causa y efecto.

## 1.3 Involucrados

### 1.3.1 Usuarios

#### Usuarios

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos	Interés en estrategias	Conflictos potenciales
Docentes	participación activa en el diseño del curso emplear poco tiempo prescindir de capacitaciones desarrollo por medio del diseño instruccional mejorar el proceso de enseñanza innovar aumentar interacción con estudiantes	limitación para editar contenidos falta de tiempo falta de capacitación	manejo computadora acceso a internet conocimiento básico en DI conocimiento del contenido del curso diseño curricular del curso	herramienta que facilite y simplifique la generación de lecciones	actitud negativa hacia el eLearning asistentes harán uso de la herramienta
Asistentes	emplear poco tiempo facilidad de uso	recargo de labores	manejo computadora acceso a internet conocimiento básico en DI	herramienta que facilite y simplifique la generación de lecciones	falta de dominio del contenido
Estudiantes	personalizar contenidos innovación involucrar tecnologías y redes	lecciones aburridas y poco provechosas mal manejo del tiempo metodologías retrógradas subjetividad del profesor poca motivación	acceso a computadora con internet ancho de banda tiempo	accesar al contenido del curso de manera virtual	actitud negativa hacia el aprendizaje falta de acceso a internet

Figura 2. Involucrados: Usuarios

## 1.3 Involucrados

### 1.3.2 Desarrollo

#### Desarrollo

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos	Interés en estrategias	Conflictos potenciales
Programadores	procesos eficientes estandarización compatibilidad con la plataforma	falta de tiempo capacidad de respuesta del centro de cómputo rigidez de la plataforma	computadoras tiempo	producto innovador que sentará las bases para el crecimiento en el ámbito de la educación	desinterés limitaciones técnicas
Diseñadores	reducir carga cognitiva en usuarios mejorar el proceso de aprendizaje mejorar usabilidad de las herramientas consideraciones perceptuales	rigidez de la plataforma limitaciones técnicas estandarización .vs. flexibilidad organización de la información sin lógica interfaces poco amigables	computadoras conocimiento de software tiempo	desarrollar alternativas viables que permitan solucionar de la mejor manera el problema de diseño	limitaciones técnicas, monetarias falta de apoyo de los docentes, programadores, directivos y estudiantes
Directivos	reducir presupuestos reducir tiempos reputación TEC	extensos períodos de desarrollo largas capacitaciones recursos empleados	recurso económico para producir	producto adecuado a las necesidades del usuario que fortalezca el aspecto tecnológico e innovador del TEC	falta de apoyo de los docentes

Figura 3. Involucrados: Desarrollo.

## 1.4 Problemas, medios y fines



Figura 4. Problemas, medios y fines.



## 1.5 Alcances

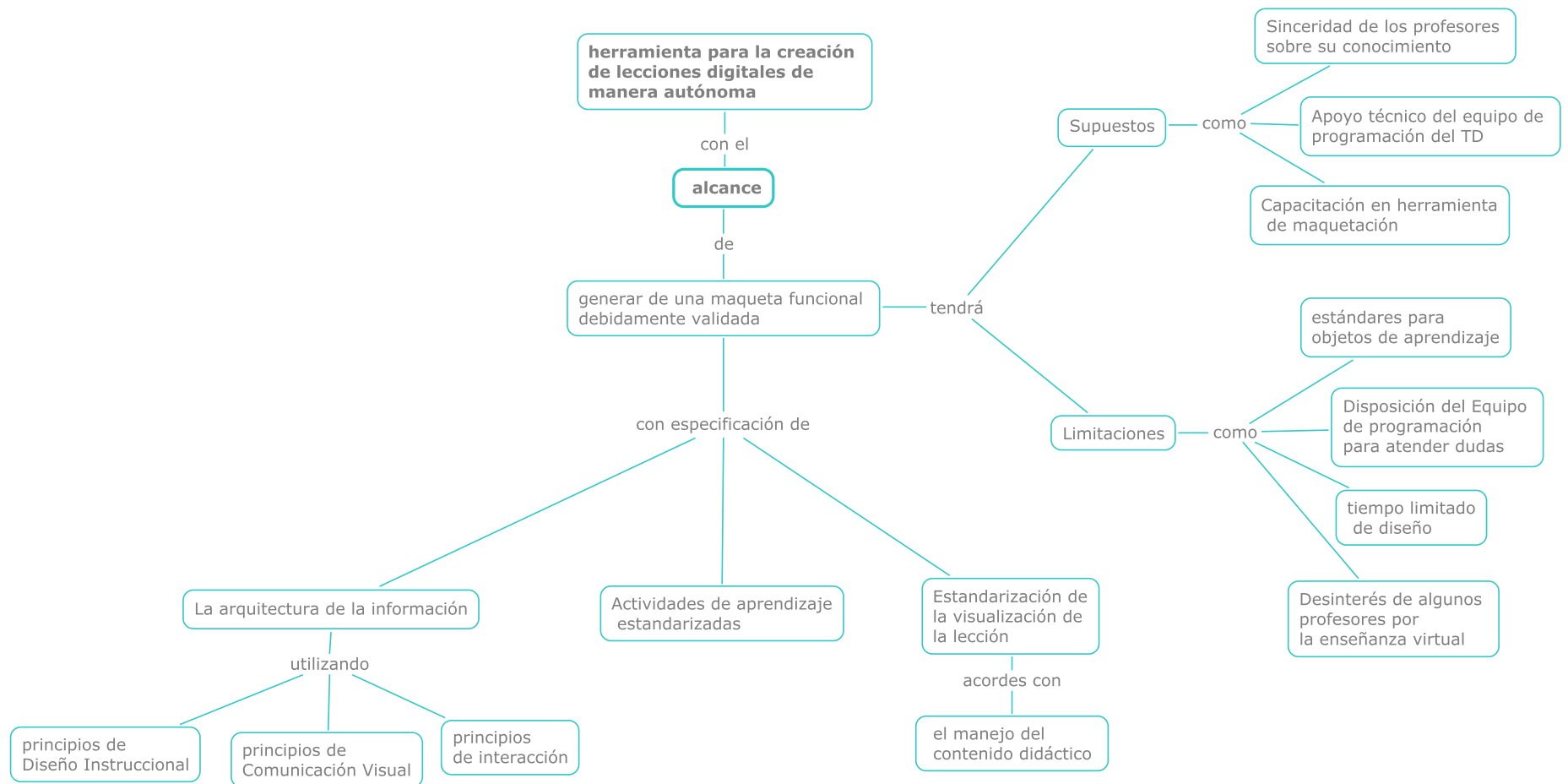


Figura 5. Alcance, supuestos y limitaciones.

## 1.6 Metodología

	Investigación			Estrategia conceptual	Diseño
Arquitectura	<b>contextual</b> antecedentes	<b>usuarios</b> encuesta focus group	<b>contenido</b> benchmarking metadatos guidelines patrones de diseño carga cognitiva mapeo de contenidos	diagramas conceptuales card sorting paperprototype wireframes de bajo nivel blueprints de bajo nivel	wireframes de alto nivel blueprints de alto nivel eyetracking
Actividades	<b>contextual</b> antecedentes ¿qué se usa actualmente?	<b>usuarios</b> entrevista	<b>contenido</b> actividades existentes e- evaluación casos de estudio	actividades a aplicar y cómo se asignan	wireframes de alto nivel
Hojas de estilo	<b>contextual</b> antecedentes situación actual	<b>usuarios</b> preferencias	<b>contenido</b> errores comunes colores utilizados carga cognitiva	elementos del layout paletas de color	wireframes de alto nivel plantillas y paletas

Figura 6. Metodología

## 2.Marco Teórico

### E-Learning

El e-Learning es un sistema de educación electrónico o a distancia en el que se integra el uso de las tecnologías de la información y otros elementos pedagógicos (didácticos) para la formación, capacitación y enseñanza de los usuarios o estudiantes en línea, es decir, se puede entender como una modalidad de aprendizaje dentro de la educación a distancia. Utiliza herramientas y medios diversos como Internet, intranets, CD-ROM, producciones multimedia (textos, imágenes, audio, video, etc.), entre otros.

#### a.¿Qué es un objeto de aprendizaje ó lección para e-Learning?

Un objeto de aprendizaje es el nombre con el que técnicamente se le llama a las lecciones que se desarrollan para e-Learning; en una definición más clara se podría decir que es cualquier recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descrito con metadatos, que pueda ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno e-learning.

Un buen Objeto de Aprendizaje (OA) debe tener las siguientes características:

- Debe ser completo en sí mismo.
- Abarcar distintos aspectos sobre un punto en particular de conocimiento.
- Componentes internos propios como:

Componentes  
internos de una  
lección digital

- contenidos
- actividades de aprendizaje ó evaluaciones
- elementos de contextualización (metadatos)
- poseer un propósito educativo (objetivos)
- ser utilizable y reutilizable en diversos contextos

### b. Los objetos de aprendizaje y el diseño instruccional

Los diseños instruccionales son los que nos permiten como su nombre lo indica; diseñar como estará estructurado un curso ó lección según las finalidades del mismo. Esta importancia se enfatiza mas dentro de los ambientes virtuales de aprendizaje puesto que del diseño instruccional dependerá el entendimiento del estudiante sobre el material del objeto de aprendizaje.

Es un proceso sistémico y sistemático por medio del cual a partir del análisis de una necesidad de aprendizaje, se seleccionan y desarrollan las actividades y recursos para satisfacerla, así como los procedimientos para evaluar si dicho aprendizaje fue alcanzado.

Este proceso incluye tanto el desarrollo de actividades y materiales, como el diseño de los instrumentos de evaluación necesarios. Es decir, por medio de diseño instruccional logramos organizar pedagógicamente lo que el objeto de aprendizaje tendrá. Los componentes básicos que no deben faltar en una buena estructura: objetivos, contenidos, evaluaciones y actividades y recursos; y uno de nuestros objetivos con el editor es guiar al profesor con el cumplimiento de su estructura planeada.

### c. Actividades de aprendizaje y evaluación e-Learning

A la par de la elaboración de los contenidos temáticos de las unidades didácticas, es importante planificar y elaborar las actividades de aprendizaje orientadas a desarrollar en el estudiante habilidades y destrezas producto de los aprendizajes significativos derivados de los contenidos temáticos del curso correspondiente. En las actividades de aprendizaje se trata de usar el conocimiento significativamente, es decir, se trata que coteje, corrobore, confirme o des-confirme los conocimientos y la información adquirida.

La evaluación del progreso del estudiante es de suma importancia en ambientes de educación a distancia , donde es el estudiante quien determina cuándo comenzar, interrumpir y finalizar sus estudios, así como organizarlos según su conveniencia.

## 2.1 Modelo de lección para e-Learning

Existen diferentes tipos de e-Learning, dependiendo el enfoque que se le quiera dar a la educación en línea. Lo existe del tipo centrado en la tecnología, centrado en el profesor, en el alumno, en los contenidos , en las interacciones entre otros.

La selección del tipo de enfoque hace que cambie la manera de concebirse el curso. Para éste caso en particular la propuesta es centrada en los objetivos del TEC Digital, bajo la situación real que se posee y la que resultaría más cómoda para la implementación.

Posee dos partes principales, una referente a las generalidades para poder crear la lección y la segunda a los recursos que pueden ser agregados para complementar.

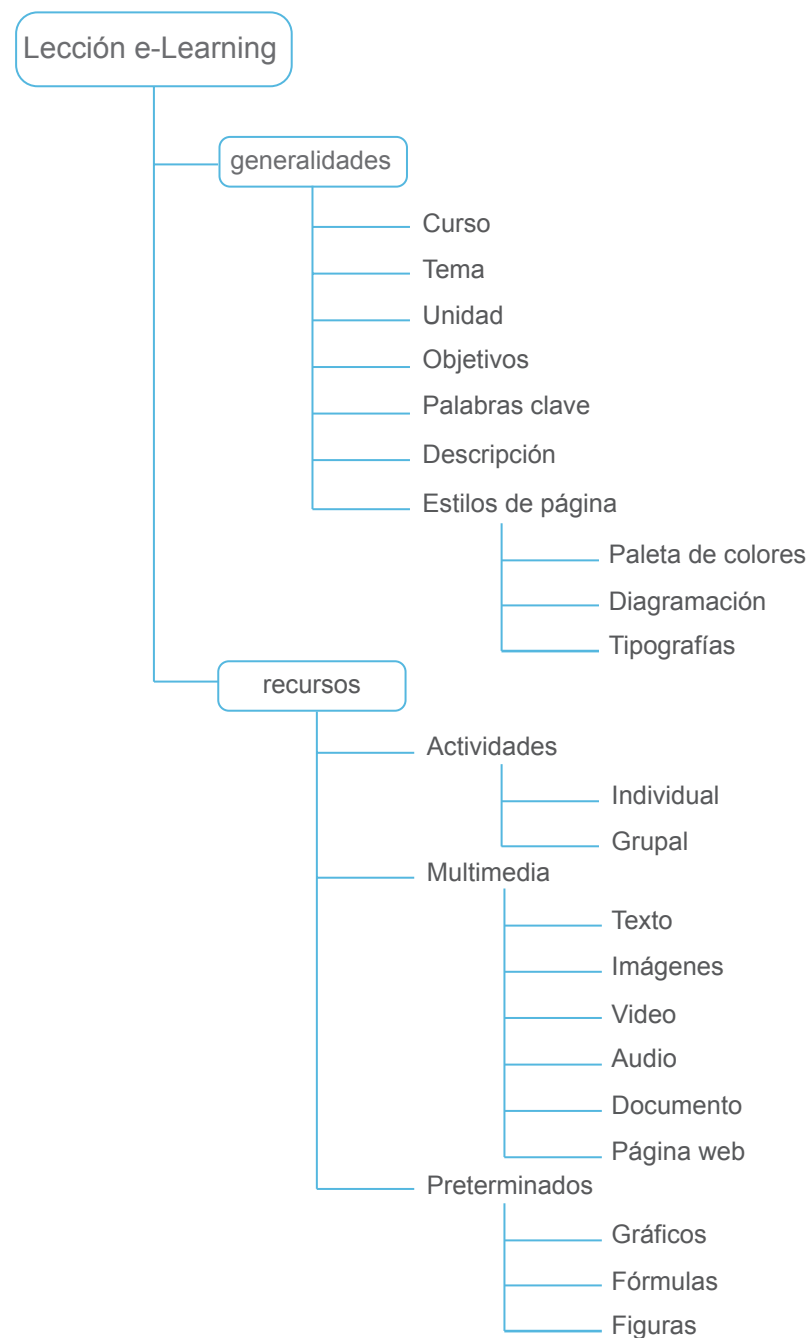


Figura 7. Modelo de lección para e-Learning.

## 2.2 Aplicaciones e-Learning

Son herramientas que facilitan el diseño, edición y desarrollo de los contenidos para la enseñanza en línea. Existen aplicaciones con diferentes funcionalidades y complejidades. Por lo que al iniciar el proceso de investigación, se realizó una comparación entre ellas. Las seleccionadas para la comparación se hicieron con base en la popularidad y sencilla accesibilidad económica; tomando aquellas 13 que resultaban más acordes con nuestros objetivos y mercado meta.

En cuanto a lo que respecta a los parámetros comparados, se hicieron en 6 clasificaciones:

- interfase: barra de herramientas, submenús y personalización.
- actividades: individuales y/o grupales.
- multimedia: manejo de las imagenes y videos (creación o inserción).
- navegación: estrategia del sitio, visualización y elementos.
- plantillas: flexibilidad, opciones y cómo se asocian.
- herramientas extra: glosario, animaciones, asociación de contenido.

El estado al que queremos llegar comprende: un alto nivel de flexibilidad en el uso de las plantillas, un nivel medio-alto en los aspectos del uso de recursos multimedia, actividades y navegación (se consideran en este rango por el aspecto colaborativo y no por que se permita la creación de gráficos muy complejos), las extras se localizan en un punto medio y por último está la interfase, que se pretende sencilla y con una baja personalización. Se quiere lograr facilitar y alcanzar un proceso eficiente de desarrollo de cursos, por ello se le dan herramientas al profesor para que logre hacer un curso robusto.

Comparación entre programas existentes

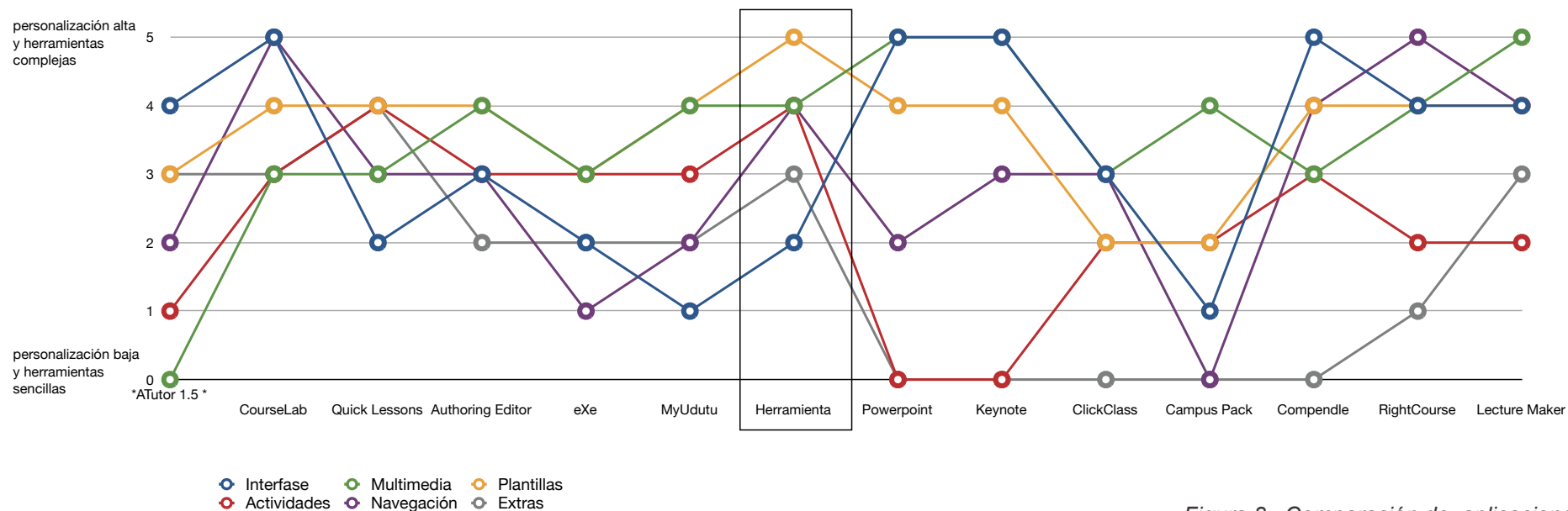


Figura 8. Comparación de aplicaciones.

## 2.3 Principios de diseño aplicables al diseño de la arquitectura

Aquí se seleccionan algunos principios de diseño fundamentales con el fin de fomentar la utilidad, minimizar el mal uso y las malas interpretaciones y mejorar la instrucción.

Aunque muchas de las demás reglas también aplican dentro de nuestro diseño; nos enfocaremos en estas de influencia, instrucción y realce para soportar nuestro concepto.

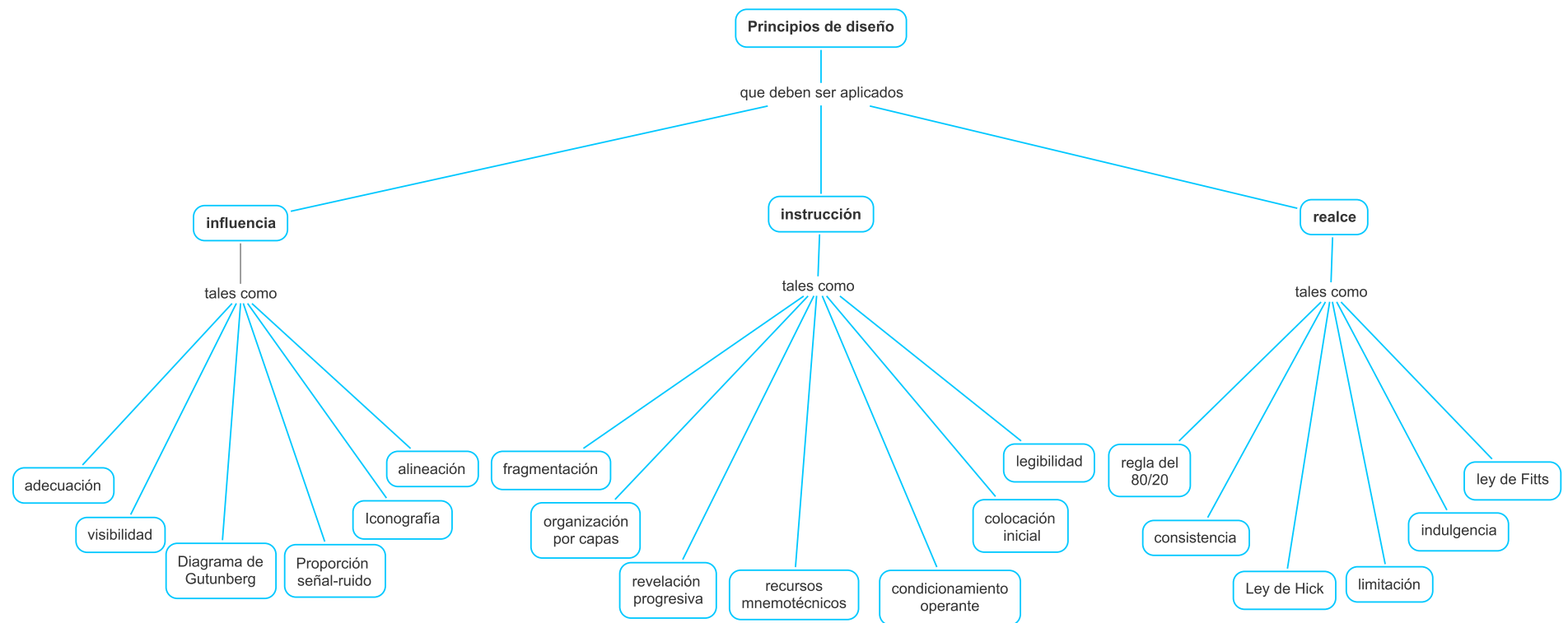


Figura 9. Principios de diseño aplicables.

## 2.4 Interactividad

Interactividad por un lado implica la capacidad técnica de conceder el máximo de posibilidades de comunicación entre el usuario y la máquina y, por otra, implica conseguir que el tiempo de respuesta de la máquina, en relación a las acciones realizadas por el usuario, sea reducido. Describe la relación de comunicación entre un usuario / actor y un sistema. El nivel de interactividad mide las posibilidades y grado de libertad del usuario dentro del sistema, así como la capacidad de respuesta en relación al usuario, en cualidad y cantidad.

Cuando el usuario emplea un material interactivo se establece una comunicación entre el sujeto y la máquina; una interacción resultante de la presentación de unos estímulos a través del ordenador, ante los cuales el sujeto emite una determinada respuesta, a la que el programa reacciona presentando una nueva situación perceptiva.

Según Vygotski (1979), para que se establezca esta comunicación entre sujeto y materiales es necesario que el código simbólico que utiliza el material sea comprendido por el usuario. Según dice la hipótesis, las personas desarrollan formas de interpretar y estrategias para relacionarse según las herramientas y sistemas de signos externos; una de las estrategias mentales que se usa es la "abreviación" es decir que el cerebro hace omisión de las palabras innecesarias. Por lo cual los productos multimedia se deben caracterizar por incluir solo los elementos esenciales y eliminar los que se pueden ahorrar.

Según este planteamiento las personas recuerdan las informaciones empleando palabras o frases sencillas de las que eliminan los elementos innecesarios, utilizando imágenes para ilustrar ciertos conceptos y conectando informaciones.

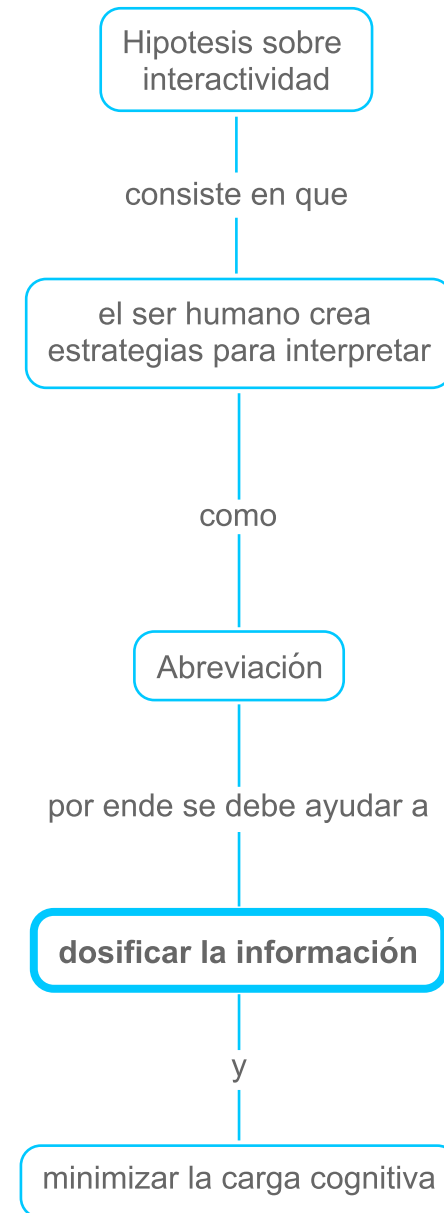


Figura 10. Hipótesis sobre la interactividad.

## 2.4.1 Patrones de diseño

Un patrón de diseño es una solución a un problema de diseño. Para que una solución sea considerada un patrón debe poseer ciertas características. Una de ellas es que debe haber comprobado su efectividad resolviendo problemas similares en ocasiones anteriores. Otra es que debe ser reusable, lo que significa que es aplicable a diferentes problemas de diseño en distintas circunstancias.

### 2.4.1.1 Menú

**Menú de iconos:** Permitir a los usuarios seleccionar un elemento de menú seleccionando una imagen y mostrar la etiqueta en un lugar fijo. Se utiliza cuando el espacio para el menú es limitado o cuando los iconos se pueden reconocer con eficacia.



Figura 11. Menú de iconos.

**Menú acordeón:** Un acordeón es útil para la compresión de muchos elementos en un espacio compacto. Lo correcto es utilizarlo como parte de una subnavegación ó asistente y no de la navegación principal. Debe mantenerse una cantidad de opciones inferior a 10 para evitar confusiones.

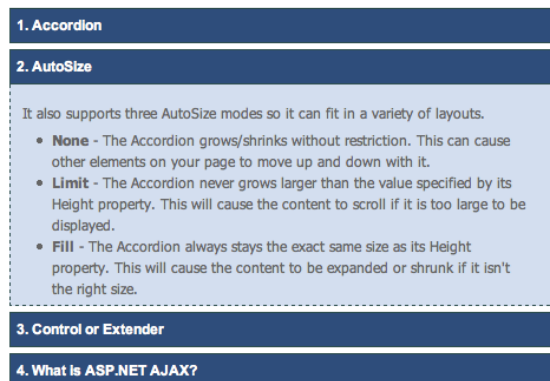


Figura 12. Menú de acordeón.

**Menú sin encabezado:** Se utiliza cuando la estructura de información de la página tiene dos o más partes. La parte principal corresponde al propósito principal de la página y las otras son de propósito secundario o independiente. Generalmente se aplica cuando parte principal contiene muchos elementos que no caben en un menú horizontal.

El orden vertical y el diseño visual son importantes para comunicar las diferencias de importancia. Una ventaja importante es el hecho de que no se necesitan títulos separados para las partes.



Figura 13. Menú sin encabezado.



**Menú Migajas de pan (Breadcrumbs):** Se utiliza cuando los usuarios necesitan saber dónde están en una estructura jerárquica y navegar de vuelta a niveles más altos en la jerarquía. Muestra la ruta jerárquica desde el nivel superior hasta la página actual, cada nivel jerárquico se etiqueta y funciona como un link.

Home > NextLevel > NextLevel > Current page

Figura 14. Menú de migajas de pan.

**Menú Retráctil:** Se utiliza cuando los usuarios necesitan acceder a una navegación pero se necesita el espacio de la pantalla aún más. Es un menú que se encuentra a un lado, se retrae pero se recupera fácilmente.

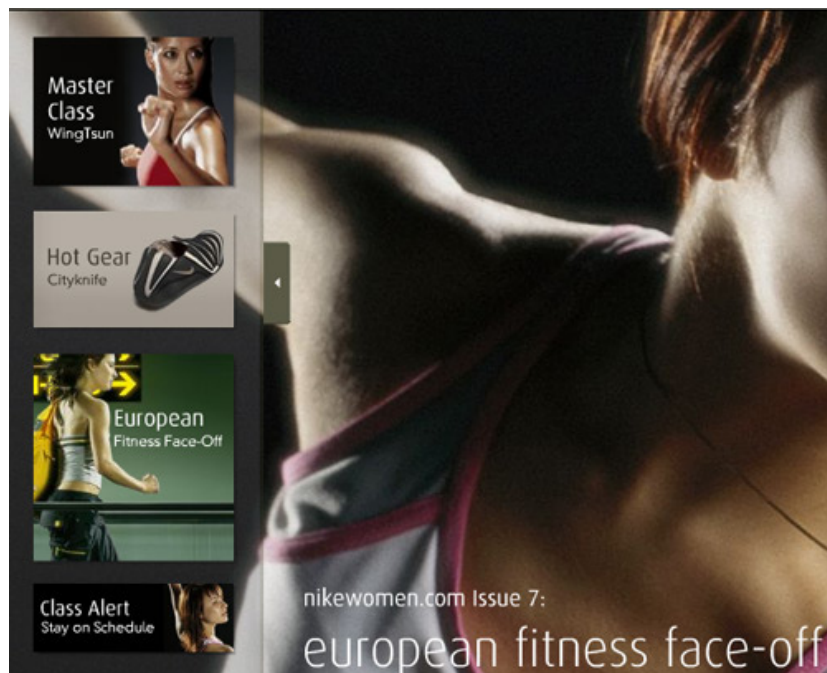


Figura 15. Menú de migajas de pan.

**Menú flotante (Fly-Out):** Se usa cuando los usuarios necesitan tener acceso directo al sub-navegación, pero la cantidad de espacio en pantalla para la navegación es limitada. Combina menú horizontal de navegación con un sub-menú que se despliega cuando los usuarios se posicionan sobre una etiqueta.

Funcionan bien pero pueden matar la usabilidad, la buena implementación es crucial.

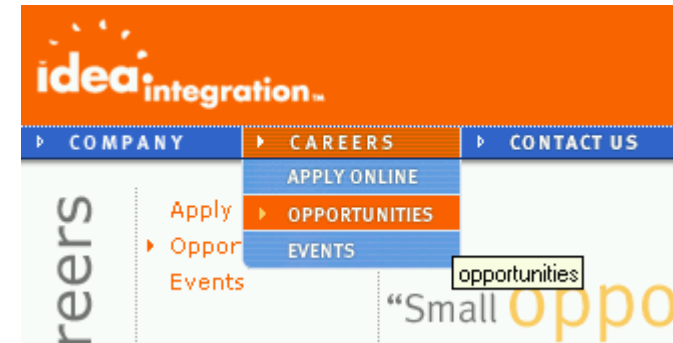


Figura 16. Menú flotante

**Menú con desplazamiento (scrolling):** El usuario debe seleccionar una imagen de un conjunto de imágenes. Los usuarios buscan una determinada imagen que se puede reconocer al ver una miniatura de la misma.

Se usa por que el espacio de la pantalla es limitado entonces no es posible mostrar todas las miniaturas a la vez. El efecto de miniatura minimiza acciones de los usuarios y a la vez lo hace dinámico.



Figura 17. Menú con desplazamiento.

**Menú superpuesto:** Lo que hace este tipo de menú es que presenta el menú en la posición del puntero del ratón después de que el usuario hace clic en él. Se utiliza cuando el diseño del sitio no es muy complejo y es más importante utilizar la pantalla completa para desplegar otras cosas.



Figura 18. Menú superpuesto.

**Menú de doble Navegación:** Sirve cuando los usuarios tienen que navegar por una estructura jerárquica. Se utiliza cuando hay mucha información que desplegar y se estructura jerárquicamente, además funciona bien para ubicar al usuario donde se encuentra, o darle un acceso fácil a la página principal.

La metáfora de la tabla es muy conocida en la interfaz de usuario y facilita una navegación sencilla entre grupos de información. Al mostrar la posición actual en las dos grandes niveles de los usuarios sepan dónde están y también puede saltar a otras categorías.

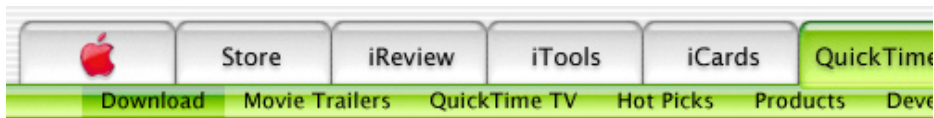


Figura 19. Menú superpuesto.

## 2.4.1.2 Interacciones básicas

**Numeración de páginas:** Presentar los resultados agrupados en páginas con un número fijo de elementos y permiten a los usuarios moverse fácilmente de una página de elementos a otra. Este patrón es aplicable cuando los artículos son demasiado numerosos como para caber en una página. Le proporciona al usuario información como: ¿cuántos elementos hay, cuántos ven ahora y cómo llegar a los demás?



Figura 20. Numeración de páginas.

**Presentación de diapositivas (SlideShow):** El usuario quiere ver una serie de imágenes / fotos. Mostrar cada imagen durante unos segundos y proporcionar los controles para navegar manualmente atrás y hacia adelante, hacer una pausa / reanudar y detener / retorno. Se suele usar cuando se comparten galerías como en flickr.



Figura 21. Presentación de diapositivas.

**Asistente (wizard):** El usuario necesita alcanzar un objetivo pero debe tomar algunas decisiones antes de hacerlo, que talvez no sean tan sencillas para el usuario. Entonces el asistente lo que hace es guarlo por el camino.

Step 1, Name of step 1	Name of entire task
Selected step	1. <b>Name of step 1</b>
	2. <u>Name of step 2</u>
	3. <u>Name of step 3</u>
	4. <u>Name of step 4</u>

Figura 22. Asistente.

### 2.4.1.3 Entrada de datos (Input del usuario)

**Entrada de datos “por defecto” - automáticos:** Un sistema que pide información al usuario tiene capacidad de adecuarse a la tarea en la medida que puede asistir al usuario para realizarla de manera eficiente. Para ello, la aplicación debe permitir la ejecución del trabajo sin presentar problemas u obstáculos innecesarios. Por ejemplo, si existe la posibilidad de entrada de datos “por omisión” en una tarea dada, estos no se le deben pedir al usuario (especificación de longitudes de campo para fechas, etc.)

Por ejemplo, los datos que pueden ser calculados por el sistema, no deben ser pedidos al usuario, el cursor debe situarse automáticamente siguiendo la secuencia de la tarea, etc.

Conclusión: debe darsele al usuario la mayor cantidad de pasos automatizados. Por ejemplo darle las opciones de curso al que se le asigna la lección, pues es información que ya posee la plataforma.

**Entrada de datos con restricciones:** El usuario debe ingresar datos, pero deben ser consistentes con la sintaxis para su uso, entonces se le dan predeterminadas las respuestas.

The image shows a car rental form. A dropdown menu is open, showing months from Sep 2002 to Aug 2003. The form includes fields for Location (Paris), start date (26), and end date (29). There are also buttons for 'City' and 'Map', and a price of 23.00.

Figura 23. Entrada de datos con restricciones.

**Mensaje de error de entrada:** Los usuarios han ingresado información equivocada o han olvidado llenar un espacio. entonces se les pide que lo solucionen y se les indica donde esta el error.

**Important Message**

The e-mail address you entered appears to be incorrect. E-mail addresses must contain an "at" sign (@) and a period (.) somewhere to the right of the @, with no spaces or commas. (Example: yourscreename@aol.com)

#### Sign In

**What is your e-mail address?**

My e-mail address is

weliem

**Do you have an Amazon.com password?**

No, I am a new customer.

Yes, I have a password:

[Forgot your password? Click here](#)

[Has your e-mail address changed since your last order?](#)

Figura 24. Mensaje de error de entrada.

## 2.4.1.4 Conseguir la atención del usuario

**Diseño líquido:** Los usuarios deben ser capaces de leer el texto con comodidad sin importar el tamaño de la ventana del navegador.



Figura 25 Diseño líquido.

**Escenario central:** Crear un "gran centro de atención" que domina la página. El centro de la escena es donde más cosas suceden.

GuggenheimMUSEUM Exhibitions The Collection Education Museum Store Membership



Figura 26. Escenario central.

**Layout utilizando una retícula:** El usuario debe ser capaz de escanear, leer y entender una página rápidamente. Utilice un sistema de bloques para la colocación y la alineación de todos los objetos visuales en la página web

La retícula crea una regla sistemática y coherente para la colocación de objetos. Se crea un ritmo visual. Hace más fácil y más agradable para el ojo para escanear los objetos en la página. diseños de página que no utiliza una cuadrícula suelen ver "sucio" o "poco profesional".

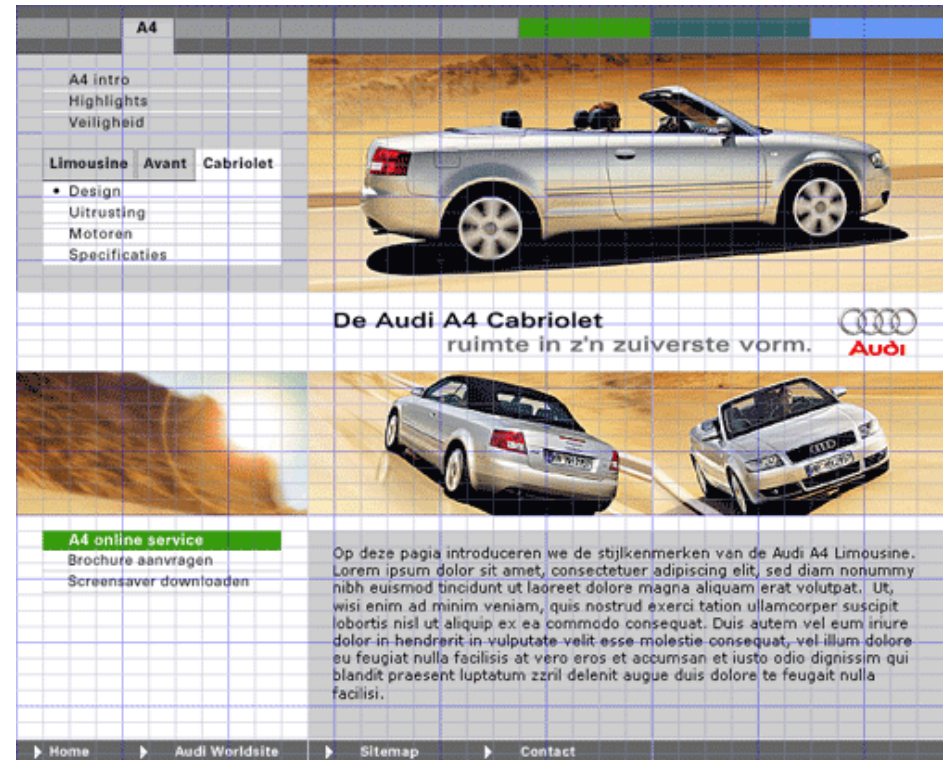


Figura 27. Layout utilizando una retícula.

**Consistencia en la diagramación:** Colocar los elementos importantes de manera consistente. Cuando elementos de la pantalla se mantienen constantes, los usuarios conocen su ubicación en una página y la anticipan.

La ubicación de los elementos en la parte superior es mejor que los que se encuentran abajo de la página.

Conclusión: Ponga los elementos importantes y seleccionables en los mismos lugares, y más cerca de la parte superior de la página, donde su ubicación puede ser localizado con más facilidad.

Además los usuarios prefieren alineaciones consistentes para artículos tales como bloques de texto, filas, columnas, casillas de verificación, botones de radio, campos de entrada de datos, etc. Sea consistente en todas las páginas Web.

Conclusión: Alinee visualmente los elementos de la página, ya sea vertical u horizontalmente para minimizar el ruido visual.

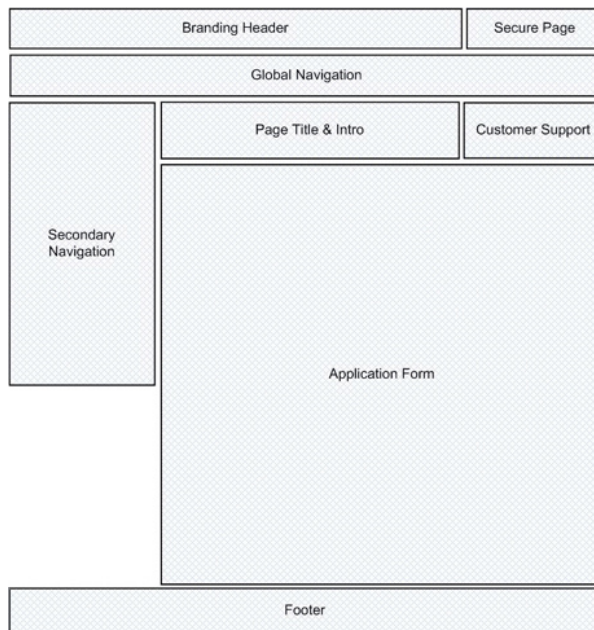


Figura 28. Consistencia en la diagramación.

## 2.4.1.5 Controlabilidad

Se dice que un sistema es controlable en la medida que permite al usuario conducir con facilidad el curso de la interacción durante la tarea. Para ello el sistema debe facilitar al usuario tanto la ejecución de operaciones como su anulación, dándole la posibilidad de deshacer lo efectuado en el último paso. Un ejemplo de controlabilidad consiste en que, si el diálogo se interrumpe por un error, su reinicio se pueda efectuar en el paso inmediatamente anterior al error. La controlabilidad supone también que la velocidad de interacción debe mantenerse bajo control del usuario, es decir, que no le sea impuesta por el sistema

Conclusión: debe darsele la opción de deshacer la acción última.

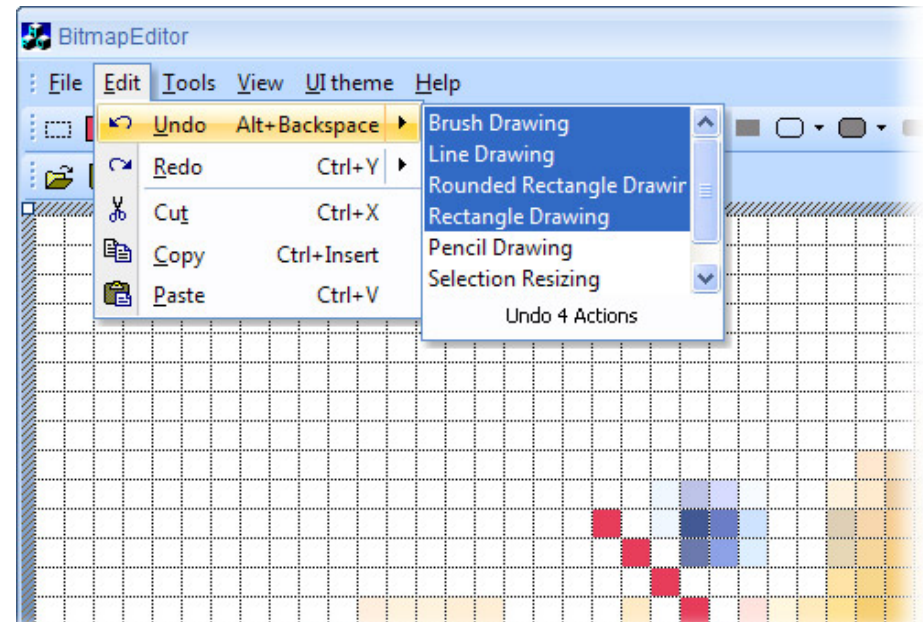


Figura 29. Posibilidad de deshacer.

## 2.4.2 Tipos de plantillas o layouts

Los tipos de plantillas cambian entre los diferentes editores de texto y de presentaciones. Aquí se presentan los más comunes según los editores más utilizados por el mercado meta y aquellos que se adecuan más a las necesidades e-Learning.

### Office-PowerPoint



### iWork-Keynote



### Presentación/Google



Figura 30. Comparación entre tipos de layouts.

### 3. Definición de propuesta

#### 3.1 Interfaz como medio para guiar el proceso de uso

A través del diseño de la interfaz buscamos facilitar al usuario la creación de las lecciones y reducir la carga de información que se le presenta en el proceso, además que su uso no implique un proceso largo de aprendizaje.

Para esto hemos implementado diferentes estrategias en los elementos que componen la interfaz:

##### a. Secciones de la aplicación:

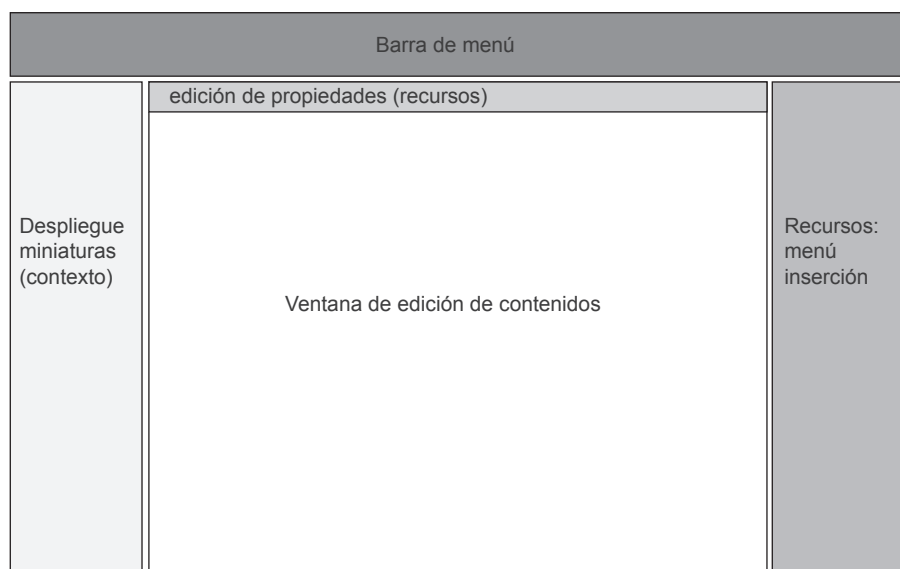


Figura 31. Secciones de la aplicación.

Se utilizó la fragmentación, para dividir y ordenar la ventana en unidades funcionales, donde el usuario puede encontrar constantemente las funciones que requiere.

Tanto en la ventana de edición como en la visualización de los contenidos, se aplicó el Diagrama de Gutenberg, para ubicar los elementos más importantes en las zonas estratégicas de acuerdo a la secuencia de lectura del usuario.

Ventanas de edición:

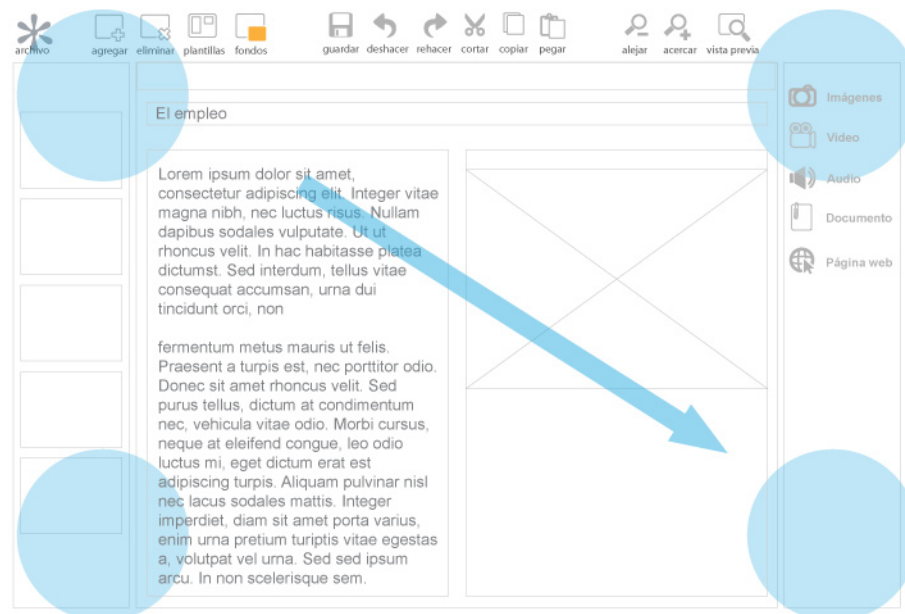


Figura 32. Diagrama de Gutenberg en la ventana de edición.

Visualización de contenidos:

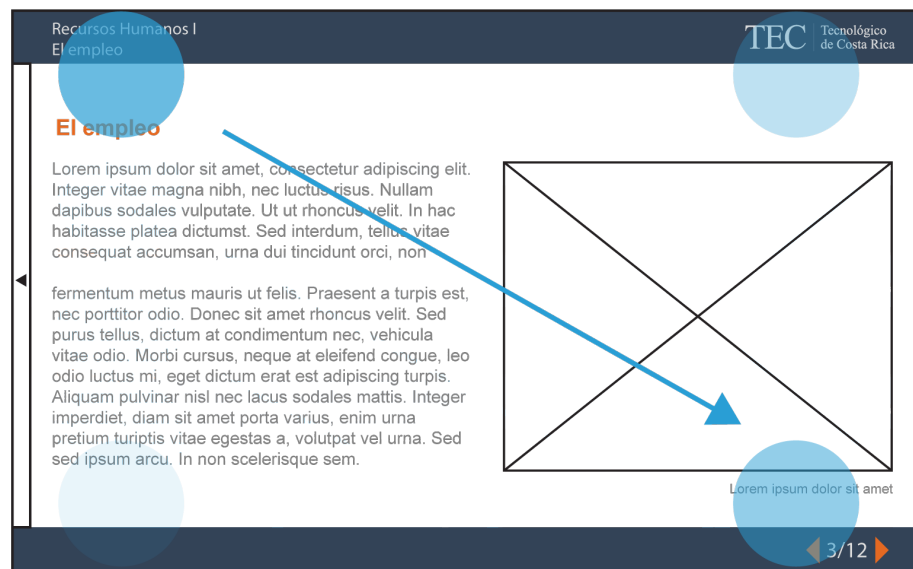


Figura 33. Diagrama de Gutenberg en la visualización.

También se empleó la adecuación, bajo el concepto WYSIWYG, donde la vista de edición es muy similar al resultado final. Esto permite que el usuario pueda predecir cómo se verá la lección al publicarla, y además favorece la ubicación del mismo en una u otra vista.

Ventana de edición:

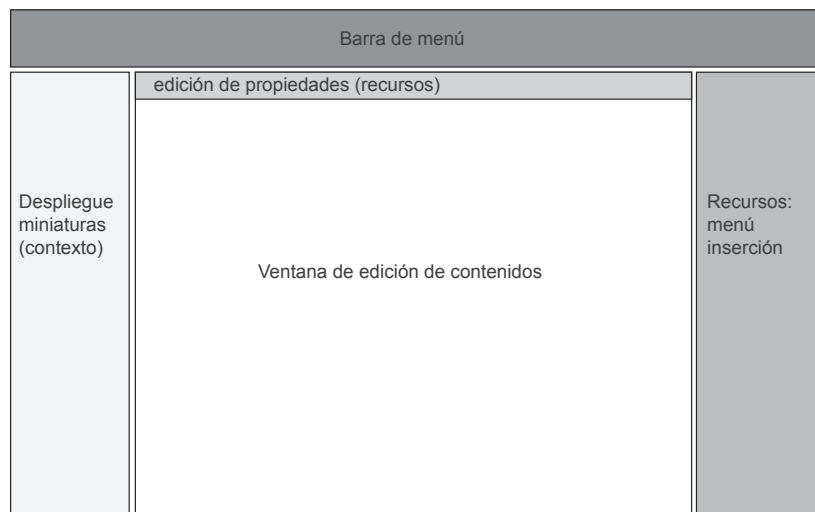


Figura 34. Ventana de edición.

Visualización del curso:

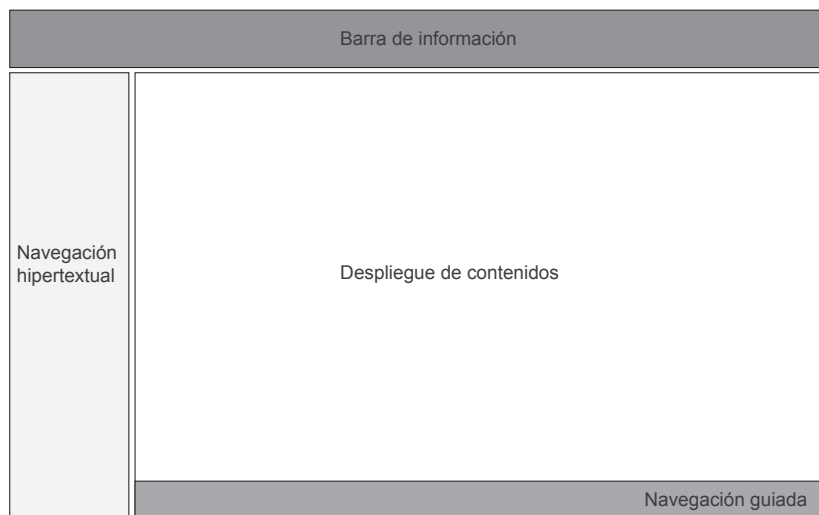


Figura 35. Visualización del curso.

b. Barra de menú:

En la barra de menú, también se usó la fragmentación en los controles. Éstos se han dividido en unidades relacionadas según su función, lo que permite ubicarlos fácilmente.

Se alinearon los elementos del menú para favorecer el orden y establecer una relación de unidad entre ellos.



Figura 36. Barra de menú.

Buscamos que la distribución de los controles correspondiera a su función en la aplicación, ubicandolos cerca de los ámbitos de acción.



Figura 37. Cercanía de controles con ámbitos de acción.



Aplicamos la regla del 80/20, identificando las variables indispensables para realizar las funciones buscadas por los usuarios y logramos eliminar aquellas innecesarias. Con esto, logramos reducir el ruido visual y mejorando la visibilidad a través de la organización jerárquica de los elementos en categorías según el modelo mental de los usuarios

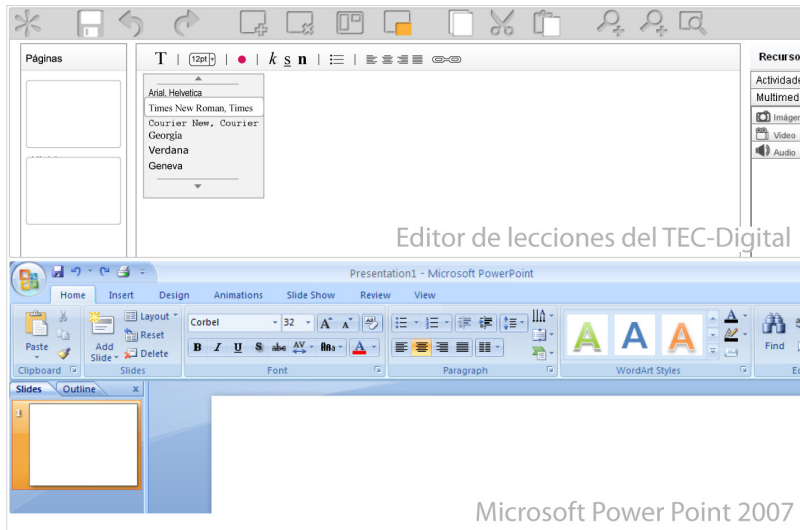


Figura 38. Disminución de opciones.

### c. Iconografía

Recurrimos al uso de íconos para facilitar la ubicación y reconocimiento de los controles. Optamos por emplear íconos con los que los usuarios ya están familiarizados. Además los identificamos con palabras claves que el usuario pudiera reconocer y memorizar fácilmente



Figura 39. Ejemplo de iconografía utilizada.

Para garantizar la legibilidad de los controles se siguieron los lineamientos de la W3C, que establece en el WCAG 2.0 que la proporción de contraste con el fondo debe ser de 5:1. Para lograrlo empleamos de fondo el color #F2F2F2 y el ícono en #666666.

Iconografía en la barras de menú y propiedades:

La mayoría de los controles utilizan íconos de fácil reconocimiento, ya que son usados por convención en diferentes aplicaciones de edición, como PowerPoint. Tal es el caso de los botones de guardar, deshacer, rehacer, acercar, alejar, cortar, pegar, copiar, así como los controles de formato de texto. Utilizar íconos estandarizados permite que el usuario se sienta familiarizado con la herramienta y ubique rápidamente las opciones que necesita.



Figura 40. Iconografía en la barras de menú y propiedades.

En otros casos, los íconos existentes para acciones similares, no resultaban tan explícitos como se quería, por lo que se crearon nuevos íconos que fueran representativos del concepto. Par esto se emplearon íconos similares cuyas imágenes fueran análogas a la acción, (recortar, rotar, reflejar); íconos en forma de ejemplo que pudieran asociarse al concepto (escalar, transparencia, plantillas) y otros más simbólicos como los de las páginas (agregar, eliminar, plantilla y fondo). El botón de archivo, comprende opciones más genéricas que el resto, y de diferentes categorías por lo que se empleó un ícono arbitrario correspondiente al logotipo de la herramienta.

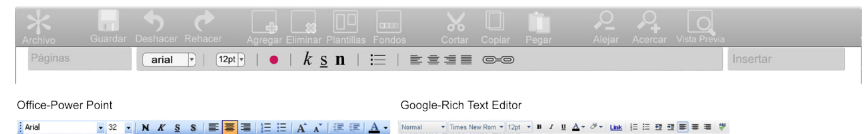


Figura 41. Iconografía edición de propiedades de texto.

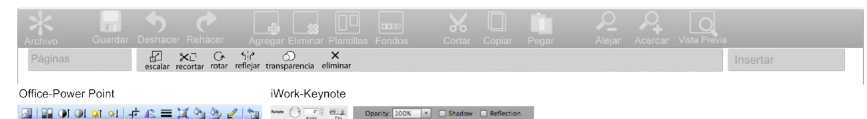


Figura 42. Iconografía edición de propiedades de imagen.

Iconografía en las galerías:

En las galerías de recursos para insertar, se utilizaron también íconos que facilitarían el reconocimiento de las categorías, en la sección multimedia, se emplearon imágenes que se relacionan con la categoría en forma de ejemplo. En la sección de gráficos predeterminados, se usaron las imágenes mismas, mientras que en la sección de actividades se emplearon imágenes que ejemplificaran algunas de las acciones o partes de ellas.

#### d. Ventanas de insertar

Para desplegar las galerías de recursos que dispone la herramienta, hemos optado por la organización por capas y la revelación progresiva, lo que permite no sólo ahorrar espacio, sino reducir la carga de la información a disposición del usuario. Las opciones habilitadas fueron escogidas por benchmarking y depuradas en las pruebas con Paper prototyping y entrevistas posteriores a la evaluación.

Tenemos 3 tipos de recursos a insertar:

a) actividades: son las referentes a las actividades y evaluaciones individuales y grupales. Las opciones habilitadas son:

Chat	Selección
Foro	Asocie
Wiki	Falso / Verdadero
Blog	Desarrollo
Comparar	

b) multimedia: son aquellas que pueden insertarse como complemento de las lecciones, las opciones habilitadas son:

Imágenes	Documento
Video	Página web
Audio	Texto

c) Gráficos: Se refiere a los predeterminados de la herramienta; contiene los

Gráficos inteligentes	Figuras básicas
Fórmulas	

Despliegue de las ventanas de insertar:

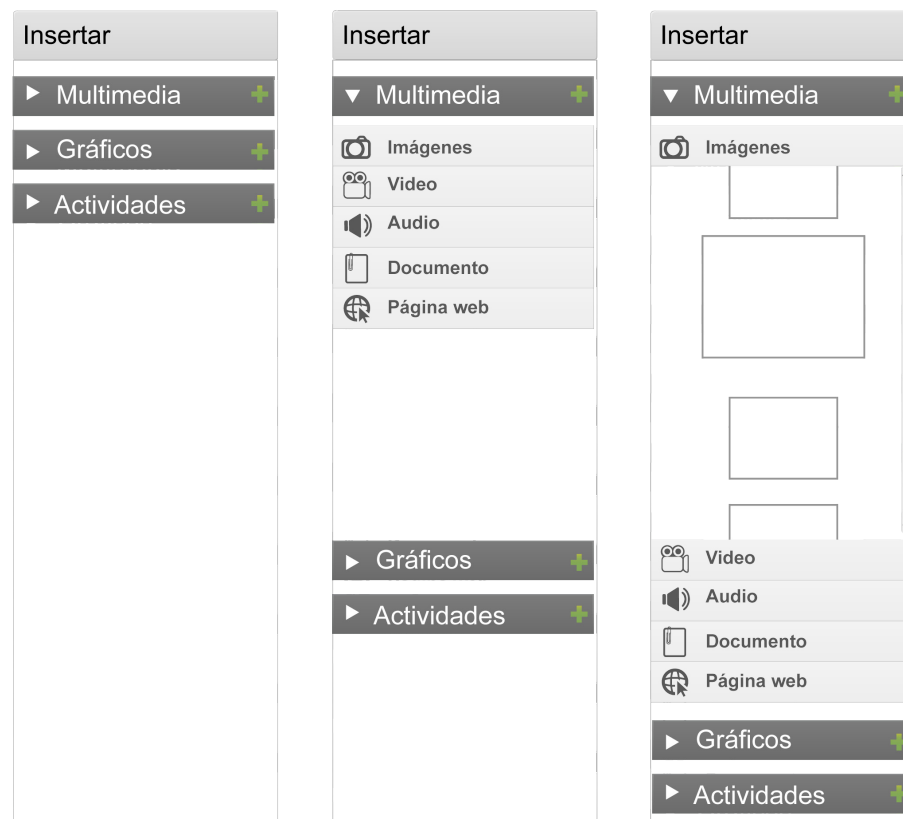


Figura 43. Ventanas de insertar.

Procuramos mantener la consistencia en la forma en que las distintas galerías se despliegan. De esta forma el usuario no tiene que aprender nuevas formas de insertar elementos, en general se tiene un listado, al hacer “roll-over“ el elemento se amplía, y el usuario puede arrastrar el deseado a la ventana de edición de contenidos.

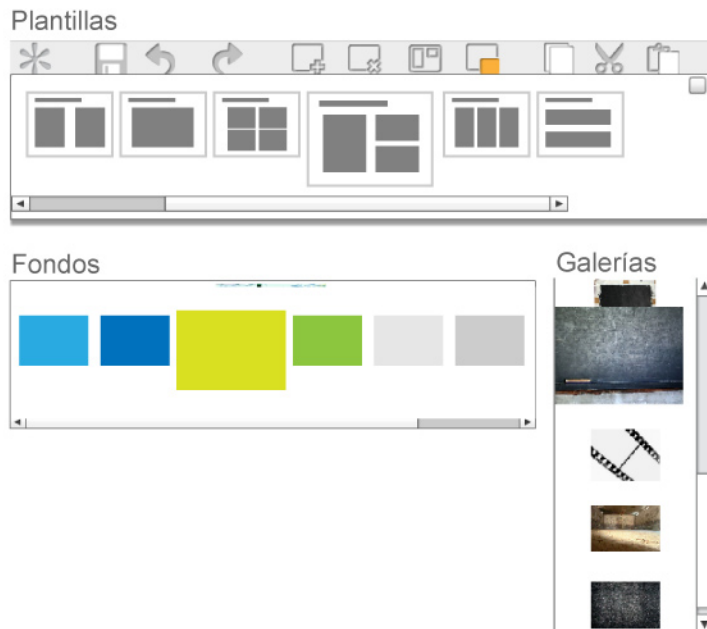


Figura 44. Despliegue de galería con roll-over.

## e. Barra de propiedades

En la barra de propiedades se ubican las variables que el usuario puede controlar sobre los recursos multimedia. Éste menú es sensible al contexto, por lo que las opciones que se despliegan son las que el usuario requiere en ese momento, al ubicarse cerca del contenido que se está editando, reduce el tiempo de desplazamiento hasta el control. Por medio de la barra de propiedades, podemos desplegar sólo los elementos necesarios, de forma consistente, y reduciendo el ruido y confusión que implica tener todos los controles a la vista.

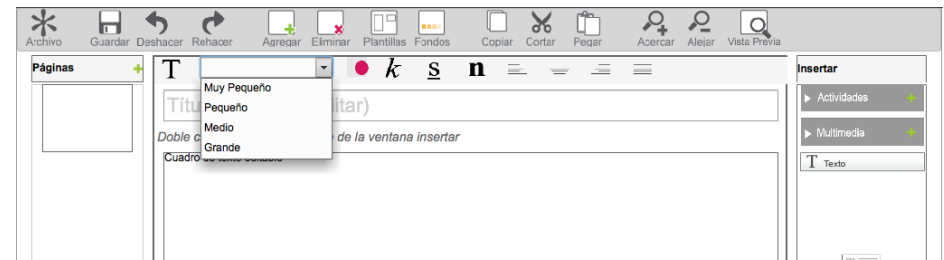


Figura 45. Barra de propiedades de texto.

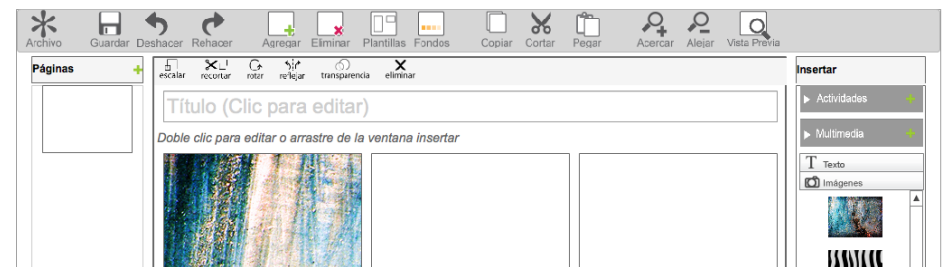


Figura 46. Barra de propiedades de imagen.

En la barra de propiedades hemos podido implementar la limitación, a través del tipo de fuentes, tamaños y colores. La herramienta sólo despliega fuentes que son seguras para la Web, en tamaños que aseguren su legibilidad y una paleta de colores acorde con el fondo seleccionado, evitando así errores comunes de abuso de estos recursos. Más adelante se profundiza en este tema.

### 3.2 Roles en el desarrollo de la lecciones : relación humano - computador

#### Roles en el desarrollo de una lección

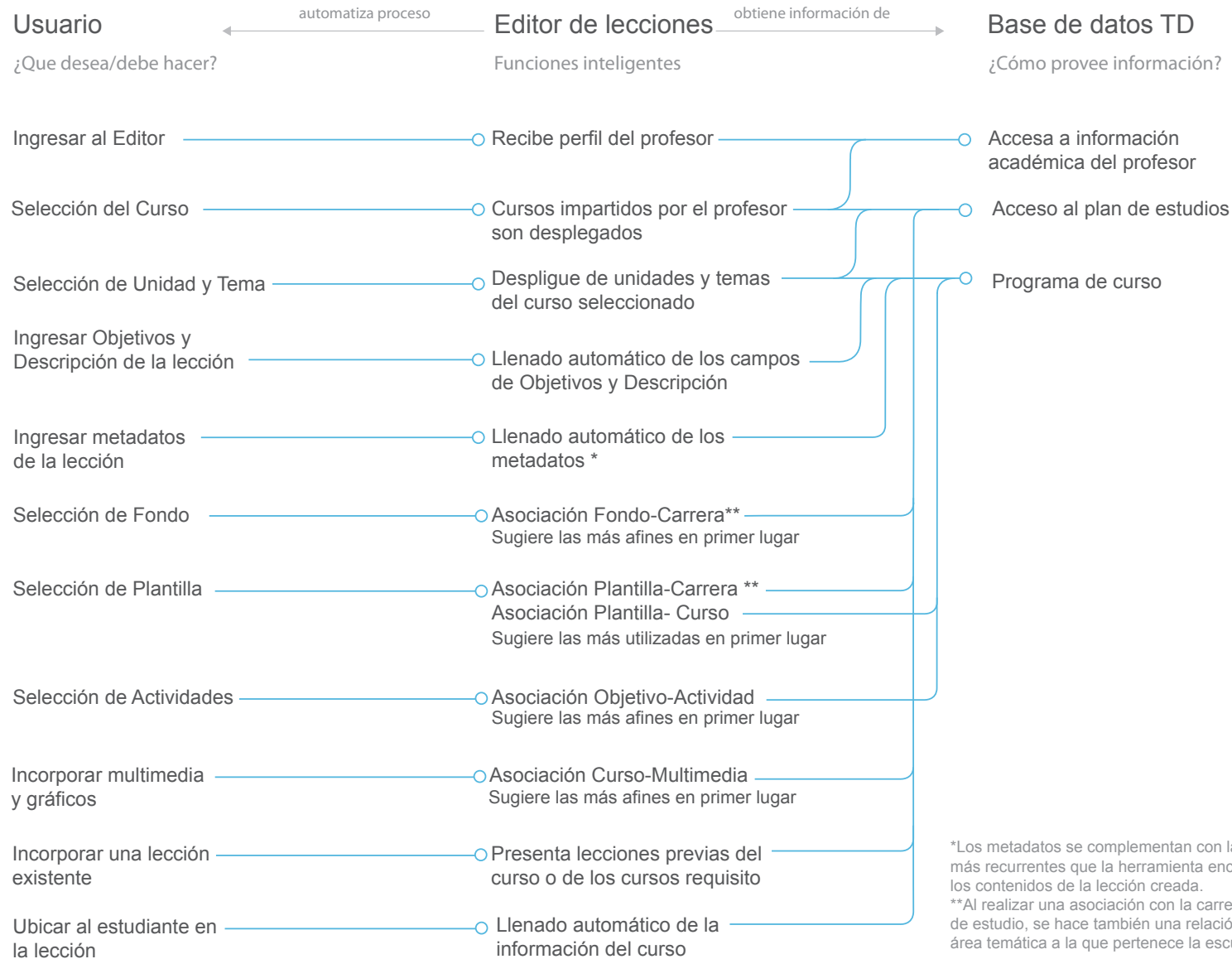


Figura 47. Roles en el desarrollo de la lección.

### 3.3 Herramienta colaborativa

El trabajo colaborativo se define como procesos intencionales de un grupo para alcanzar objetivos específicos, más herramientas diseñadas para dar soporte y facilitar el trabajo.

En este sistema se proporciona la integración de espacios colaborativos de conocimiento entre profesor-profesor por medio de repositorios multimediales (imágenes, videos, audio, documentos).

Además la oportunidad de hacer públicas las lecciones que diseña para ser compartidas y reutilizadas por otros compañeros. No sólo es la lección completa lo que se comparte, sino cada uno de sus componentes puede ser ubicado por aparte.



Figura 48. Repositorio de recursos en el TEC Digital.

La herramienta solo muestra 20 recursos de cada multimedia a la vez. El orden de aparición es en orden cronológico en que fueron ingresados a la herramienta. Si el usuario está insatisfecho puede acceder la opción de búsqueda y por medio de un buscador semántico se accesan las archivadas en la base de datos del TEC Digital donde otros profesores comparten sus recursos.

El usuario puede señalar su multimedia favorito y así puede filtrar la búsqueda por ese criterio. Esto acelera el tiempo de búsqueda en futuras ocasiones.

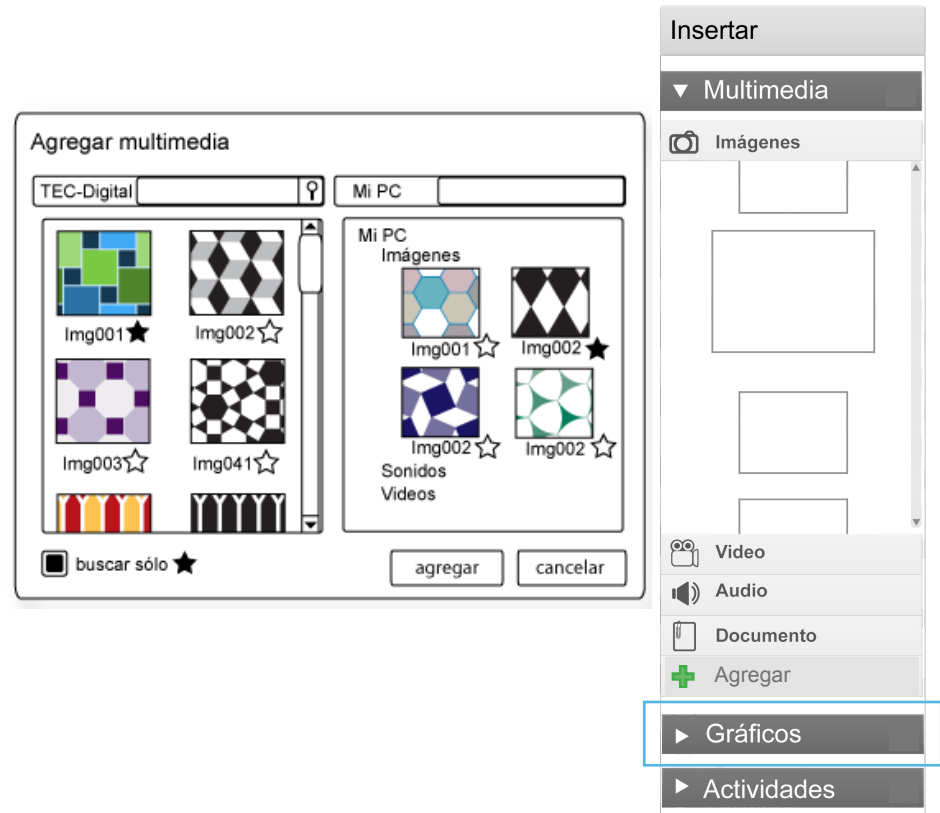


Figura 49. Búsqueda de recursos en el repositorio.

### 3.4 Recursos

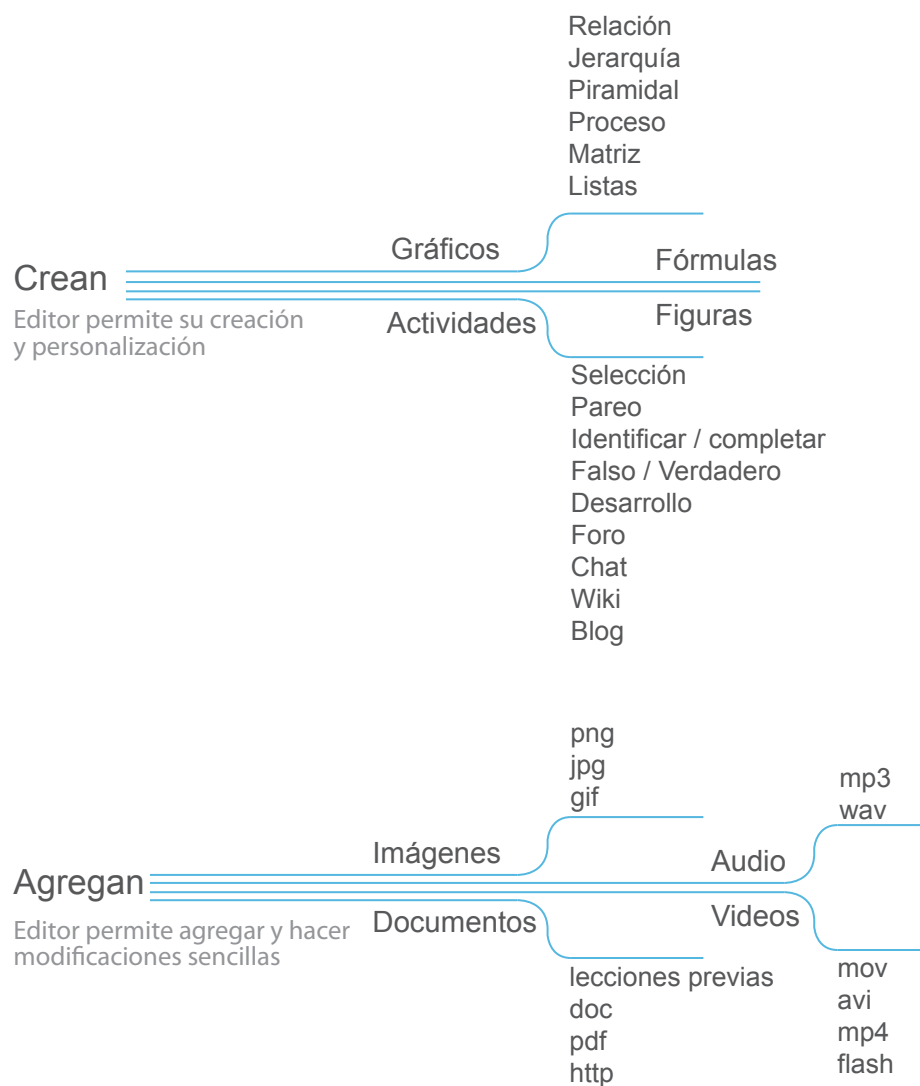
La herramienta pretende simplificar el proceso de creación de lecciones, eso incluye todo lo visual, auditivo e interactivo. Estos últimos hacen que la lección se convierta en una actividad enriquecedora, interesante y mejora el aprendizaje del estudiante (acostumbrado al uso constante de medios interactivos).

Se logran incorporar gráficos y actividades personalizables para cada lección. Su creación se facilita ya que según los objetivos de la lección, la herramienta recomienda los recursos más aptos para formentar y llegar a cumplir los objetivos planteados. El profesor solo debe arrastrar la opción desde el menú de inserción, y ya logra empezar a personalizar la actividad.

Los recursos no se limitan a los que se puedan crear, ya que se logran incorporar otros recursos creados previamente. Tal es el caso de fotografías, gráficos especializados (mapas conceptuales, diagramas de flujo), audios tal como narraciones o música, videos, archivos de texto y lecciones previas. El último es un recurso que le da mucho valor a la lección actual, ya que logra complementar el contenido sea la misma materia desde otro punto de vista o lecciones de materia previa.

Los atributos que se agregan, se convierten en parte de una base de datos de recursos accesible para los profesores de la institución. Así que cuándo se requiere agregar alguno, se puede realizar una búsqueda en la base de datos o se puede añadir un recurso personal desde el computador. La ventaja es que la herramienta es web, por lo que los archivos que se añadan, puede ser accesado desde cualquier computadora.

### Tipos de recursos que se crean o sólo se agregan



muchos de los gráficos utilizados en los cursos son especializados y se crean con programas diseñados con ese fin, que cumplen estándares para el desarrollo de los mismos

Figura 50. Tipo de recursos disponibles en la herramienta.

### 3.5 Actividades

Las actividades propuestas se basan en el aporte dado por el área de programación del TEC-Digital, ya que se han desarrollado pruebas exitosas sobre el desarrollo de actividades, en combinación con el benchmarking de los software existentes.

Las actividades responden a los objetivos planteados para la lección. El objetivo es parte de un nivel de conocimiento predeterminedo; la herramienta logra asociar y recomendar actividades según el nivel.

En otras palabras, se recomienda la actividad más apta para el contenido. Se segmentan las actividades en: individuales, en las que se le provee retroalimentación directa al estudiante, y en las grupales, en la cual el profesor se encarga de evaluar el aporte dado por el estudiante en dicha actividad que también busca integrar a los estudiantes por medio de aportes colaborativos.

El estudiante resuelve las individuales dentro de la misma lección, mientras que las grupales son actividades disponibles en el TEC-Digital y pueden accederse a través de la lección.

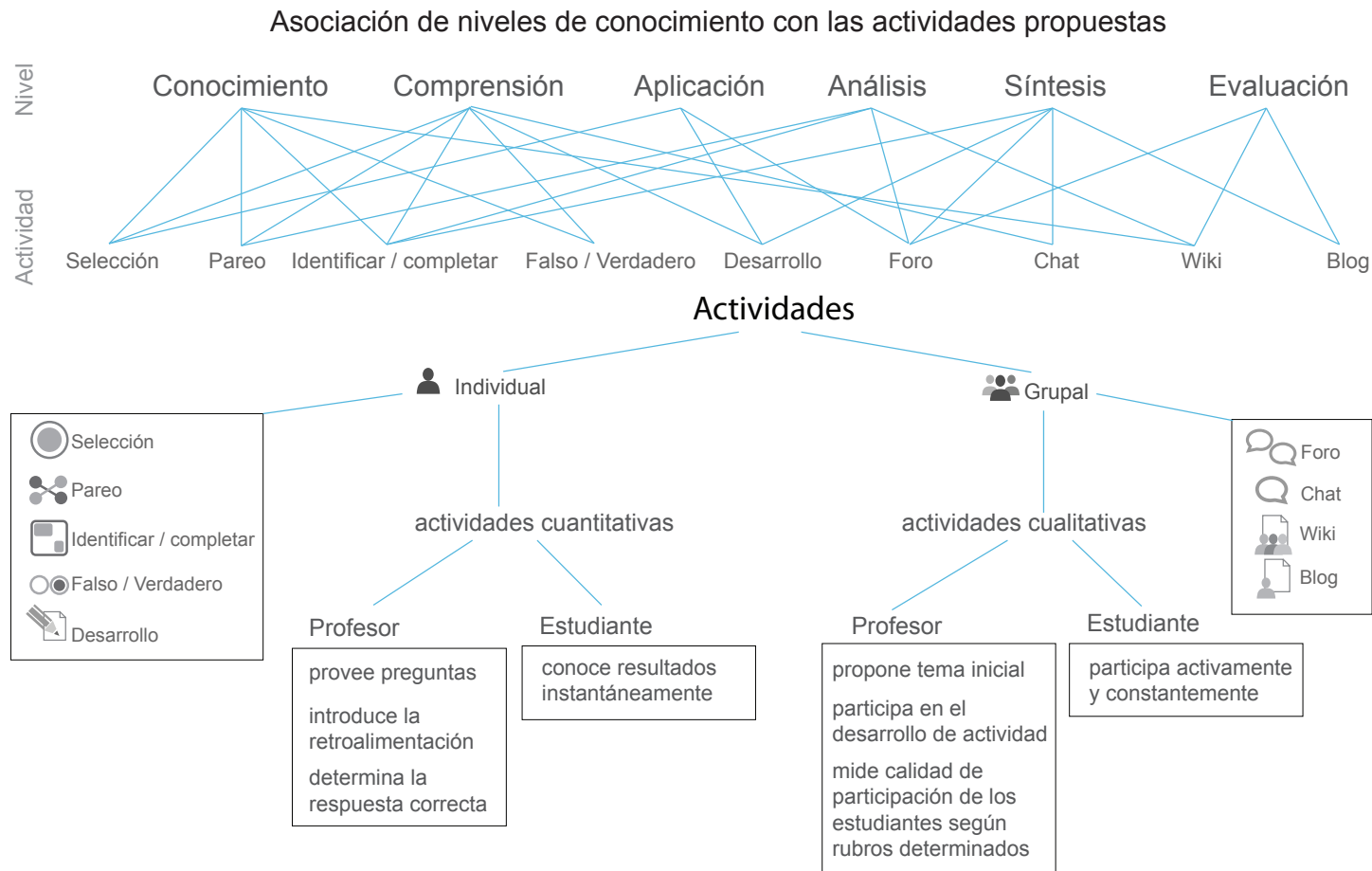


Figura 51. Actividades asociadas a los niveles de conocimiento.

Las actividades se encuentran en el menú de inserción, separado en las categorías de individual o grupal. Se despliega por medio de la revelación progresiva, así el usuario logra ubicar de dónde y porqué obtiene la información.

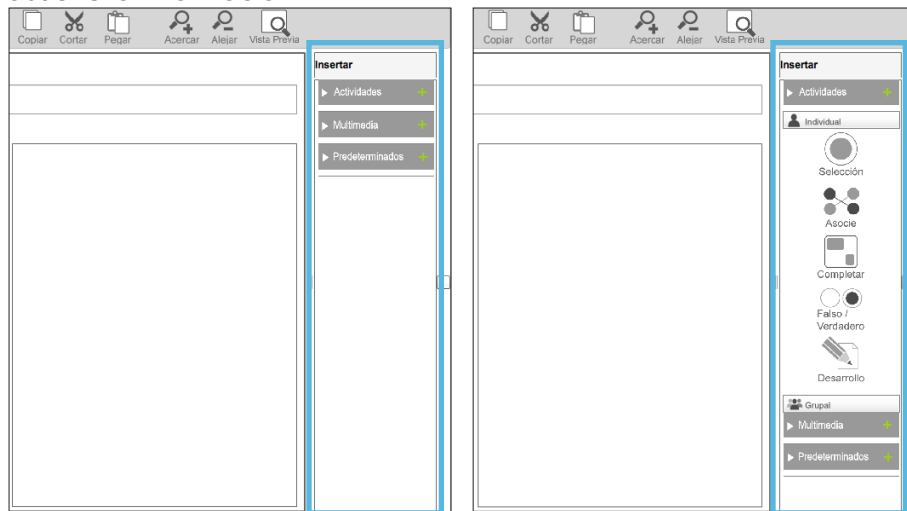


Figura 52. Menú de inserción. Despliegue de actividades.

El usuario escoge la actividad deseada y la arrastra a la página actual. Si la página está en blanco, la actividad ocupa el espacio completo. En el caso de que ya contenga información, la actividad se acomoda en el espacio de la plantilla determinado o se crea una página nueva; esto depende de la actividad seleccionada.

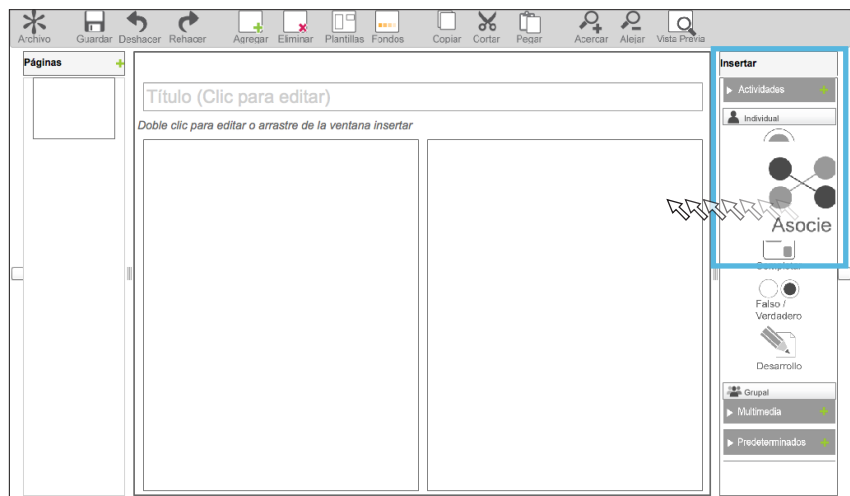


Figura 53. Arrastre de la actividad.

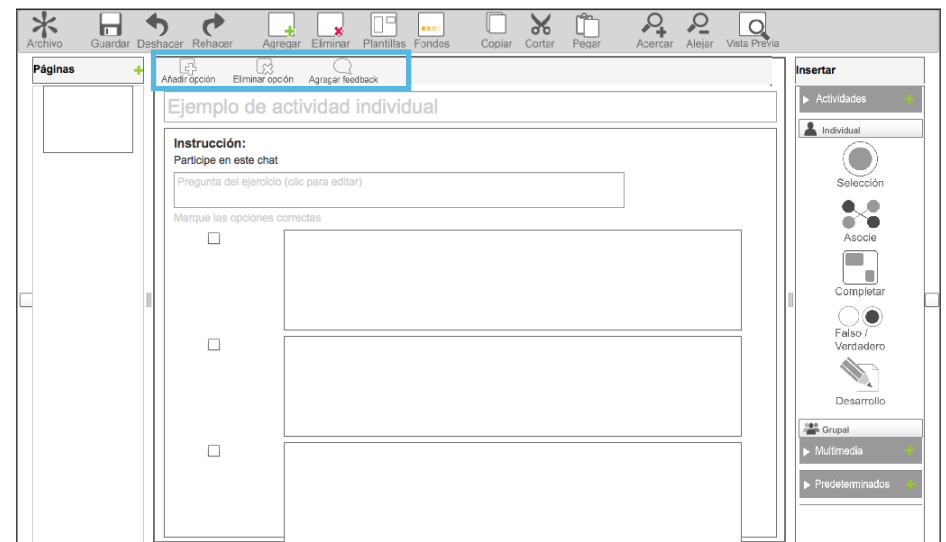


Figura 54. Opciones de edición/personalización

Se proveen opciones de edición o personalización de las instrucciones, enunciado de preguntas y sus posibles respuestas, de manera textual o con algún recurso multimedia.

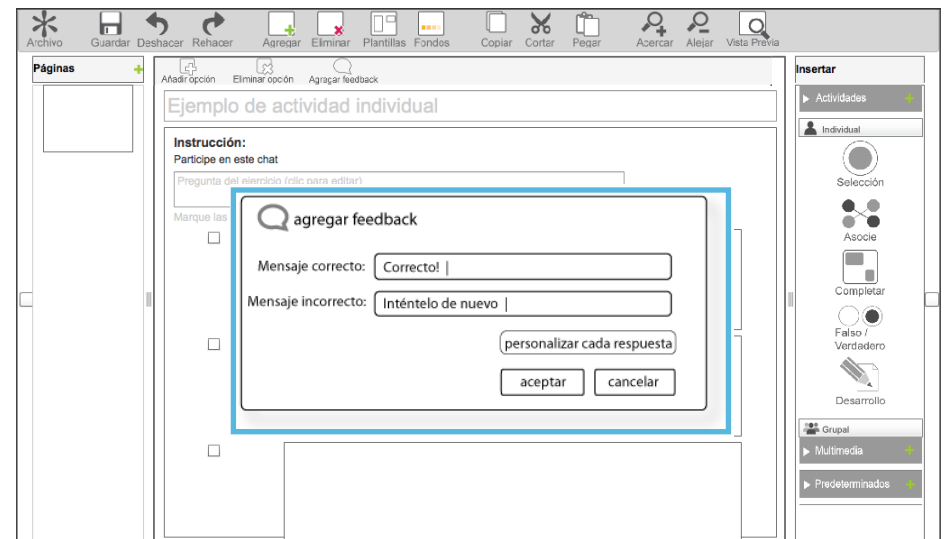


Figura 55. Retroalimentación de las actividades.



En las opciones de retroalimentación, se le quiere dejar claro al estudiante si logra seleccionar las opciones indicadas. Por omisión se tiene un mensaje para la opción correcta o incorrecta, pero también puede personalizarse a cada opción.

En las actividades individuales se puede dar retroalimentación a las respuestas correctas o incorrectas, agregar más opciones o eliminarlas.

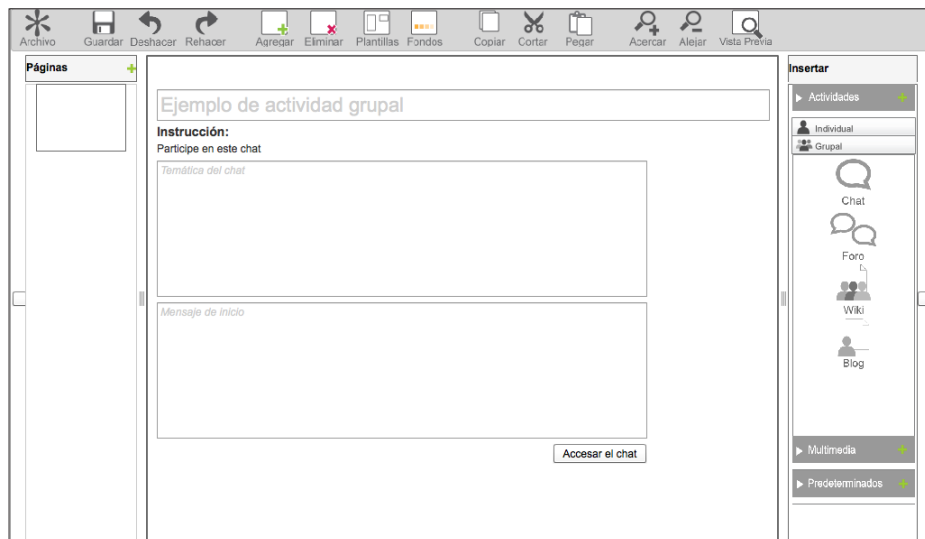


Figura 56. Opciones de edición/personalización de las actividades grupales

En las actividades grupales, se introduce la temática y en los casos del foro o blog, el mensaje inicial. La retroalimentación es dada durante la actividad, ya que no posee una respuesta definitiva.

### 3.6 Layout dinámicos (Retículas)

Están diseñados para solucionar la disposición de los contenidos didácticos y facilitar la diagramación. Son retículas variables que respondan al tipo y cantidad de elementos que se pondrán dentro de la lámina; por medio de una estrategia de fragmentación de la información.

El concepto se basa en la automatización de la creación de columnas o páginas dependiendo la cantidad de elementos que fueron ingresados por el profesor. Si la cantidad de elementos ingresados son mayores al espacio disponible y recomendado, entonces se crean nuevos espacios donde disponerlos.

La estrategia para la cantidad de texto permitida se manejará por cantidad máximo de caracteres por columna. De tal forma que la mancha de texto nunca supere el 40% del espacio libre en una lección virtual y 36 palabras (con un tamaño de letra grande) en una exposición. Esto se logra ya que se pretermina, según el medio escogido, el tamaño mínimo de letra permitido. En una exposición es de 16 puntos y en la lección virtual es de 12 puntos.

El objetivo con esto es reducir la necesidad de estar reajustando tamaños y posiciones y tener siempre la cantidad de material apropiado para la buena retención del estudiante (tomando en cuenta que la comprensión y retención en pantalla se reduce aproximadamente un 50% con respecto a la lectura en papel) y además es importante manejar la cantidad adecuada de espacios negativos para centrar la atención en puntos clave.

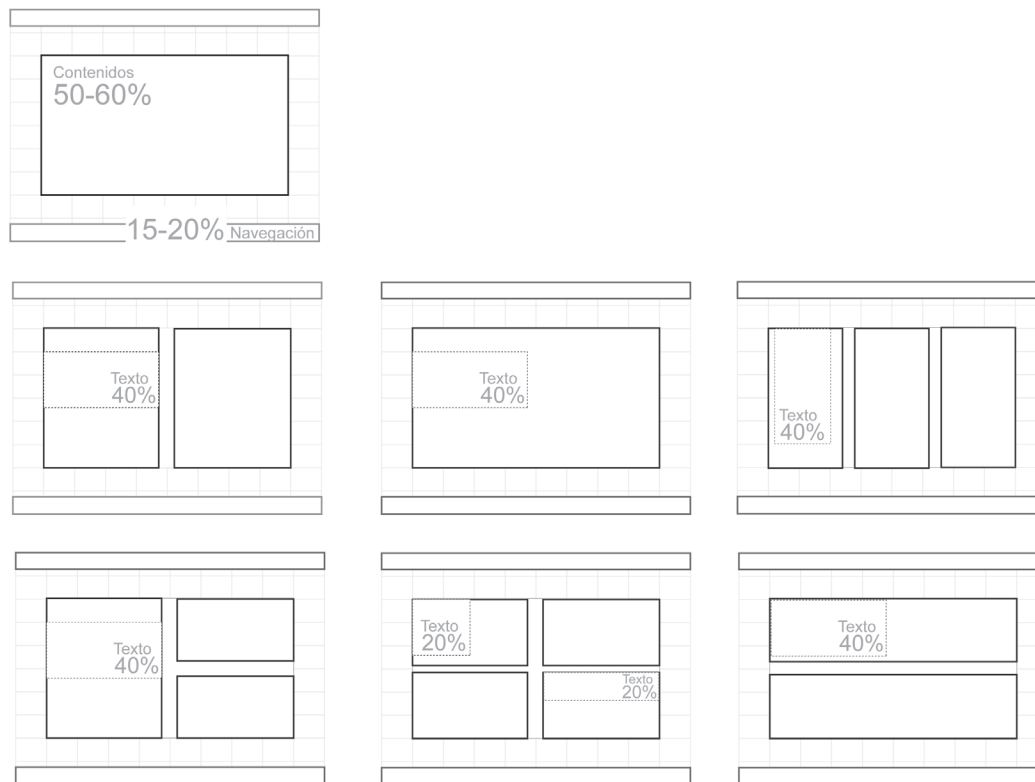


Figura 57. Layouts dinámicos con texto.

### 3.7 Temas : Colores seleccionados para el desarrollo de la lección

Los temas se refiere a los colores que tendrá la lección para la visualización. Ésto incluye la sección de navegación, los colores de titulares, los colores propuestos para los gráficos y marcos de multimedia y cualquier otro elemento dentro de la lección.

Para poder determinar los colores a utilizar , se estudiaron tres categorías educativas : Ciencias Vivas (Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa y Escuela de Biología), Negocios y Administración ( Escuela de Administración de empresas) e Ingeniería (Escuela de Ingeniería Electrónica). Y con ello se estudiaron las cromáticas más utilizadas, la persistencia del color en imágenes o gráfico utilizado por los profesores, la teoría del color y la recomendación para colores web en aplicaciones OpenSource. Al final del estudio, se escogieron ciertas combinaciones claves para estas escuelas. La idea es que estos temas sean mostrados como sugerencia al iniciar la creación del curso, como se explica en otros apartados.

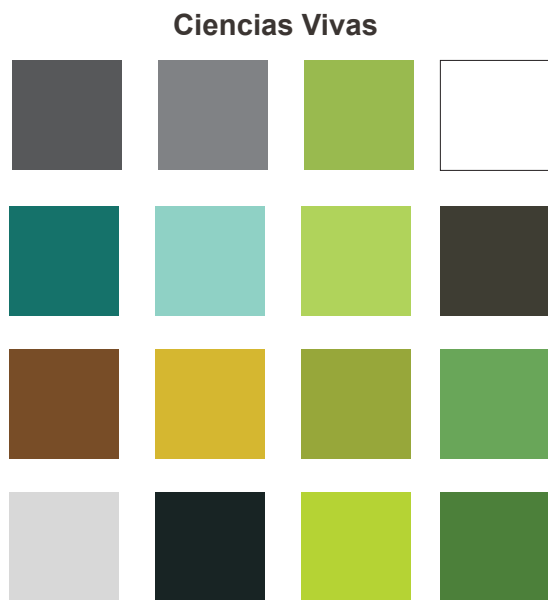


Figura 58. Cromáticas por escuelas seleccionadas.

### 3.8 Gráficos predeterminados inteligentes

Están diseñados para hacer más rápida y fácil para todos la creación de gráficos; Son gráficos inteligentes pues ayudan al usuario a crearlos de una forma muy simple, donde se le proponen elementos.

El concepto esta basado en 5 principios o partes importantes:

- **Espacio de edición de texto:** Para introducir información. Esto puede hacerse de dos formas:

1) Se selecciona el gráfico, se arrastra y se rellenan los espacios de texto. El texto se activa haciendo doble click sobre el elemento.

2) Se selecciona una serie de viñetas y luego se escoge el gráfico; el texto de las viñetas se acomodará inmediatamente.

- **Cantidad de elementos del gráfico:** Los gráficos ya poseen una estandarización de elementos; pero puede agregar y quitar formas en el gráfico para ajustar la estructura del diseño. Por ejemplo, aunque el diseño aparezca con tres formas, puede ser que sólo necesite dos formas o que necesite cinco. A medida que agrega o quita formas, y modifica el texto, la disposición de las formas que contienen se actualiza automáticamente y se mantiene el diseño del gráfico original.

- **Automático de tamaño y posición de las formas y el texto:** Entre más texto se añade a una figura, el tamaño de la tipografía disminuye de tal forma que el texto siempre quede dentro de la figura (o la figura crece dependiendo si se posee espacio disponible en la diagramación). Además, si el texto de una forma se reduce entonces todos los otros textos en el gráfico también se reducen, con el fin de mantener el gráfico con coherencia visual. Cuando un gráfico no cabe del todo dentro del espacio, se propone una nueva diagramación aportada por los layout dinámicos.

- **Predeterminación de colores de los gráficos:** Para que estos posean los mismos colores que el resto de la lección según el tema seleccionado.

- **Diseño de plantillas:** Gráficos que ya se encuentran predeterminados para el uso. Éstos fueron determinados según las necesidades detectadas en las presentaciones que utilizan los profesores del TEC. Aunque se conoce la necesidad de tener una base de datos más amplia y especializada sobre la automatización de estos gráficos; actualmente se presentan los más utilizados y básicos, con el fin de ilustrar la propuesta de “Gráficos predeterminados inteligentes”.

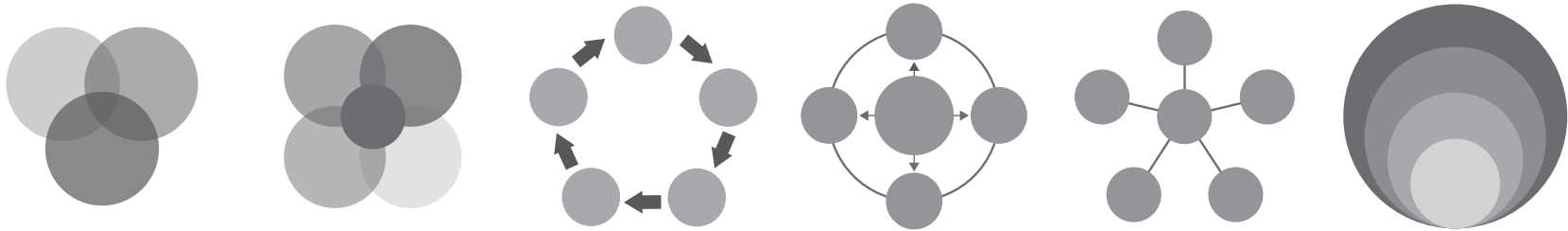
#### Gráficos planteados y su propósito

Propósito del gráfico	Tipo de gráfico
Mostrar información no secuencial	Lista
Mostrar los pasos de un proceso o escala de tiempo	Proceso
Mostrar un proceso continuo	Ciclo
Mostrar un árbol de decisión	Jerarquía
Crear un organigrama	Jerarquía
Ilustrar conexiones	Relación
Mostrar cómo las partes se relacionan con un todo.	Matriz
Mostrar relaciones proporcionales con el mayor componente en la parte superior o inferior.	Pirámide

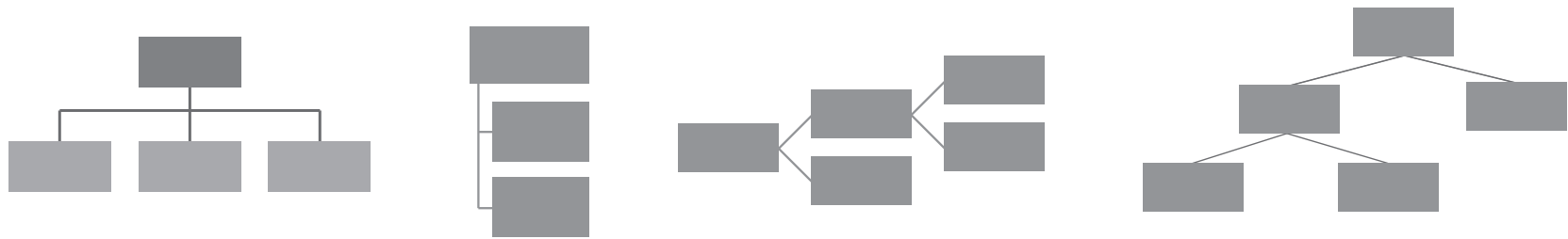
Figura 59. Gráficos planteados y su propósito.

Opciones seleccionadas:

### Gráficos de relación



### Gráficos de jerarquía

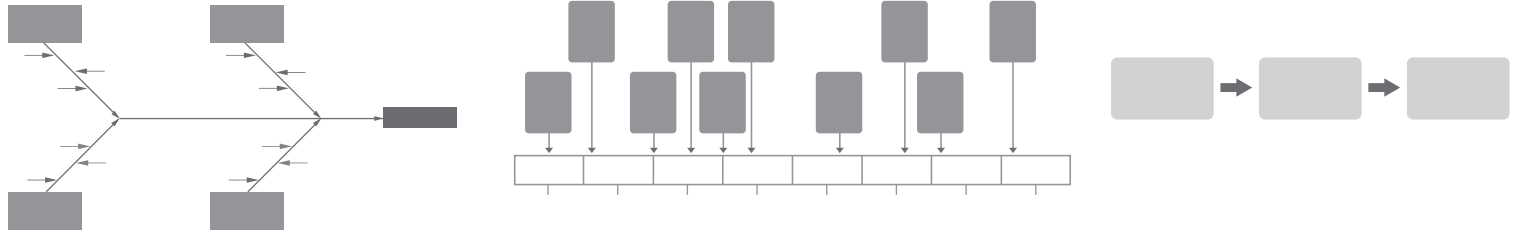


### Gráficos piramidal



Figura 60. Gráficos planteados.

### Gráficos de proceso



### Gráficos para matriz



### Gráficos para Listas



Figura 61. Gráficos planteados #2.

### 3.9 Tipografías

A la hora de manejar fuentes en una página web tenemos que tener en cuenta las limitaciones que presenta este medio particular.

Las familias tipográficas disponibles en cada sistema operativo (SO) son diferentes. Aunque las versiones actuales de Internet Explorer instalan un conjunto de fuentes similar en Windows y Mac Os, hay que tener en cuenta que existen otros navegadores y otros sistemas operativos, por lo que es importante asegurarnos de que los contenidos textuales tendrán el mismo aspecto (o el más parecido posible) sea cual sea la pareja SO-navegador de cada usuario. Por eso se plantea utilizar las tipografías compartidas entre ambos SO. Aquí se presenta un cuadro comparativo de como cambian las tipografías según el sistema operativo que se esta utilizando.

Windows	Apple
Arial	Arial
<b>Arial Black</b>	<b>Arial Black</b>
Comic Sans MS	Comic Sans MS
Courier New	Courier New
Georgia	Georgia
<b>Impact</b>	<b>Impact</b>
Lucida Console	Monaco
Lucida Sans Unicode	Lucida Grande
Palatino Linotype / Book Antiqua	Palatino
Tahoma	Geneva
Times New Roman	Times
Trebuchet MS	Helvetica
Verdana	Verdana

Una de las características de la llamada “Web 2.0” es el uso de tipografías de gran tamaño y muy contrastadas con el fondo. Por lo que para lo referente a la visualización del curso y las plantillas que se manejarán dentro de los layout dinámicos, se tendrá por letra default Arial, puesto que es una tipografía constante en los dos sistemas operativos más utilizados dentro de la población del TEC.

El tamaño de la tipografía se escoge tomando en consideración que éste atributo también cambia de un SO y de un display a otro. Por lo cual se tendrán márgenes que sean visibles en ambos, de forma que el usuario al observarlo no sea muy perjudicado. La separación entre letras será por omisión = tamaño de la fuente + 1-4 puntos.

El tamaño de la letra está predeterminado por porcentajes, ya que en un Mac, la resolución por defecto es de 72 dpi, mientras que en Windows es 96 dpi. Nielsen establece que los porcentajes a usar son de 120% para las fuentes más grandes y el 90% para las más pequeñas. De ejemplo tenemos la siguiente configuración:

**Titulares = Default Arial Bold (18 pts)**

Cuerpo de texto = Default Arial (14 pt )

Letras en los gráficos = Default (14 pts )

Pie de página = Default Arial (11 pts)

El fin de establecer los tamaños en porcentajes es lograr que el profesor se mantenga en este estándar y no sienta necesidad de cambiarla. Sin embargo se le darán otras opciones típicas; todas dentro de lo adecuado para la visualización web. Por lo que las opciones serán aquellas que se consideran “ Web Safe Fonts“:

Arial  
**Arial Round Black**  
Courier New  
Georgia  
**Impact**  
Symbol  
Times New Roman  
Trebuchet  
Verdana  
▶ 📺 🚲 🗑️ ⓘ ● ■ ?

### 3.10 Visualización del curso: Navegación redundante e hipertextual

El objetivo de facilitar el aprendizaje (organización y secuenciación de los contenidos) debe de integrarse con la posibilidad de facilitar el acceso a la información (diseño de navegación); por lo cual nuestra propuesta se basa en integrar la navegación, la estructuración de la información y la representación de los contenidos didácticos por medio del diseño de navegación hipertextual y libre; y además también un tipo de navegación guiada.

El hecho de utilizar hipertextos, nos soluciona problemas en diferentes campos, incluyendo la pedagogía, la correcta documentación y un mejor orden en lo que ingeniería del software respecta. Pues nos da una visión sobre los contenidos y las interconexiones entre ellos.

**a. Navegación hipertextual:** se basa en la fragmentación de los ejes temáticos, que ayudan a conocer el tema, guiar al estudiante y dosificar la información. Además brinda la libertad de que los estudiantes construyan sus propios significados seleccionando qué nodos visitar primero. El contenido hipertextual se representa de forma jerárquica con un nodo central o principal y varios hijos. El panel donde se despliega es retráctil.

**b. Navegación guiada (controlada):** el usuario puede desplazarse por un itinerario preestablecido utilizando controladores. Posee controladores de volver y avanzar y siempre se mantiene visible la parte de la lección donde se encuentra la persona (es decir página 3/10) y además los controladores se encuentran siempre en el mismo lugar y diferenciados del resto de elementos.

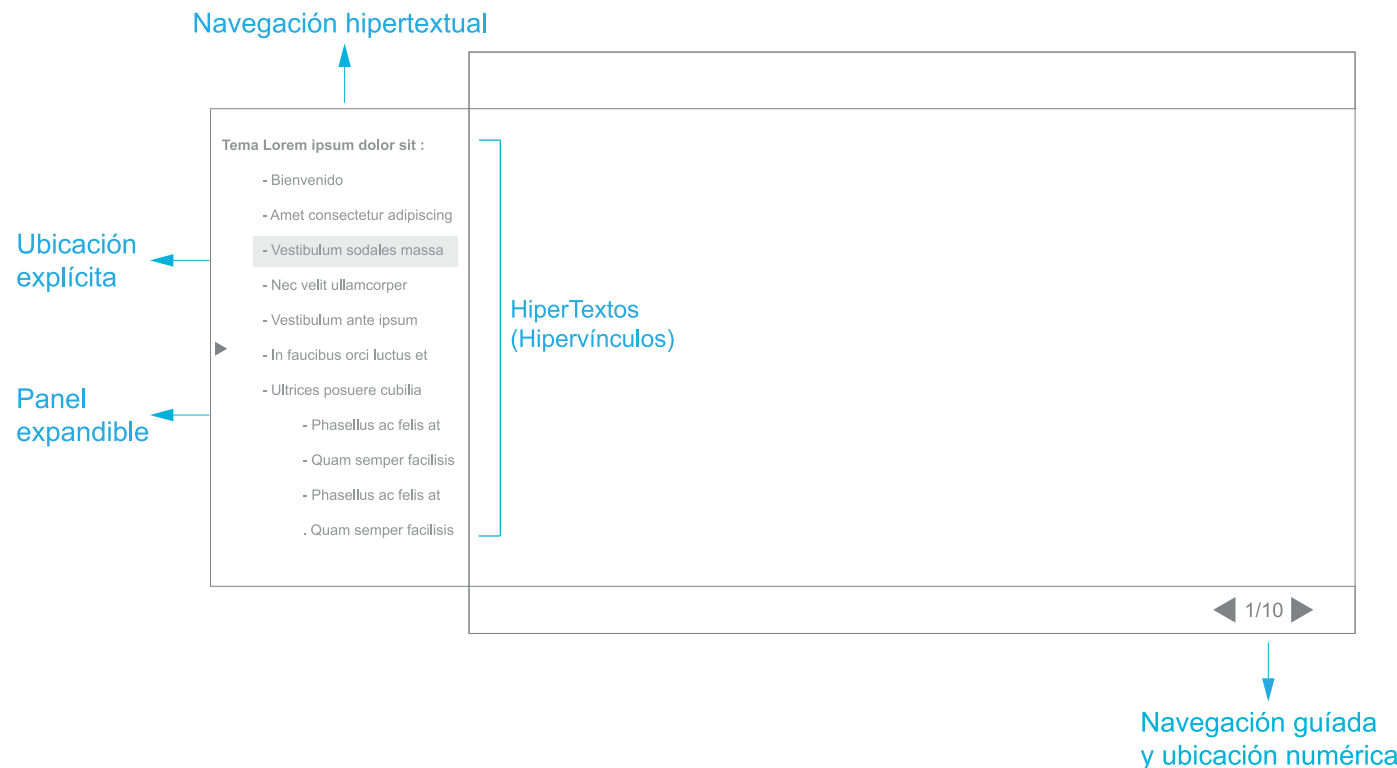


Figura 62. Navegación de la visualización del



## 3.11 Arquitectura de la información de la herramienta

### 3.11.1 Diagramas de organización

Consisten en la representación de los grupos organizados, y de los elementos básicos que contienen, siendo el diagrama básico para entender la estructura general del producto.

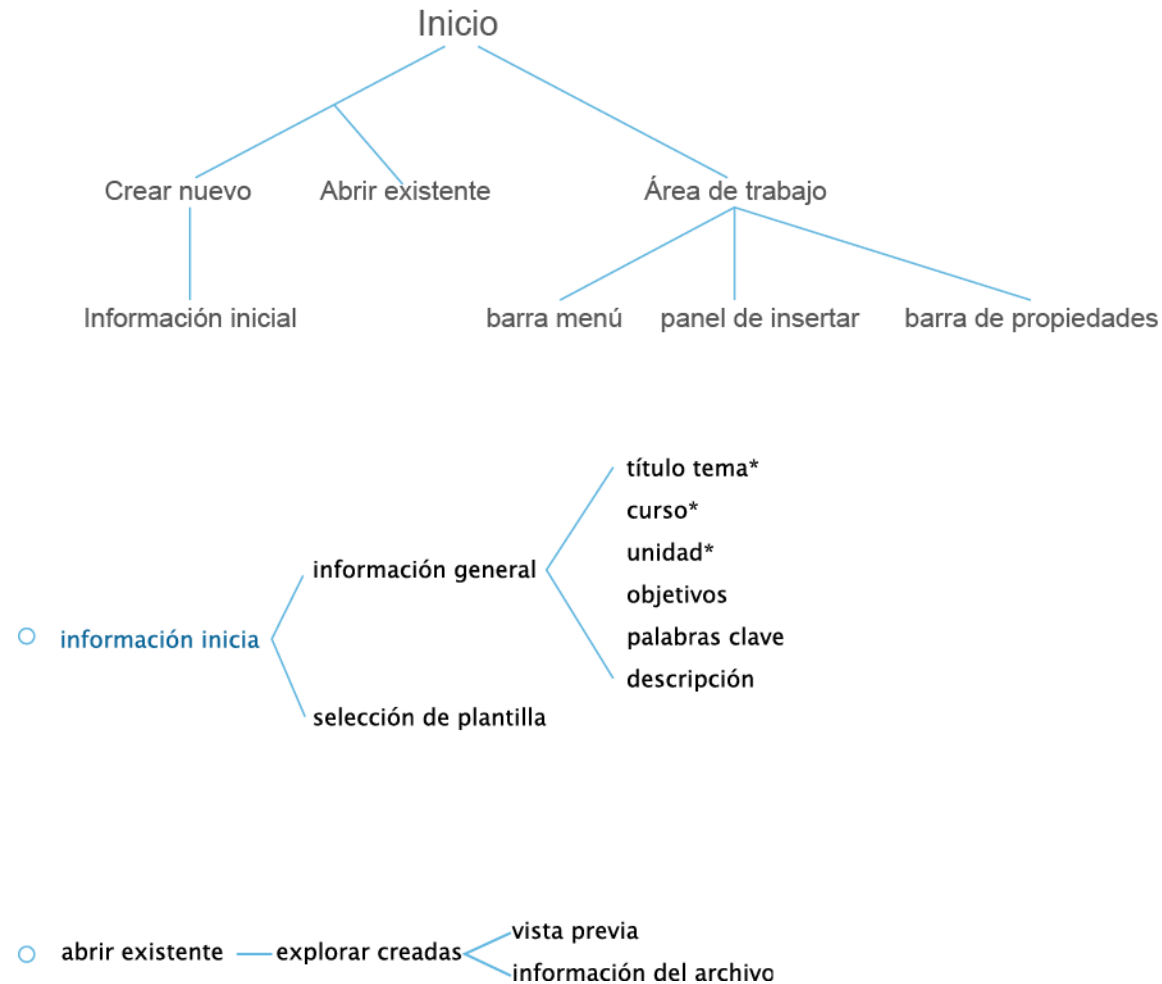


Figura 63. Diagrama de organización: información inicial.

### 3.11.1.1 Barra menú

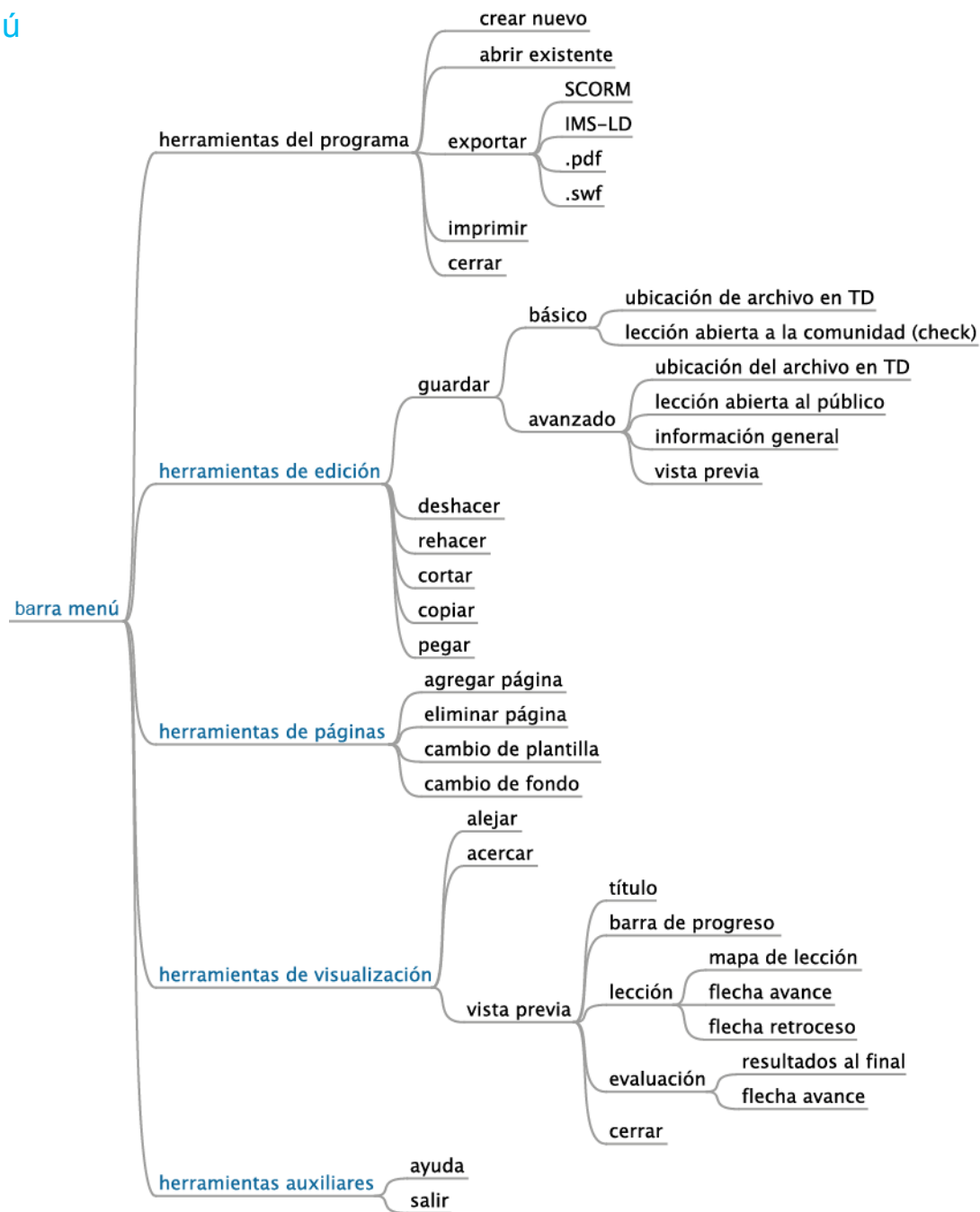


Figura 64. Diagrama de organización: barra de menú.

### 3.11.1.2 Barra de propiedades

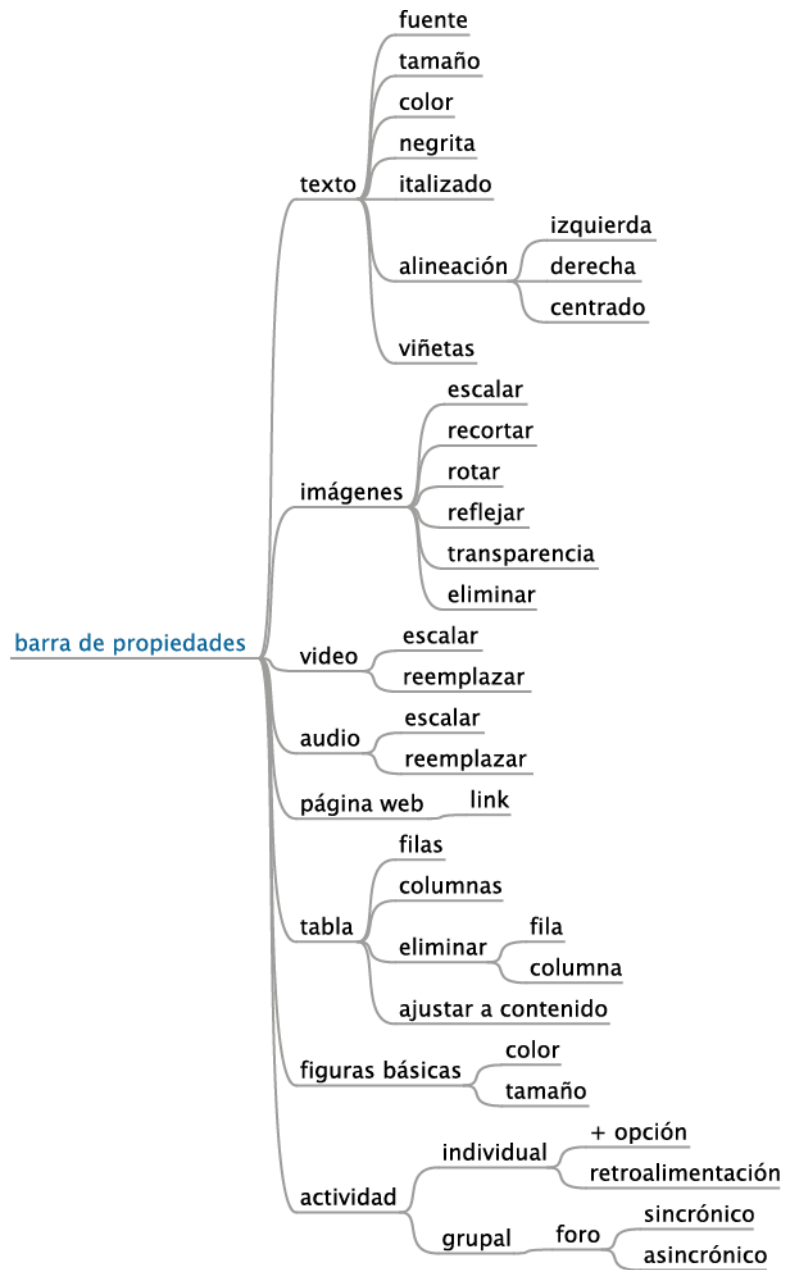


Figura 65. Diagrama de organización: barra de propiedades.

### 3.11.1.3 Panel de insertar

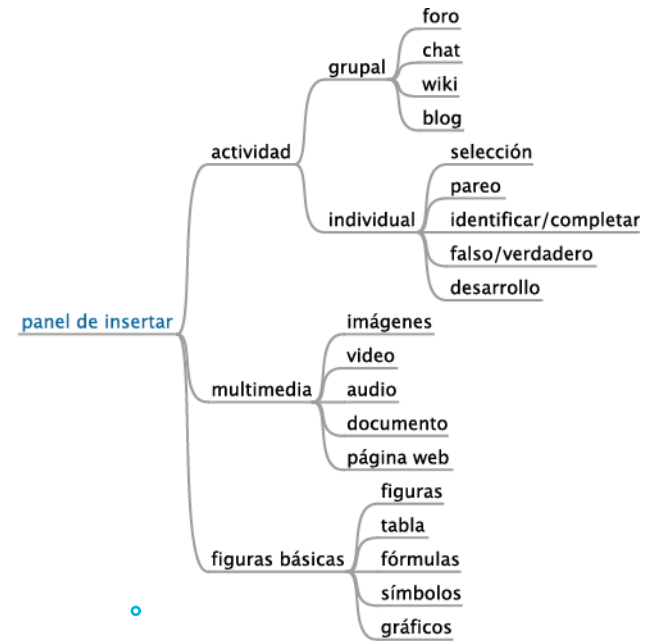


Figura 66. Diagrama de organización: panel de insertar.

### 3.11.2 Diagrama de funcionamiento

Es la representación de las estructuras con los flujos de navegación. Este diagrama tiene un nivel de acabado superior al anterior y complementa al mismo. Debe ser el que muestre los niveles de navegación así como los tipos de navegación en el producto.

Es un concepto similar al de “caso de uso”, que sirve para representar en forma gráfica la forma como un usuario opera con el sistema en desarrollo, además de la forma, tipo y orden en la cual, los elementos interactúan.

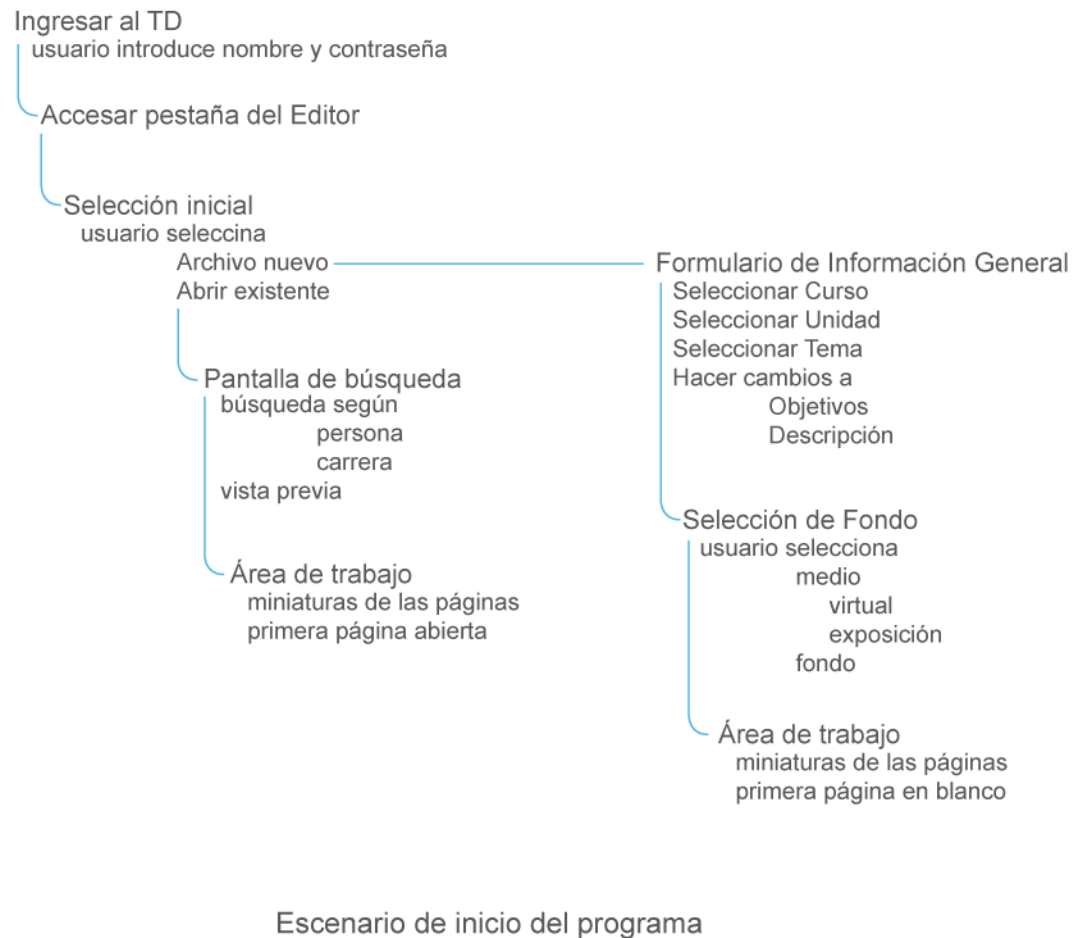


Figura 67. Diagrama de funcionamiento: ingreso.

Después de acceder al área de trabajo siguiendo los pasos previos, se pueden ejercer algunas de estas acciones:

### 3.11.2.1 Escenario de una actividad

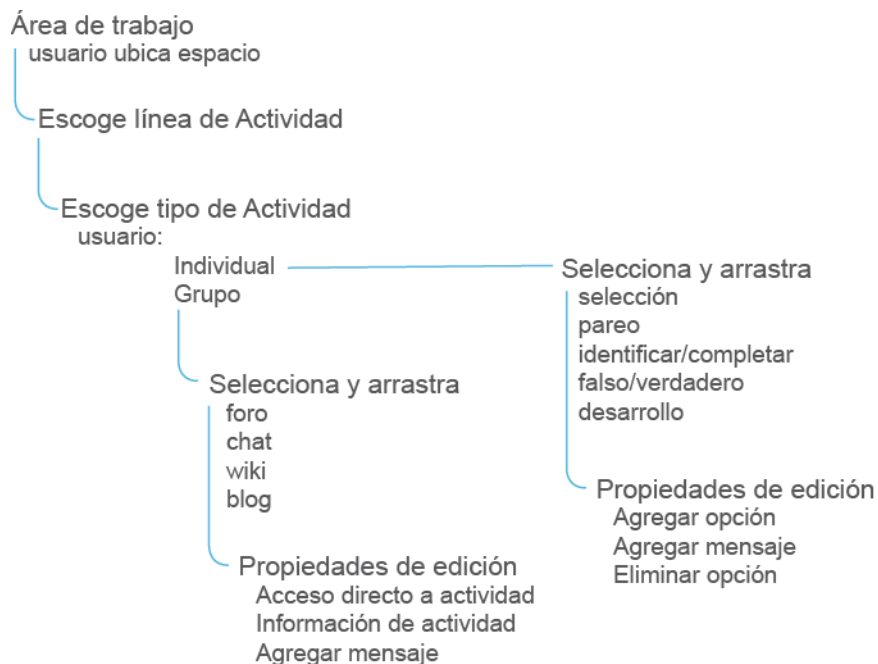


Figura 68. Diagrama de funcionamiento: escenario de una actividad.

### 3.11.2.2 Escenario de un recurso

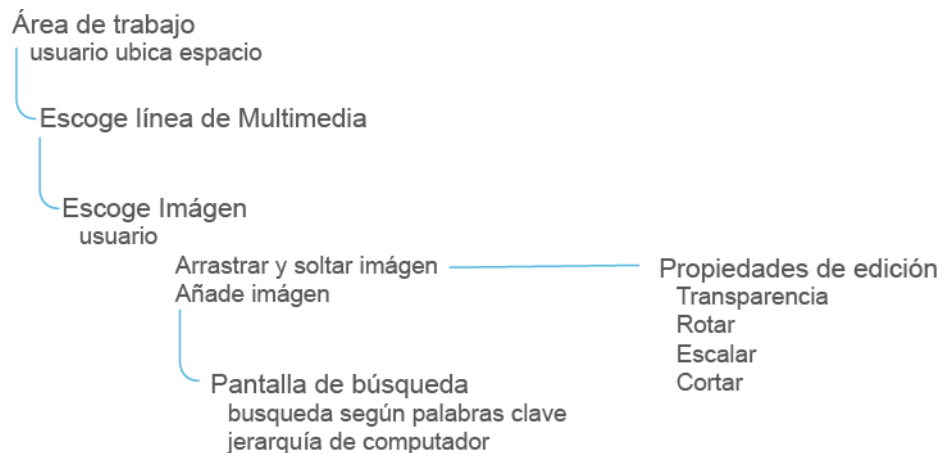


Figura 69. Diagrama de funcionamiento: escenario de un recurso.

### 3.11.2.3 Escenario de agregar y personalizar páginas

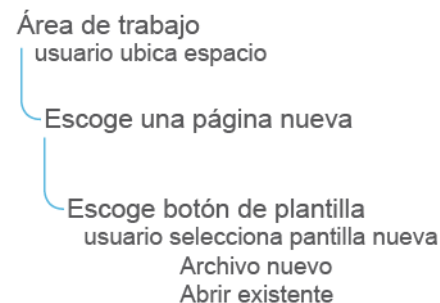


Figura 70. Diagrama de funcionamiento: escenario de un páginas.

### 3.11.3 Wireframes

Los wireframes son esquematizaciones de la interfaz, documentos en los que se representa cómo deberá ser la distribución, ordenación y relación de los diferentes elementos en cada una de las páginas (o tipos de páginas) del sitio web.

#### 3.11.3.1 Wireframe del editor (interface)

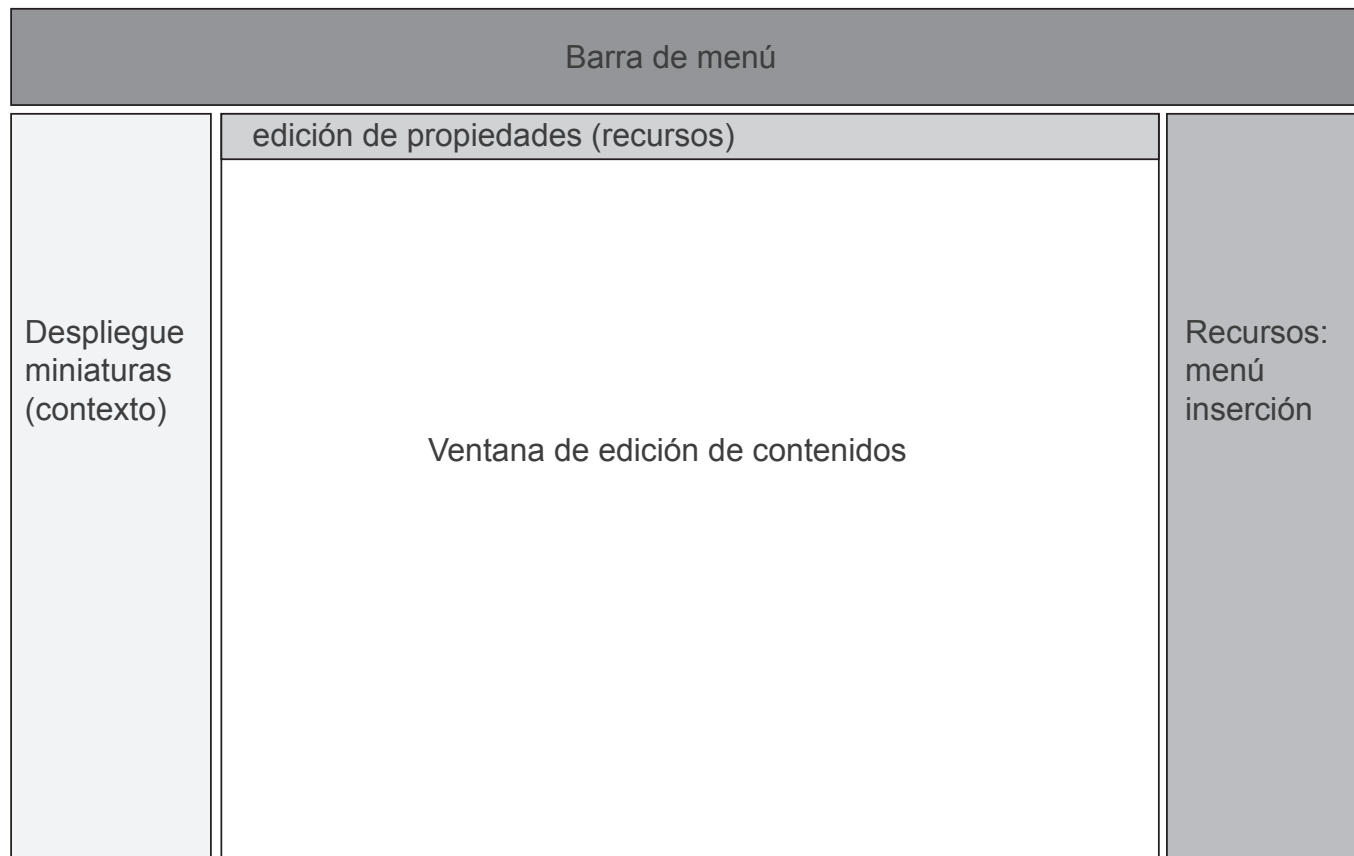


Figura 71. Wireframe del editor.

### 3.11.3.1 Wireframe de la visualización

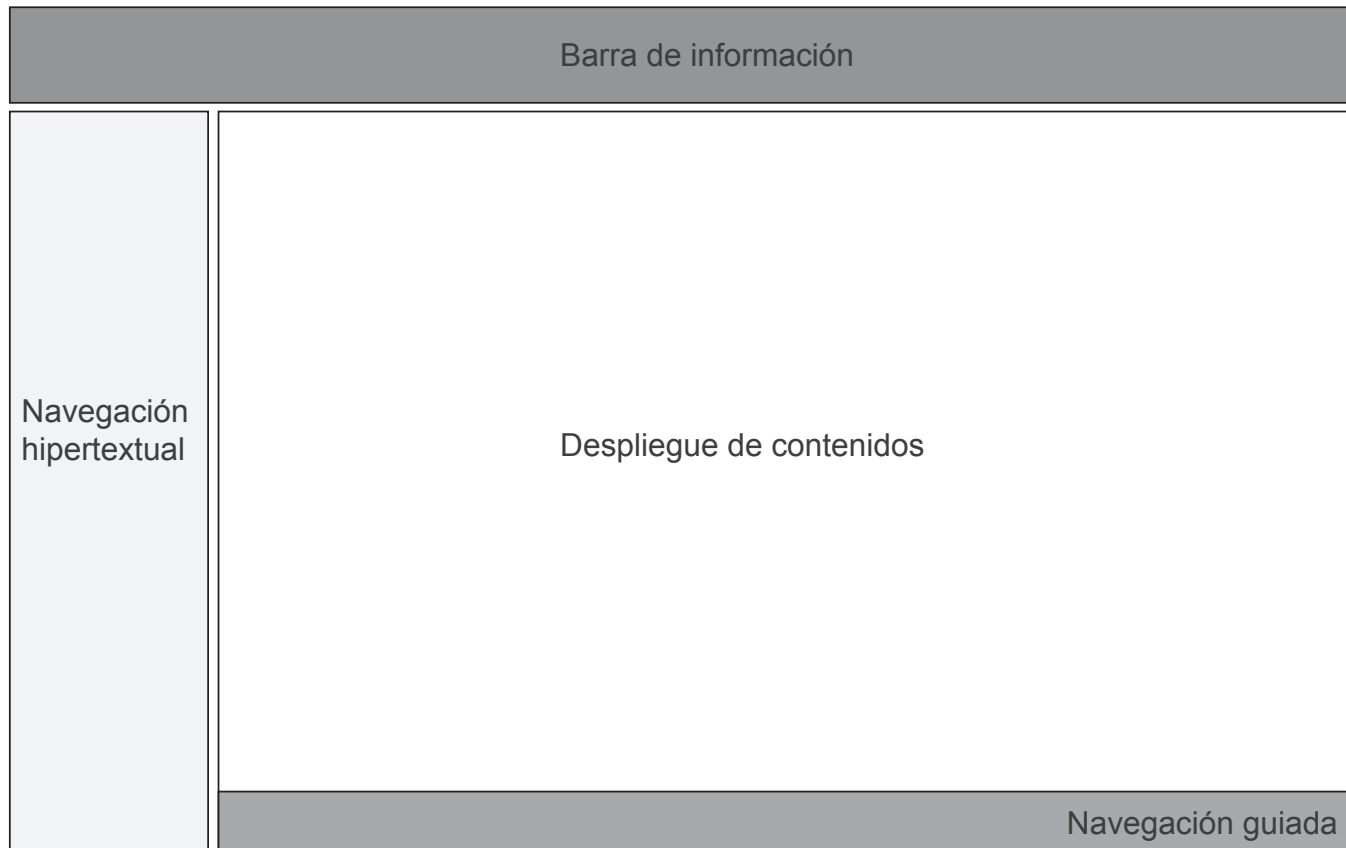


Figura 72. Wireframe de la ventana de visualización.

## 4. Validación

Validación es el proceso de dar firmeza, legitimar y aprobar una cosa. En nuestro caso se refiere al proceso de comprobar que se cumplen las especificaciones y los objetivos. Además que al evaluar al usuario, él puede realizar exitosamente lo que se le pide.

### 4.1 Validación por Paper prototyping

Paper prototyping es una prueba de usabilidad, donde los usuarios interactúan con una versión en papel de la interfaz de la aplicación. Es muy utilizado en el proceso de diseño centrado en el usuario; ya que permite probar las interfaces y “lo esperado” por quien lo utilizará. Es un prototipado para botar y involucra la creación de bocetos rudimentarios de la interface para su uso como prototipo o modelo de un diseño.

Para el proyecto, se hicieron 4 versiones formales, pero varias más con pequeñas correcciones a errores que se iban detectando. La retroalimentación resultó bastante favorable; aunque veces la interpretación del papel por parte del usuario jugó un punto importante. En esta etapa se evaluó principalmente lo referente a:

- Terminología: ¿Entienden los usuarios los conceptos y palabras utilizadas? ¿saben a que se refieren los términos?
- Interfase, proceso de creación de la lección y las acciones básicas: ¿Logran ubicar los elementos que necesitan? ¿entienden el significado de los iconos?
- Proceso de creación: ¿El usuario entiende el proceso de creación de la lección? ¿Interpreta de manera correcta los elementos que lo componen?

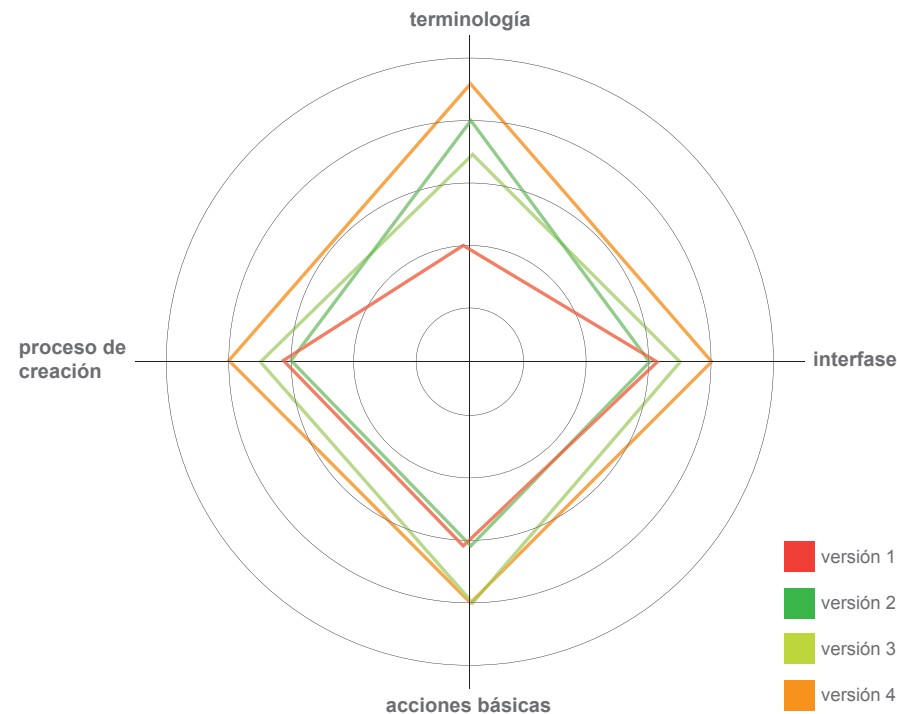


Figura 73. Parámetros evaluados por Paper prototyping en las distintas versiones.



## 4.2 Validación por EyeTracking

El concepto de Eye Tracking hace referencia a un conjunto de tecnologías que permiten monitorizar y registrar la forma en la que una persona mira una determinada escena o imagen, en concreto en qué áreas fija su atención, durante cuánto tiempo y qué orden sigue en su exploración visual.

La función de los eye-trackers no es otra que determinar, sobre la rotación ocular, hacia dónde dirige la persona su visión central (fóvea), y por tanto qué zona de la escena visual estará siendo percibida más nítidamente en cada momento (Jacob; 1995).

Posterior a las pruebas en papel y a la revisión y corrección de los errores detectados, se evaluó la herramienta utilizando la tecnología Eye tracking a ocho usuarios potenciales.

El objetivo de la prueba era comprobar las hipótesis que se plantearon con respecto a la arquitectura e interactividad, específicamente si la ubicación de los controles, los íconos y palabras clave empleadas favorecerían su reconocimiento y permitirían llevar a cabo las tareas, además permitió determinar con qué eficiencia se realizaban las mismas.

En la prueba se le pidió a los usuarios que realizaran ocho tareas básicas. Para cada tarea se analizaron las “Áreas de Interés Visual” o “Area of Interest” (AOI), que concentran la atención por parte de los usuarios y la mayor densidad de puntos de fijación. (ver imagen y Anexo A)

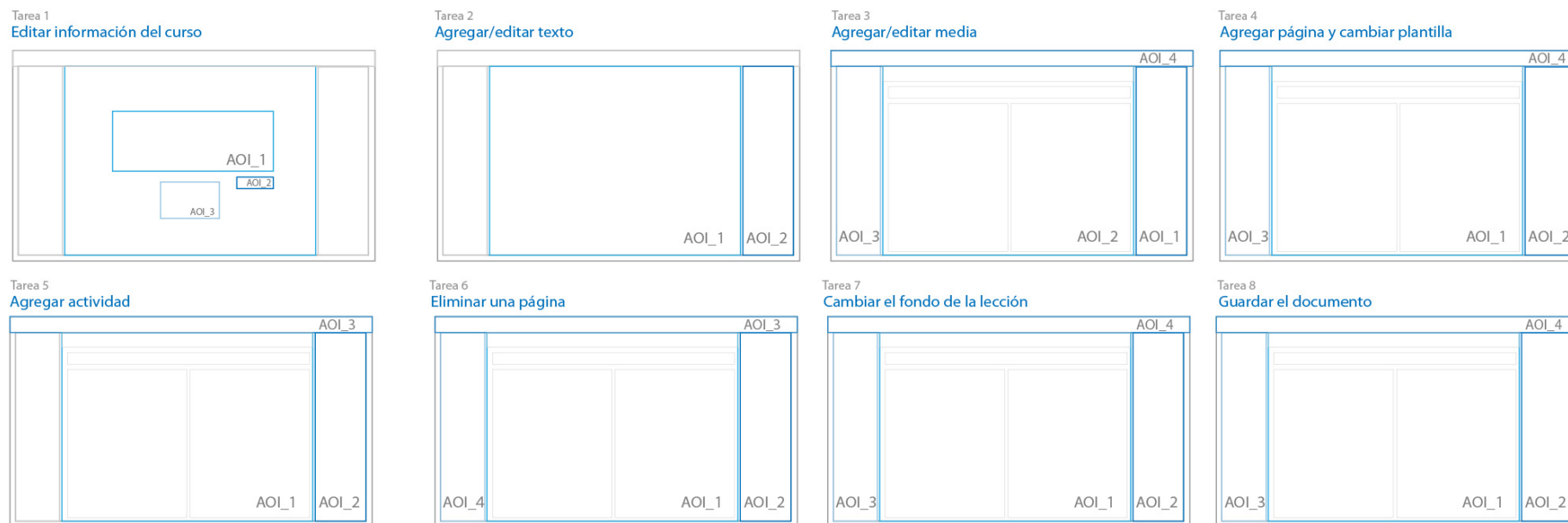


Figura 74. Tareas y áreas de interés.

Se tomaron cuenta variables de tiempo de reacción y número de puntos de fijación dentro y fuera del AOI, y se determinaron las tareas que habían sido realizadas con menor eficiencia.

### Fijaciones previas



Gráfico B. Número de fijaciones antes de encontrar el AOI

### Fijaciones dentro del AOI



Gráfico C. Número de fijaciones en el AOI

### Tiempos de reacción

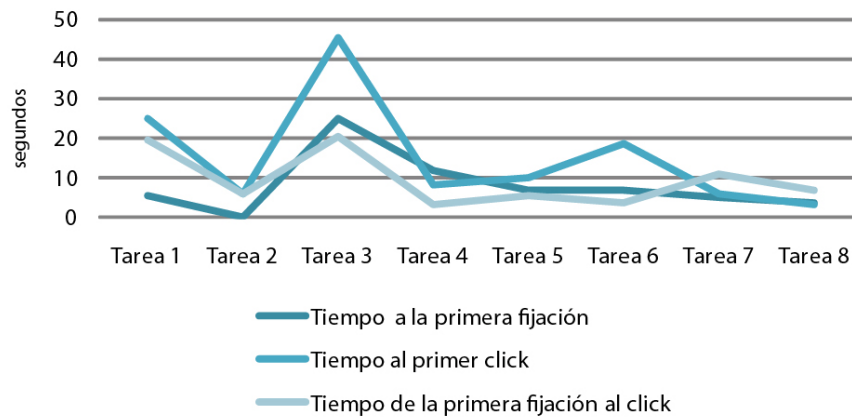


Gráfico A. Tiempos de reacción en las interacciones

Figura 75. Resultados de las interacciones.

Las tareas correspondientes a agregar media y eliminar una página fueron las que presentaron mayor confusión para los usuarios, al analizarlas usando variables de duración de los puntos de fijación y número de fijaciones antes de encontrar el AOI se determinó:

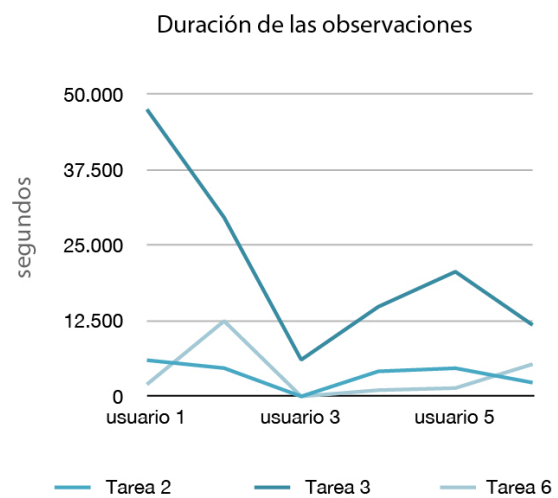
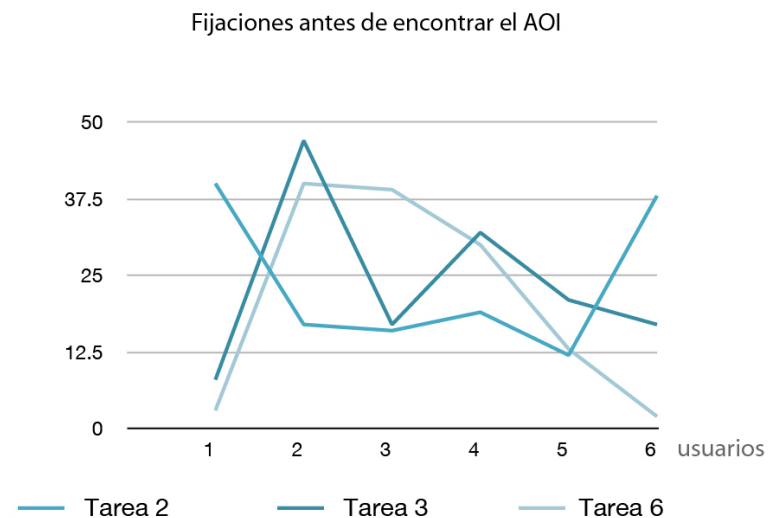
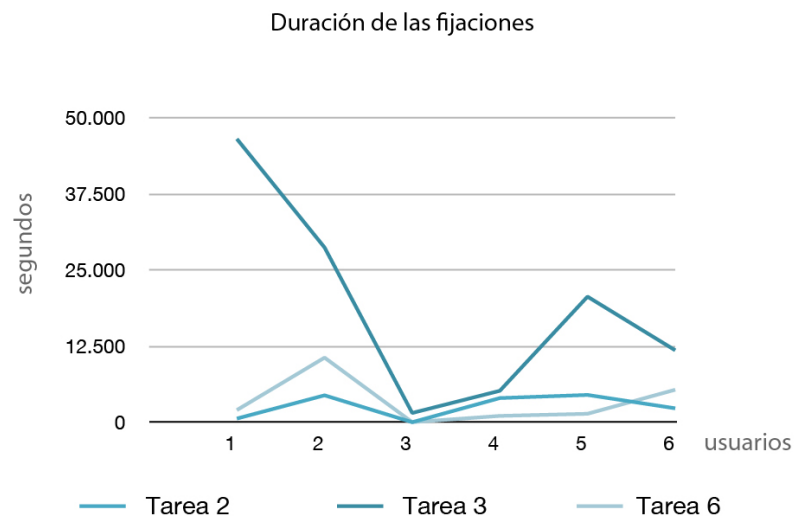


Figura 76. Tareas realizadas con menor eficiencia.

a. Incluir un control para insertar recursos multimedia en la barra superior pues se encontró una tendencia a buscar en esa zona la opción de insertar.



Figura 77. Patrones y zonas de atención en la Tarea 3.

b. Incluir una opción para eliminar páginas al estar cerca del panel de páginas.

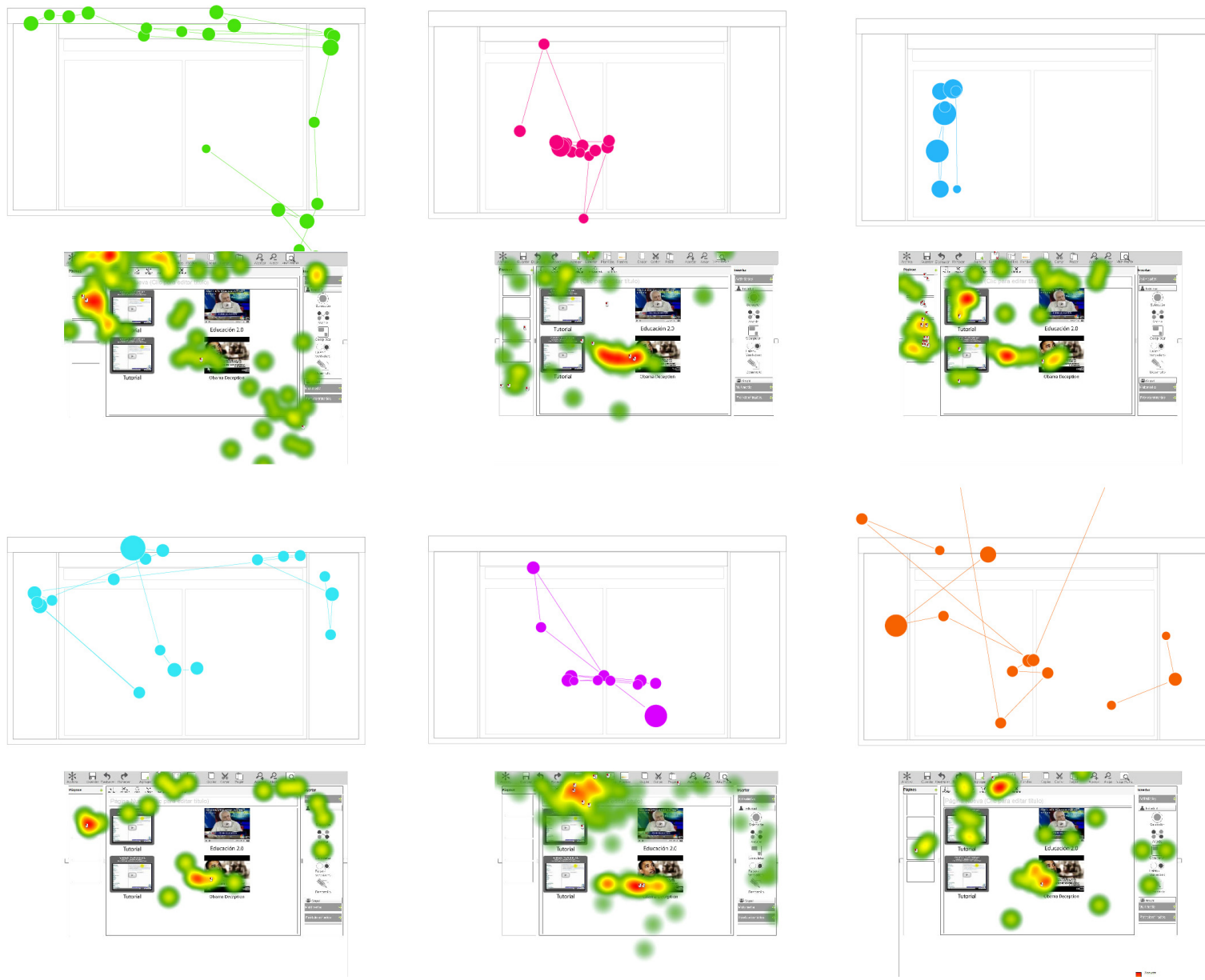


Figura 78. Patrones y zonas de atención en la Tarea 6.

c. Cambiar la etiqueta “Agregar” por “Página”, ya que el término presentaba ambigüedad.

d. Habilitar la duplicidad mediante menús desplegables con el clic derecho, y también mediante funciones en el teclado (delete, supr).

En cuanto al resto de tareas se obtuvieron resultados consistentes, que muestran que en promedio 5 de cada 7 usuarios no tenían mayor dificultad en ubicar y reconocer los controles. Un ejemplo de esto es la atención sobre la barra de propiedades. (Imagen 6. Patrones y zonas de atención en la barra de Propiedades).



Figura 79. Patrones y zonas de atención en la barra de Propiedades.

Para el caso con menor rendimiento, la tarea 4 (agregar página y cambiar plantilla) se espera que al cambiar la etiqueta “Agregar” por “Página”, se reduzca la confusión.

Como conclusión sobre el estado actual del editor, se puede decir que la herramienta maneja tiene un buen grado de facilidad de aprendizaje (Learnability) pero uno mejorable en cuanto a la parte intuitiva, la primera vez que se enfrenta a él; al ser una interfaz consistente, el usuario puede realizar tareas similares aplicando sus conocimientos previos lo que reduce hasta en 77% el tiempo de ejecución.

% usuarios que completó ubicó el control en menos de 10seg.

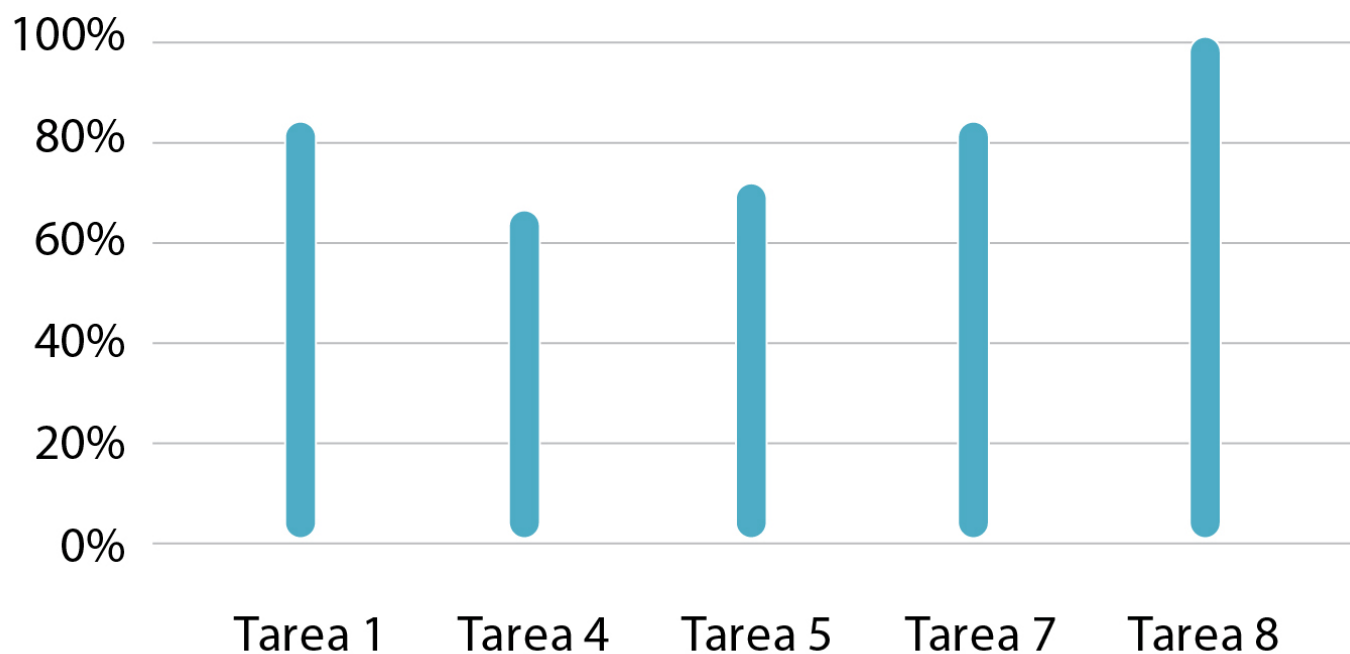


Figura 80. Tareas que presentaron menor confusión.

## 5. Aspectos diferenciadores de la herramienta

Uno de los principales puntos diferenciadores es el hecho de haber sido diseñado pensando en el usuario específico al que va dirigido y basandonos en lineamientos y patrones de diseño que han sido probados y estandarizados. Además de que fue depurado por medio de evaluaciones y retroalimentación dada por los usuarios durante todo el proceso.

Además de que :

1. Posee minimización de botones en comparación a otras herramientas, lo que disminuye la carga cognitiva al dosificar la información.
2. Tiene una estructuración clara de los menús y paneles en unidades funcionales, donde el usuario puede encontrar constantemente las herramientas que requiere.
3. Los controles se encuentran ubicados cerca de los ámbitos de acción, minimizando el movimiento que el usuario debe hacer.
4. La vista de edición es muy similar al resultado final. Lo que permite que el usuario pueda predecir cómo se verá la lección al publicarla.
5. Utiliza iconografía con palabras claves para rápida identificación.
6. Propone diferentes opciones en el proceso, por ejemplo dependiendo el área de conocimiento del curso impartido le sugiere temas (plantillas) para utilizar y según sus objetivos le recomienda actividades para evaluar.
7. Promueve y facilita el correcta planeación de la lección según el diseño instruccional (principios pedagógicos) y el modelo de lección propuesto.
8. Promueve la fragmentación de la información por medio de layouts dinámicos, los cuales:
  - a. Mejoran la visualización para el estudiante.
  - b. Evitan el exceso de texto y recursos por página.
  - c. Facilitan la diagramación para el profesor, según cantidad y tipo de elemento.
9. Facilita la generación de infográficos por medio de gráficos inteligentes predeterminados que solamente deben ser editados según la necesidad.
10. Promueve el trabajo colaborativo por medio de un repositorio de lecciones y recursos en el Tec Digital.
11. Aporta actividades de aprendizaje individuales e integra las actividades grupales ya disponibles en el Tec Digital.
12. Estandariza la visualización de los cursos para que todos los cursos creados se perciban como un conjunto. Determinando tipografías y tamaños de letra seguros para la web.
13. Facilita la navegación del curso para el estudiante, dándole dos tipos de sistemas de navegación: una guiada y una controlada.



## 6. Oportunidades de mejora

- Ampliar los medios en que se puede exportar; como ipods, netbooks, ipads, etc.
- Continuar con la investigación de necesidades específicas para poder ampliar las opciones de gráficos, plantillas y temas por escuela.
- Ampliar la cantidad de gráficos inteligentes por una base de datos más grande que contenga diagramas técnicos según la carrera. Existen grandes oportunidades en éste ámbito, pero requiere mayor investigación para poder profundizar y estandarizar los elementos.
- Permitir la creación de videos, la grabación de audio y el Webcast desde la herramienta.
- Incluir mapas conceptuales del Cmap server directamente desde la herramienta.
- Incluir el motor de juegos, proyecto en desarrollo en el TEC-Digital, a las actividades disponibles
- Permitir la inclusión de RSS en el curso como una actividad, así se puede recibir información actualizada de sitios web de noticias o cualquier tema de interés.
- Mejora continua por medio de evaluaciones con el fin de llegar a un nivel de interfaz más intuitiva.

## 7. Bibliografía

1. Arquitectura de la Información en los entornos virtuales de aprendizaje. Aplicación de la técnica Card Sorting y análisis cuantitativo de los resultados.(2004). Disponible en : <http://www.nosolousabilidad.com/hassan/cardsorting.pdf> [ 2010, 15 de marzo]
2. Asinten,J.(2009).Producción de contenidos para educación virtual: guía de trabajo del docente-contenidista.Biblioteca digital virtual Educa
3. Card Sorting: Técnica de categorización de contenidos.(2004). Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting.htm> [ 2010, 20 de febrero]
4. Chu,J. y Goldstein M.(1999). Icon size as a function of display screen.
5. Communicating Usability Results.(2009).Disponible en: <http://dewey.library.nd.edu/mylibrary/manual/ch/ch13.html> [ 2010, 30 de marzo]
6. Comunicabilidad. paradigma de la Interacción Humano-Computador.(2010).Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/comunicabilidad.htm> [ 2010, 10 de marzo]
7. Cyberpatterns : A Pattern Language for software systems.(2008).Disponible en: <http://www.designmatrix.com/pl/cyberpl/index.html> [ 2010, 19 de abril]
8. Designing Web Usability The Practice Of Simplicity.(2008). Disponible en: <http://www.pdf-search-engine.com/designing-web-usability-the-practice-of-simplicity-pdf.html> . [ 2010, 15 de abril ]
9. Developing and Creatively Leveraging Hierarchical Metadata and Taxonomy.(2004).Disponible en: [http://www.boxesandarrows.com/view/developing\\_and\\_creatively\\_leveraging\\_hierarchical\\_metadata\\_and\\_taxonomy](http://www.boxesandarrows.com/view/developing_and_creatively_leveraging_hierarchical_metadata_and_taxonomy) [ 2010, 15 de marzo]
10. Diseñando para la educación.(2010). Disponible en: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/disenio\\_educacion.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/disenio_educacion.htm) [ 2010, 10 de febrero]
11. Diseño Hipermedia centrado en el usuario.(2002).Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/hipermedia.htm> [ 2010, 10 de mayo]
12. Diseño y evaluación de una aplicación sencilla de eLearning.(2000). Disponible en: <http://www.aipo.es/articulos/3/13.pdf> [ 2010, 10 de febrero]
13. Effective Visual Communication for Graphical User Interfaces.(2004). Disponible en: [http://web.cs.wpi.edu/~matt/courses/cs563/talks/smartin/int\\_design.html](http://web.cs.wpi.edu/~matt/courses/cs563/talks/smartin/int_design.html) [ 2010, 6 de marzo]
14. El Análisis de la Semántica Latente y su aportación a los estudios de Usabilidad.(2006).Disponible en: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/analisis\\_semantica\\_latente.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/analisis_semantica_latente.htm) [ 2010, 1 de mayo]
15. E-learning en la formación profesional: diseño didáctico de acciones de e-learning.(2007).Disponible en : <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/inwent/index.htm> [ 2010, 15 de febrero]
16. E-Learning taxonomy.(2010). Disponible en: <http://online.umwblogs.org/files/2008/08/edweb3.png> pdf [2010, 15 de marzo]
17. Ergonomía cognitiva.(2008).Disponible en: <http://www.psicologia-online.com/articulos/2004/ergonomia.shtml> [2010, 15 de marzo]
18. Estebanell M. Interactividad e interacción. Revista latinoamericana de tecnología educativa (Volumen1. No.1). España
19. Eyetrack III: Cómo lucen los sitios web a través de los ojos de los lectores.(2010).Disponible en: <http://www.poynterextra.org/eyetrack2004/main-spanish.htm>[ 2010, 1 de Junio]

20. Eyetracking Methodology : 65 Guidelines for How to Conduct and Evaluate Usability Studies Using Eyetracking. (2010). Disponible en: <http://www.useit.com/eyetracking/methodology/> [ 2010, 1 de Junio]
21. First Principles of Interaction Design.(2008).Disponible en: <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html> [ 2010, 19 de abril]
22. F-Shaped Pattern For Reading Web Content.(2006). Disponible en [http://www.useit.com/alertbox/reading\\_pattern.html](http://www.useit.com/alertbox/reading_pattern.html) [ 2010, 18 de mayo]
23. Gamma,E. y Helm,R.(2003). Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. KevinZhang
24. Generadores online de material educativo.(2010).Disponible en: <http://www.cuadernointercultural.com/tic-tools/generadores-online/#ejercicios> [ 2010, 15 de febrero]
25. Guías de la interfaz humana de GNOME 2.2.1.(2010). Disponible en <http://library.gnome.org/devel/hig-book/stable/index-info.html.es> [ 2010, 20 de marzo]
26. Guidelines for taxonomy design.(2008). Disponible en: <http://drupal.org/node/81589> [ 2010, 25 de abril]
27. Hacia un diseño más atractivo de las interfaces educativas. (2009).Disponible en: <http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/inclusion-digital/hacia-un-diseno-mas-atractivo-de-las-interfaces-educativas.php> [2010, 15 de marzo]
28. Hashimoto, A y Clayton, M (2009). Visual design fundamentals: A Digital approach (3era. ed). Course Technology, a part of Cengage Learning
29. Icon Design Guidelines.(2010).Disponible en: [http://developer.android.com/guide/practices/ui\\_guidelines/icon\\_design.html](http://developer.android.com/guide/practices/ui_guidelines/icon_design.html) [ 2010, 19 de abril]
30. Informe APEI sobre usabilidad.(2009).Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/manual/index.htm>[ 2010, 25 de febrero]
31. Johnson,Jeff. (2010).Designing with the mind in mind. Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules. Morgan Kaufmann ( imprint of Elsevier)
32. Knowing About Web Safe Fonts.(2008). Disponible en: [http://www.wpdfd.com/issues/87/knowing\\_about\\_web\\_safe\\_fonts/](http://www.wpdfd.com/issues/87/knowing_about_web_safe_fonts/) [ 2010, 19 de mayo]
33. La diagramación en la arquitectura de información.(2007). Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diagramacion.htm> [ 2010, 15 de marzo]
34. La navegación hipertextual en el World-Wide Web.(1995). Disponible en: <http://nti.uji.es/docs/nti/edutec95.html> [ 2010, 30 de marzo]
35. Mac OS X Reference Library.(2010).Disponible en: <http://developer.apple.com/mac/library/navigation/index.html> [ 2010, 23 de abril ]
36. Managing taxonomies.(2008).Disponible en: <http://userpathways.com/2008/04/managing-taxonomies/> [ 2010, 20 de abril]
37. Navigation metaphors.(2008). Disponible en: <http://www.eteaching.org/didaktik/gestaltung/navigationen/metaphe> [ 2010, 9 de mayo]
38. Paper prototyping.(2006).Disponible en: <http://www.usabilitynet.org/tools/prototyping.htm> [ 2004, 18 de mayo]
39. Pattern library.(2010).Disponible en: <http://www.welie.com/patterns/> [ 2010, 5 de abril]
40. Principios de diseño de interacción de Bruce Tognazzini.(2010). Disponible en: <http://galinus.com/es/articulos/principios-diseno-de-interaccion.html> [ 2010, 5 de abril]
41. Qué es la Web Semántica (2010).Disponible en: [http://ramonantonio.net/contents/web\\_semantica](http://ramonantonio.net/contents/web_semantica) [ 2010, 8 de mayo]

42. Research-Based Web Design & Usability Guidelines. U.S. Department of Health and Human Services. U.S.A.(2010). Disponible en: <http://www.usability.gov/guidelines/> [ 2010, 10 de abril]
43. Semantic Web Patterns: A Guide to Semantic Technologies. (2010). Disponible en: [http://www.readwriteweb.com/archives/semantic\\_web\\_patterns.php](http://www.readwriteweb.com/archives/semantic_web_patterns.php) [ 2010, 8 de mayo]
44. Site Diagrams: Mapping an Information Space (2010). Disponible en [http://www.boxesandarrows.com/view/site\\_diagrams\\_mapping\\_an\\_information\\_space](http://www.boxesandarrows.com/view/site_diagrams_mapping_an_information_space) [ 2010, 25 de abril ]
45. Stojanovic Casas,L.(2005). Guía didáctica: La evaluación de los aprendizajes en la educación abierta y a distancia. Universidad Nacional Abierta, Dirección de Investigaciones y Postgrado. Venezuela.
46. Tamaño de la fuente en el diseño web.(2008). Disponible en: <http://gloobs.wordpress.com/2008/03/14/tamano-de-fuente-en-el-diseno-web/>[ 2010, 15 de abril]
47. Taxonomy Design.(2010).Disponible en: [http://mike2.openmethodology.org/wiki/Taxonomy\\_Design](http://mike2.openmethodology.org/wiki/Taxonomy_Design) [ 2010, 23 de febrero]
48. Técnicas alternativas para la evaluación.(2000).Disponible en : [http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/htm/tecnicas\\_evalu.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/htm/tecnicas_evalu.htm) [2010, 15 de marzo]
49. The Interaction Design Patterns Page.(2010).Disponible en: <http://www.visi.com/~snowfall/InteractionPatterns.html#RecentAdditions> [ 2010, 20 de abril]
50. User Interace Design Patterns.(2010). Disponible en <http://ui-patterns.com/> [ 2010, 6 de marzo]
51. Using wireframes.(2005). Disponible en: [http://www.strangesystems.net/archives/2005/03/using\\_wireframe.php#7](http://www.strangesystems.net/archives/2005/03/using_wireframe.php#7) [ 2010, 23 de abril]
52. Ware,Colin.(2004).Information visualization:Perception for design (2a. ed). Morgan Kaufmann ( imprint of Elsevier)