



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

**EL APRENDIZAJE EN LOS ENTORNOS VIRTUALES
INTERACTIVOS DE FINALIDAD EDUCATIVA. DISEÑO DEL
PORTAL WEB EDUCATIVO DEL PENSAMIENTO A LA LETRA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN DISEÑO GRÁFICO**

**PRESENTA:
JAVIER PEREZ MORALES**

**ASESORA:
DRA. CLAUDIA MOSQUEDA GÓMEZ**



SANTA CRUZ ACATLAN, NAUCALPAN, ESTADO DE MÉXICO
OCTUBRE 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Investigación realizada gracias al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM IN403014 “Entorno virtual como facilitador de la enseñanza de la ortografía y redacción para estudiantes universitarios”. Agradezco a la DGAPA-UNAM la beca recibida.

Agradecimientos

Agradezco a los miembros del PAPIIT IN403014 “entorno virtual como facilitador de la enseñanza de la ortografía y redacción para estudiantes universitarios” por permitirme formar parte del mismo. Especialmente a los maestros Mónica Ortiz García y Daniel Mendoza Estrada por su gran confianza en mi persona y por su gran paciencia en el desarrollo de este proyecto.

Al Doctor J. Jesús Ceja Pizano quien me muestra siempre una gran sonrisa y de quien acogí sus valiosos consejos, confianza y pasión hacia el trabajo.

Mi más profundo agradecimiento, con admiración y respeto, a mi asesora de tesis Doctora Claudia Mosqueda Gómez quien me ha enseñado el valor del conocimiento para dar vida a lo desconocido y apreciar el fruto de la investigación. Sin su gran apoyo el presente trabajo no estaría tan enriquecido.

A ti, que me has permitido dar un paso más en el camino de lo incierto.



“No es la fuerza, sino la perseverancia de los altos sentimientos la que hace a los hombres superiores”.

Friedrich Nietzsche



Índice

Introducción	1
Capítulo I. La Sociedad del Conocimiento y las Tecnologías de la Información y Comunicación hacia la educación	7
I.1 Preámbulo histórico	9
I.1.1 El desarrollo de la Interfaz Gráfica de Usuario	13
I.1.2 Interacción Humano-Computadora	14
I.2 Concepto de TIC	16
I.2.1 Las Nuevas Tecnologías	17
I.3 Las TIC y la educación	19
I.3.1 Los medios digitales para la enseñanza-aprendizaje	21
I.3.2 Los ambientes virtuales de aprendizaje	22
Capítulo II. El constructivismo	28
2.1 Aprendizaje por descubrimiento	31
2.2 Aprendizaje significativo	36
2.3 Tecnologías para la enseñanza y aprendizaje constructivista	41
Capítulo III. Plataformas digitales de aprendizaje	48
3.1 Plataforma Moodle	52
3.2 Plataforma Sakai	57
3.3 Plataforma Chamilo	63
3.4 Portal web	68
Capítulo IV. Diseño gráfico para establecer espacios virtuales funcionales facilitando un aprendizaje constructivista	72
4.1 Componentes Visuales	74
4.1.1 El espacio	75
4.1.2 La Forma	76
4.1.3 La retícula	77

4.1.4	El color	79
4.1.5	La tipografía	84
4.2	Componentes funcionales	90
4.2.1	Señalización digital	91
4.2.2	Arquitectura de la información	94
4.2.3	Usabilidad y Diseño centrado en el usuario	97
4.2.4	El alumno y su rol de aprendiz en los espacios virtuales	102
4.2.5	Sistemas de navegación	103
Capítulo V. Diseño del portal web educativo del pensamiento a la letra		107
	Conclusiones	125
	Anexo I	128
	Referencias	131

Durante la década de los 90 las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se incorporaron de manera relevante en la vida social y económica a nivel global, especialmente en los países desarrollados impulsando la creación de nuevos sistemas tecnológicos que modifican la manera de comunicarse al transmitir una gran cantidad de información de forma accesible. Actualmente abren la posibilidad para el desarrollo de nuevas tecnologías que permiten el acceso a la información, a la comunicación y al conocimiento. En igual forma han originado una nueva economía basada en su mayor parte por servicios siendo configuradoras de un mundo cultural, social, laboral y educativo en donde la interconexión, la instantaneidad y la interactividad son sus características principales. Las TIC se han establecido como un requisito imprescindible en la actual sociedad pues exigen nuevas habilidades y competencias para el manejo de las nuevas tecnologías. Por esta razón la educación se observa como una inversión para los beneficios económicos pues se requiere que los nuevos profesionales tengan habilidades y competencias para buscar, obtener, procesar y transmitir la información, además de tener la capacidad para un aprendizaje continuo y adaptarse a las nuevas exigencias.

A principios del siglo XXI se incrementó el uso de las TIC para el desarrollo de la educación aprovechando las ventajas de Internet para que más personas tengan acceso a la educación en cualquier momento, lo que replantea las formas y métodos que se han utilizado en la educación tradicional. Como resultado surge un nuevo modelo de enseñanza centrado especialmente en el estudiante en donde las tecnologías se utilizan como un complemento para la enseñanza-aprendizaje pues permiten el desarrollo de entornos virtuales interactivos con fines educativos que se basan en la implementación del multimedia y del hipermedia para ofrecer un aprendizaje flexible y autónomo. Dentro de estos entornos virtuales el estudiante se transforma en un usuario activo y constructor de su propio conocimiento y aprendizaje en donde puede consultar materiales, intercambiar opiniones, realizar tareas en equipo, tener una comunicación constante con el profesor y con otros estudiantes.

Al mismo tiempo estos entornos virtuales promueven la educación a distancia, tienen la ventaja de ser flexibles, permiten el acceso a una gran cantidad de usuarios, y lo más importante es que generan nuevas estrategias pedagógicas al modificar los estilos y modos de enseñanza tradicional a través de una enseñanza guiada para construir el conocimiento. Algunos de estos entornos virtuales interactivos con propósitos educativos pueden ser los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), portales web educativos, sitios web institucionales, sitios web de contenido educativo los cuales son conocidos como medios digitales que utilizan sus propias formas de gestionar el contenido, de acceder, buscar y seleccionar la información. También disponen recursos que favorecen los procesos de un aprendizaje autónomo y flexible permitiendo al estudiante concentrarse en el razonamiento, la solución de problemas y la reflexión. Estos medios digitales son importantes escenarios educativos que se encuentran disponibles en cualquier momento y promueven el desarrollo de nuevas competencias y habilidades además del desarrollo de nuevas estructuras cognitivas pues cada uno contiene sus propios sistemas de signos y símbolos que el estudiante debe codificar a partir de la interacción con el medio, dando importancia a la manera en que el estudiante lo utiliza y el efecto que ocasiona en su proceso de aprendizaje.

Con referencia a lo anterior se han realizado portales web educativos como el portal Educar, EduRed o ILCE que ofrecen información, recursos o materiales sobre la enseñanza-aprendizaje. En ese mismo sentido el proyecto PAPIIT IN403014 "Entorno virtual como facilitador de la enseñanza de la ortografía y

la redacción para estudiantes universitarios", tiene la finalidad de crear un portal web con fines educativos para facilitar la enseñanza y aprendizaje de la ortografía y redacción. Cabe señalar que la presente investigación se circunscribe a partir de los años 90, en donde existe un incremento por parte de las instituciones de educación superior al utilizar las TIC para la enseñanza y aprendizaje en el proceso formativo del estudiante. Así, la propuesta de diseño del portal web educativo del pensamiento a la letra está dirigida a estudiantes de las licenciaturas de Comunicación y Pedagogía así como a jóvenes inscritos al Programa de Iniciación Temprana a la Investigación, de la Unidad de Investigación Multidisciplinaria a quienes les solicitan habilidades en el manejo de las TIC. Las licenciaturas son ofertas educativas que se imparten dentro de la Facultad de estudios Superiores Acatlán. Por su parte, la UIM es una dependencia de la FES Acatlán y su objetivo es impulsar la investigación multidisciplinaria. Hechas las consideraciones anteriores, el siguiente trabajo se llevará a cabo en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán.

Desde ese punto de vista, la presente investigación tiene como objetivo diseñar un portal web educativo que incluya elementos psicopedagógicos, tecnológicos y de diseño gráfico que contribuyan al desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje de la ortografía y redacción dirigido a estudiantes universitarios. Cabe mencionar que estos medios digitales exigen de una mayor capacidad por parte del estudiante en su utilización pues combinan una gran variedad de herramientas (como son las de comunicación sincrónica y asincrónica) que ofrecen nuevos canales de comunicación y de relación entre los participantes para posibilitar un aprendizaje flexible, autónomo y a distancia. Además éstos medios digitales deben ser adaptados de acuerdo a las necesidades y características del público objetivo, por lo que es necesario mantenerlos sobre el eje central durante todo su desarrollo para ofrecer materiales, recursos y las herramientas necesarias que faciliten su formación.

De esta manera, en el presente trabajo de investigación se responde a la pregunta ¿cuáles son los componentes psicopedagógicos, tecnológicos y de diseño gráfico que sirven para la configuración de un portal web educativo que contribuyan al desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje de la ortografía y redacción?

En este propósito para conocer los elementos tecnológicos, psicopedagógicos y de diseño gráfico que componen a estos medios digitales que son indispensables para el buen funcionamiento del medio y al mismo tiempo integrar todos los elementos, materiales, recursos y herramientas, además de conocer el proceso de aprendizaje dentro de estos espacios virtuales para saber cuál es la manera de ofrecer un aprendizaje autónomo, interactivo, flexible y a distancia que permita al estudiante obtener las habilidades de razonamiento, reflexión, solución de problemas y el desarrollo de nuevas competencias de manera que sea capaz de manipular la información mientras interactúa con los elementos, materiales y recursos se analizan teorías constructivistas pues respaldan las propuestas de la educación a distancia centrando su interés en el propio estudiante, lo que promueve una comunicación mucho más participativa. Específicamente se analizan los estudios de Bruner (2001) acerca del aprendizaje por descubrimiento quien propone que los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad mediante estrategias de observación, comparación y semejanza al proporcionar el material adecuado para estimularlos. Así mismo en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1993) en donde los nuevos conocimientos dependen de la estructura cognitiva previa del estudiante al relacionarla con la nueva información, es decir, la característica del aprendizaje significativo es que debe existir una interacción entre la nueva información que se ofrezca al estudiante

con aquella que ya se encuentra dentro de su estructura cognitiva con el fin de transformarla y adquirir un nuevo significado.

La idea principal del constructivismo señala que el estudiante adquiere nuevas estructuras mentales cuando interactúa con su entorno al manipular una diversidad de información relativamente nueva para incorporarla a su estructura cognitiva, de tal manera que debe transformarla junto con los esquemas cognitivos que ya posee para adquirir nuevos conocimientos. Del mismo modo debe existir un desarrollo activo que permita generar los cambios necesarios dentro de las estructuras cognitivas del estudiante para poder trascender la información y obtener nuevos conocimientos. En este propósito las herramientas sincrónicas y asincrónicas promueven funciones cognitivas como la retención y la memoria así como un pensamiento crítico y reflexivo que permite al estudiante desarrollar nuevas estructuras mentales.

Al mismo tiempo, para proponer un espacio virtual de aprendizaje que fomente la participación y que disponga las herramientas tecnológicas y recursos necesarios que mejor se adapten a las necesidades del estudiante para enriquecer tanto la experiencia en el uso de las herramientas disponibles en el medio digital como en los procesos de aprendizaje es imprescindible conocer el perfil general de los estudiantes, para ello se implementa el diseño centrado en el usuario (DCU). El diseño centrado en el usuario, engloba un conjunto de metodologías y técnicas con el objetivo de conocer las necesidades y características del usuario; el proceso de diseño está conducido por información basada en las necesidades, intereses o características del público objetivo dando como resultado productos más utilizables, comprensibles y funcionales. Para conocer las necesidades, intereses o características de nuestro público objetivo nos enfocaremos en el método de indagación en donde a partir de encuestas se conocen sus necesidades, además nos permite estudiar y comprender su comportamiento para propiciar los cambios en su estructura cognitiva y permitir un desarrollo significativo para la construcción de nuevos conocimientos así como aplicar ciertos principios del diseño de usabilidad que debe cumplir el diseño con el fin de facilitar la comprensión y uso del producto final.

En este propósito se realizó una encuesta a 27 alumnos, 16 hombres y 11 mujeres, de las carreras de diseño gráfico, sociología y comunicación con un rango de edad de 17 a 28 años con la finalidad de distinguir el perfil general del estudiante y diseñar un portal web educativo que facilite los procesos de aprendizaje constructivista sobre la enseñanza-aprendizaje de la ortografía y redacción considerando sus características, por lo tanto la presente investigación incluye anexos que soportan el detalle de las actividades relacionadas con el diseño del portal web. De esta manera se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Describir los componentes psicopedagógicos que contribuyan al desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje de la ortografía y redacción dentro de los espacios virtuales favoreciendo el desarrollo de competencias y habilidades para un aprendizaje autónomo y flexible.
- Describir los componentes tecnológicos que contribuyan al desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje de la ortografía y redacción facilitando el uso del espacio virtual y la comunicación entre estudiantes, profesores, y estudiantes con el medio digital.
- Identificar el perfil de los estudiantes con el propósito de conocer sus necesidades, intereses y características a partir de las cuales se obtenga un producto que permita el desarrollo de

competencias y habilidades que favorezcan el proceso de aprendizaje interactivo, autónomo y flexible de la ortografía y redacción.

- Describir los componentes de diseño gráfico que contribuyan al desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje de la ortografía y redacción que faciliten tanto la comprensión y uso del espacio virtual como la comunicación entre los participantes.
- Diseñar un portal web educativo que integre los elementos psicopedagógicos, tecnológicos y de diseño gráfico que contribuyan al desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje de la ortografía y redacción.

Desde este punto de vista, el presente trabajo es de carácter exploratorio, descriptivo y aplicado. Se recaba información acerca de la evolución de las TIC y la manera en que han ido cambiando a la sociedad hasta su introducción al ámbito educativo y su importancia para el desarrollo formativo. Se analizan los procesos de aprendizaje constructivista que fomentan la formación del estudiante dentro de espacios virtuales que facilitan el aprendizaje flexible, autónomo y a distancia. Se examinan las herramientas tecnológicas y los elementos de diseño que promueven los procesos de aprendizaje constructivista y que fomentan tanto la facilidad de uso del espacio virtual como la participación y comunicación entre los participantes. Posteriormente, a partir de un proceso de síntesis se propone el diseño y desarrollo del portal web educativo integrando los elementos psicopedagógicos, tecnológicos y de diseño gráfico para facilitar el desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje de la ortografía y redacción.

El capítulo 1 se centra en el desarrollo y evolución de las TIC reconociendo la importancia del conocimiento como factor de desarrollo económico global y como medio de transformación social. Primeramente se realiza un recorrido histórico para comprender los avances tecnológicos que han originado las TIC. Seguidamente, se define el término TIC y nuevas tecnologías mencionando sus características principales y los aspectos de su desarrollo así como su importancia para la enseñanza-aprendizaje impulsando nuevos retos para las instituciones educativas, de esta manera nos preguntamos ¿cómo se forma y desarrolla el aprendizaje dentro de un espacio virtual? En igual forma señalamos la integración de las TIC en la educación y su importancia al ámbito educativo promoviendo el desarrollo de medios digitales que facilitan el desarrollo de espacios virtuales para la enseñanza-aprendizaje.

Para responder a la pregunta anterior el capítulo 2 se centra en teorías constructivistas en donde la participación activa del estudiante es relevante para crear nuevos significados a través de procesos interactivos. Asimismo, para reconocer los procesos de aprendizaje constructivista dentro en los espacios virtuales nos enfocamos en el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje significativo. Bruner (2001) menciona que el sujeto aprende descubriendo los significados a partir de un episodio de aprendizaje cuando se le presentan las herramientas necesarias para que aprenda lo que desea. Por su parte Ausubel (1993) señala que se deben proporcionar materiales o información potencialmente significativa para originar un cambio en la estructura cognitiva del alumno, con el propósito de relacionar lo que ya sabe con la nueva información de manera que la integre a su estructura cognitiva para generar nuevos significados.

Ahora bien, la teoría constructivista señala que el estudiante es el constructor y responsable de su propio aprendizaje a través de una secuencia activa en donde debe manipular la información, para facilitar los procesos de aprendizaje constructivista se debe proporcionar las herramientas necesarias que promuevan los cambios en su estructura cognitiva. En este propósito, el capítulo 3 analiza las herramientas tecnológicas de tres plataformas con fines educativos: *Moodle*, *Sakai* y *Chamilo*, las cuales promueven la participación activa del estudiante y facilitan los procesos de aprendizaje constructivista al emplear sus propios estilos y recursos tecnológicos ampliando el panorama de los medios digitales para ofrecer un espacio virtual educativo adaptado a las necesidades comunicativas y de aprendizaje. Del mismo modo se identifica el perfil general del estudiante para ofrecer un espacio de aprendizaje adaptado a sus características y necesidades.

En el capítulo 4 se analizan los elementos de diseño gráfico que facilitan tanto la creación del portal web como los procesos de aprendizaje considerando los recursos tecnológicos. En este sentido la importancia del diseño gráfico en la creación de espacios virtuales es fundamental pues es quien garantiza su éxito a partir de la funcionalidad del mismo, así a través de componentes visuales y funcionales se pretende configurar un espacio virtual funcional que fomente la participación activa del estudiante, estimule el interés por el descubrimiento, permita integrar los recursos tecnológicos y facilite los procesos de aprendizaje constructivista.

En el capítulo 5 se integran los elementos psicopedagógicos, los recursos tecnológicos seleccionados y los elementos de diseño gráfico que nos sirven para configurar el portal web educativo que contribuyen al desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje de la ortografía y redacción. Para este propósito se implementan cuatro fases del diseño centrado en el usuario las cuales son: Planificación, que define el objetivo y el público objetivo; diseño y desarrollo, en donde se define la estructura del portal web educativo; implementación, en donde se establece el aspecto visual incluyendo los recursos tecnológicos; y por último publicación y mantenimiento se refiere a la composición final de nuestro portal web educativo en donde se publica en Internet y posteriormente ofrecer mantenimiento tanto a los contenidos como a la programación de todo el portal web.

Para finalizar, se elabora una reflexión a manera de conclusión sobre la creación de espacios virtuales que permiten una enseñanza-aprendizaje flexible utilizando las TIC. Se pretende que el portal web educativo contribuya a la formación académica sobre la ortografía y redacción del estudiante universitario facilitando los procesos de aprendizaje constructivista y fomentando el uso de las TIC para favorecer la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y competencias que respondan a las necesidades de la sociedad actual.

En este sentido la presente investigación aporta un gran valor teórico ya que integra algunas áreas del conocimiento como es la psicopedagogía, tecnología y diseño gráfico que se complementan desde su contexto educativo para configurar un portal web que facilita la enseñanza y aprendizaje de la ortografía y redacción. Se analiza la teoría constructivista para saber cómo es el proceso de aprendizaje implementando las TIC aprendiendo con ellas y a través de ellas. Se analizan los requerimientos tecnológicos para incorporar al estudiante como un usuario activo creador de su propio conocimiento, de la misma manera para ofrecer herramientas de comunicación que faciliten su participación con el medio digital. A partir de la disciplina del diseño gráfico se desarrolla el portal web educativo que integra todo el análisis de las áreas del conocimiento mencionadas, considerando la facilidad de uso así como la facilidad

para promover los procesos de aprendizaje constructivista para posibilitar el desarrollo de un medio digital adaptado a las características del estudiante, lo que establece un espacio estrechamente relacionado con el estudiante. A su vez fomenta el uso de las TIC en estudiantes universitarios y al mismo tiempo instruirlos en el aprendizaje sobre la ortografía y la redacción con el propósito de fortalecer y complementar la formación académica del estudiante. Sin embargo presenta la limitante de tiempo y espacio por lo cual no se pudo incluir una prueba de usabilidad para comprobar el buen funcionamiento del portal web educativo con el fin de mejorarlo o adaptarlo a las observaciones, por lo que se sugiere dar seguimiento a todas las actividades relacionadas con su mantenimiento abriendo las posibilidades para el futuro desarrollo e implementación de medios digitales para la enseñanza-aprendizaje.

CAPITULO

1

La Sociedad del Conocimiento y
las Tecnologías de la Información y
Comunicación hacia la educación

El presente capítulo tiene como propósito conocer los elementos que componen a las Tecnologías de la Información y Comunicación y la manera en que se integran al ámbito educativo. Comenzamos con un recorrido histórico para conocer el momento en que surgen las tecnologías que impulsaron el desarrollo de las Tecnologías de Información resaltando sus características más importantes que configuran a la actual sociedad y los elementos que las integran siendo la interfaz gráfica de usuario el componente principal para su desarrollo y fortalecimiento. Seguidamente definimos el término para comprender los componentes que las engloban y la importancia que tienen al introducirse al ámbito educativo llegando a un mayor número de usuarios, permitiendo la creación de entornos virtuales de aprendizaje como medios digitales para potenciar la enseñanza-aprendizaje de forma autónoma y flexible mientras se desarrollan nuevas habilidades y competencias. Así mismo se mencionan las principales características que permiten el desarrollo de medio digitales para la enseñanza-aprendizaje los cuales enfatizan la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje promoviendo nuevas estructuras cognitivas al interactuar con el medio digital pues disponen de recursos que pueden ser adaptados de acuerdo a las características y necesidades del estudiante.

A lo largo de los años el conocimiento ha sido el factor de desarrollo de las sociedades, ha sido el pilar para la evolución de la tecnología en sus distintas épocas, sin embargo, era considerado como una contribución externa al desarrollo. A mediados del siglo XX, los países desarrollados hicieron una gran inversión en I+D (investigación y desarrollo) para apoyar las investigaciones científicas y tecnológicas dando origen a un acelerado proceso de globalización que suscita el desarrollo de nuevas tecnologías, de esta manera el conocimiento comienza a ser considerado como un componente interno al desarrollo económico. En la actualidad, el conocimiento tiene una especial importancia para el desarrollo económico y social a nivel global; la fuente de la productividad se basa en la tecnología que ayuda a generar conocimiento y procesar información (Castells, 2005, p.121). Es considerado como un capital humano de valor, como un insumo o competencia y como una innovación de los procesos productivos, particularmente por que la economía basada en el conocimiento utiliza la información como un producto que se apoya en las Tecnologías de la Comunicación e Información (TIC). Asimismo, el conocimiento ha generado la entrada del código digital facilitando el desarrollo de nuevas herramientas, materiales, dispositivos y formas de producir, procesar y almacenar la información. Castells señala que hoy día estamos dentro de una revolución tecnológica centrada en torno a las TIC, ésta revolución tecnológica ha sido el resultado de un proceso de reestructuración del capitalismo hacia finales del siglo XX centrado en la flexibilidad, adaptabilidad y la información como base material de la actividad tecnológica y social (Castells, 2005.p 40). La característica principal de esta tercera revolución industrial¹ es el uso del conocimiento que transforma directa e indirectamente al resto de las áreas y actividades de la economía. De igual manera, la digitalización, la interactividad, la interconexión, las redes informáticas, la hiperactividad y la aparición de nuevos dispositivos multimedia han aumentado significativamente la velocidad de procesamiento, el almacenamiento y el transporte de la información, creando nuevas formas de comunicar, producir, gestionar y de vivir, siendo los factores clave para la penetración de las TIC en la vida cotidiana y la vinculación productiva con las nuevas tecnologías y la valiosa información comercial,

¹ Se le llama revolución porque genera transformaciones sociales, culturales, institucionales, políticas, de servicios y al mismo tiempo genera un nuevo crecimiento y desarrollo económico.



formando una nueva sociedad consolidada en la tecnología de la información. En este sentido, la nueva sociedad se caracteriza por la acelerada producción de información y conocimiento, por la aparición de redes globales virtuales, por una nueva comunicación de masas, por el gran cambio en la estructura de las empresas y el uso comercial con que utilizan la información establecida en Internet.

De esta manera desde los últimos años, los gobiernos más desarrollados han ido estableciendo un nuevo modelo económico, debido al interés por el desarrollo tecnológico y la ciencia aplicada (como son las TIC), el cual transforma considerablemente la producción basada en el esfuerzo de habilidades físicas por una producción basada en el conocimiento (Castells,2005,pp.93-94); una de las ideas centrales es la importancia del conocimiento en los bienes y servicios los cuales van a generar más valor económico que el comercio o la producción industrial (Castells,2005,p.231-233). Este nuevo modelo económico demanda un mayor uso de las capacidades intelectuales y creativas así como nuevas competencias, cualidades y habilidades que propicien un aprendizaje continuo para adaptarse al nuevo sistema económico. Así, el nuevo aprendizaje está relacionado con la capacidad de buscar, seleccionar, interpretar y decodificar la información, así como aprender nuevas y olvidar viejas habilidades. En este sentido, destaca la idea de construir el aprendizaje en entornos virtuales potenciados por la tecnología que ayuden a desarrollar las competencias y habilidades necesarias colaborando y compartiendo información.

Las TIC afectan a todos los sectores sociales, transformando la naturaleza de la economía, de la cultura y educación, de la política, de la industria y las instituciones, así como las actividades en la vida cotidiana posibilitando el desarrollo de nuevas capacidades así como la generación y el flujo de conocimientos. Por tanto, definir las TIC nos ayudará a comprender nuestro objeto de estudio, así como un breve pero importante recorrido histórico nos ayudará a entender como han ido evolucionando las tecnologías que hoy día rigen a la sociedad.

II. Preámbulo histórico

A lo largo de la historia los avances tecnológicos en comunicación han ido evolucionando lentamente y ajustándose a las necesidades de la sociedad. Al estallar la Segunda Guerra Mundial, la sociedad a nivel global tuvo una gran transformación debido a los grandes avances tecnológicos y las aceleradas investigaciones científicas (Castells, 2005, p.43). La lucha por el poder, la hegemonía, el dominio, el control, el miedo y la desesperación provocó el gigantesco impulso que recibió la ciencia, gran parte de la tecnología que ha conformado el mundo actual tiene su origen durante la Segunda Guerra Mundial; la contribución más importante que la guerra otorgó al mundo fue el primitivo desarrollo de las computadoras. En este periodo las naciones forman alianzas y comienzan a intercambiar información y conocimiento. El uso del conocimiento científico originó el desarrollo de nuevas tecnologías y sustenta las bases para proyectos futuros y su aplicación e implementación en la sociedad. Cabe señalar que Alfred Marshall sostenía que el conocimiento es el motor más poderoso de producción, mientras que Friedrich Hayek señalaba que el sistema económico más eficiente sería aquel que hiciera un uso más pleno del conocimiento.

Al finalizar la guerra las naciones toman un aprecio particular por el conocimiento, en especial Estados Unidos que observa el gran potencial de algunos científicos nazis y los incorpora en proyectos científicos y tecnológicos. En la década de 1940, durante y después de la Segunda Guerra Mundial, se generan importantes proyectos científicos y tecnológicos; la electrónica y los equipos de telecomunicaciones evolucionan utilizando sistemas con tecnología de microondas; las señales de radio y TV tienen mayor frecuencia; comienzan las primeras investigaciones para el desarrollo de satélites; se desarrollan equipos electrónicos digitales sofisticados gracias al invento del transistor – desarrollado por los investigadores estadounidenses John Bardeen, Walter H. Brattain y S. Hockley a finales de la década (Castells, 2005, p. 67) – lo que originó un gran adelanto para la computación. También en la misma década se originó la primera generación de computadoras². En Inglaterra se desarrolló la primera computadora digital de nombre *Colossus* para descifrar códigos alemanes y japoneses.

En los primeros años de la década de 1950, como resultado de la aparición del transistor, se impulsó el desarrollo de la microelectrónica beneficiando a las tecnologías en comunicaciones, Jack St. Kilby desarrolló el primer circuito integrado de germanio (Castells, 2005, p.67). Las computadoras sustituyeron los tubos al vacío por el transistor y detonó la segunda generación de computadoras³ permitiendo su producción para uso comercial; las grandes corporaciones estadounidenses vislumbraron un porvenir comercial en un nuevo sector económico. A finales de esa misma década se originó la denominada carrera espacial entre los Estados Unidos y la Unión Soviética, el *Sputnik*, *Sputnik II* y *Vostok 1* tripulada por Yuri Gagarin serían las primeras naves en salir de la Tierra. De esta manera, el conocimiento sobre la tecnología militar espacial abriría las puertas para que las telecomunicaciones dieran un extraordinario avance.

La Revolución Electrónica-Informática⁴ durante la década de los sesenta, apoyada por la radio, la televisión y el satélite, a través de un gran dominio de las tecnologías digitales, influyen sobre millones de personas generando cambios en las costumbres sociales, en la política, en la economía y también en la educación. Las computadoras comienzan a utilizar los circuitos integrados y se desarrolla la tercera generación de computadoras⁵ con uso de terminales⁶, su rasgo más característico será el gran desarrollo del *software*. A finales de la década se dieron los logros más importantes en tecnología y comunicación; después de 10 años en la carrera espacial Estados Unidos lanza el Apolo 11 con su tripulante Neil Armstrong para descender sobre la Luna y realizar la primera transmisión televisiva fuera de la Tierra. En el mismo año que el hombre pisaba la luna, entraba en funcionamiento la primera red de computadoras de

² La primera generación abarcó los años de 1946 a 1958. La tecnología en la que se basó su construcción era la del Tubo al vacío (Freijedo y Cortagerena, 2000, p. 10). Las computadoras eran de gran tamaño, consumían enormes cantidades de energía y generaban condiciones altísimas de temperatura, se necesitaban edificios de varios pisos para albergarlas y los usuarios eran científicos.

³ En la segunda generación de computadoras (1959-1964) su construcción estaba en base a circuitos de transistores, eran más pequeñas y más baratas de mantener, consumían menos cantidad de energía y los usuarios eran técnicos especializados (Freijedo y Cortagerena, 2000, p. 10).

⁴ El bajo costo de la electrónica y la conversión de señales analógicas a señales digitales dio como resultado una impresionante convergencia de innovaciones tecnológicas, en electrónica, computación y telecomunicaciones desembocando una transformación económica de manera rápida y de mayor impacto (Castells, 2005, p. 68).

⁵ En la tercera generación de computadoras (1964-1971) estaban construidas en base a los circuitos integrados, eran más pequeñas y más rápidas. A partir de un *software* la tarea de programar se facilita y se desarrollan técnicas y lenguajes de programación para un uso más fácil.

⁶ Las terminales son computadoras que envían datos a otra computadora central desde puntos distantes.



nombre ARPANET⁷ y con esto el inicio de Internet; Lawrence Roberts es conocido como el "padre de Internet" por haber sido el director y diseñador principal durante el proyecto (Luján, 2002, p. 6), la tecnología que provocará una transformación impresionante en la sociedad. También a finales de la década, el economista Peter F. Drucker describía la aparición de una nueva clase social de trabajadores que se dedicarían al conocimiento y no a la industria, el conocimiento entendido por Drucker como una información efectiva en la acción y centrada en los resultados. Así, autores como Fritz Machlup, Robert Lane y Daniel Bell comienzan a definir lo que puede ser una sociedad dedicada al conocimiento aplicado a los servicios y productos, el cual pasará a ser el factor principal de producción.

A inicios de 1970 y durante la Revolución Digital se desarrolla el microprocesador, originando nuevos y novedosos equipos electrónicos, como los videojuegos de *arcade*, (los cuales impulsarán el desarrollo para una nueva tecnología virtual y gráfica), se desarrolla la televisión a color incrementando la demanda exponencialmente. Asimismo, el surgimiento de los microprocesadores abaratan los costos en electrónica por lo que las computadoras se extienden al consumo del mercado industrial estableciendo la cuarta generación de computadoras⁸ caracterizadas por una micro-miniaturización de sus componentes dando como resultado el gran desarrollo de las computadoras personales (PC por sus siglas en inglés). Al mismo tiempo, ARPANET establece la transmisión TCP/IP dando inicio al correo electrónico (Luján, 2002, p.14).

En la década de 1980, desaparece ARPANET y comienza el reinado de Internet permitiendo la interconexión masiva entre redes. Las innovaciones en la electrónica impulsan a las comunicaciones inalámbricas por lo que el teléfono celular comienza a tener gran aceptación en la sociedad. Por su parte, la tecnología que detonaría y que introduciría a las computadoras en el entorno comercial sería el desarrollo y creación de la interfaz gráfica, gracias a la creación de la interfaz gráfica se reduce el tiempo de aprendizaje y manipulación de la computadora acaparando más mercado, más usuarios y aumentando por mucho las ventas, cabe señalar que la primera empresa exitosa en implementar la interfaz gráfica fue la compañía *Apple* (Castells, 2005, p.71). Con la aparición de las PC y la interfaz gráfica las instituciones educativas comienzan a implementarlas dentro de las aulas de clase, las empresas, los hogares y la industria adaptan el nuevo sistema. A finales de la década, el informático Timothy Berners-Lee desarrolla la *World Wide Web* para la Organización Europea para la Investigación Nuclear (*Conseil Européenne pour le Recherche Nucléaire* ó CERN), el objetivo era el intercambio de información entre los investigadores. Tim Berners-Lee desarrolló el lenguaje HTML para crear documentos en la web, el protocolo HTTP para comunicarse en la Web, y la URL como medio para localizar los documentos en la Web, además, desarrolló el primer servidor y el primer navegador web (Luján, 2002, p.15).

A partir de la década de los noventa las TIC irrumpen de manera acelerada en la vida social y económica; se mejora la infraestructura tecnológica con la incorporación de redes inalámbricas en las telecomunicaciones, usando el satélite y el cable, mejorando las comunicaciones móviles, generalizando la información y produciendo una explosión tecnológica-financiera, las TIC se incorporan aceleradamente

⁷ ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*), fue un proyecto del Departamento de Defensa de los Estados Unidos durante la Guerra Fría con el objetivo de compartir recursos informáticos basadas en conmutación de paquetes (Luján, 2002, p.8).

⁸ En la cuarta generación de computadoras (1971- a la fecha) el desarrollo del microprocesador permite que la información se instale en todas partes, las computadoras evolucionan a una herramienta mucho más potente y al alcance de las masas; la PC. El consumidor ahora será el nuevo usuario (Freijedo y Cortagerena, 2000, p. 10).



a los productos de gran consumo; los productos y servicios que son generados tienen un gran contenido informativo, no sólo se gestionan datos si no también se comienza a generar conocimiento. De esta manera, las TIC se convierten en un sector estratégico para la nueva economía, los países desarrollados pasan a estar conectados en la red; Internet es la tecnología clave para la interconexión entre redes, pero es gracias al desarrollo de la digitalización⁹ que se procesa y transmite la información dentro de las redes de comunicación. En esta misma década, surge un proceso de reflexión para contribuir con el futuro de la educación, principalmente en la educación superior, Silvio la denominó década de la Educación Superior (Silvio, citado por Dugarte, 2009, p. 110), por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura ofreció una conferencia¹⁰ para impulsar la educación superior como factor clave para el desarrollo de las naciones.

Los avances en informática junto con el trabajo sinérgico de telecomunicaciones y la electrónica abrieron camino al siguiente gran paso; la interconexión e interactividad en la red transformando las interacciones sociales. La interconexión permite acceder a mucha información, visitar diversos sitios web, comunicarse con personas de otros países, permite la interacción entre grupos y propicia una nueva condición cognitiva. A partir del siglo XXI, las TIC se perfilan como un nuevo paradigma pues incorporan las ventajas del multimedia e hipermedia, introduciendo nuevos elementos como apoyo eficiente para el manejo de la información. En los últimos diez años las TIC se han incorporado en la vida del ser humano aceleradamente, utilizar una computadora es indispensable para los ambientes de trabajo, de entretenimiento y también de aprendizaje. Actualmente la información viaja a través de las redes siendo la computadora el principal medio de transporte, organización y presentación de la información, como señala Sardelich:

La humanidad es capaz de convertir la información en fuente de placer, enriquecimiento personal y transformación social. Soportamos una sobreabundancia de información y dispositivos tecnológicos, pero de nada nos sirve el exceso de información si no tenemos la capacidad de transformarla en saber personal, en conocimiento. (Sardelich, 2006, p. 7).

Es por ello que la nueva tarea de las universidades está en preparar adecuadamente a los futuros egresados para que ellos mismos sean capaces de acceder, procesar, intercambiar y transferir información y al mismo tiempo facilitar el pensamiento crítico, reflexivo y autónomo.

Así pues, las TIC se han incorporado en la sociedad gracias a los avances tecnológicos, en donde la red es la matriz técnica de transporte y organización de la información (Castells, citado por Sardelich, 2006, p. 7) siendo la interacción dentro de la interfaz gráfica el aspecto relevante para la aceptación, desarrollo y creación de nuevos dispositivos tecnológicos, pues facilita la manipulación de la información y comunicación con los mismos.

⁹ En el siglo XXI este gran avance es la base de la productividad y el poder económico, siendo el procesamiento de la información y la capacidad de convertirla en conocimiento la base de una nueva economía global.

¹⁰ Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción. disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

La interfaz gráfica de usuario (*Graphical User Interface* o GUI por sus siglas en inglés) es la parte gráfica de un programa que permite la interacción entre el usuario y el sistema o programa. Proporciona elementos que facilitan el uso entre el programa y el operador (usuario), implementa metáforas gráficas (signos-objetos) sonidos, texto y los dispositivos físicos que posibilitan la interacción. La GUI es desarrollada mediante múltiples lenguajes de programación que son decodificados por la computadora, se originan como una evolución de la línea de comandos de los primeros sistemas operativos y son pieza fundamental en los entornos virtuales. En la actualidad incorporan la tecnología *touchscreen* permitiendo la manipulación e interacción directa con el dispositivo y la interfaz gráfica.

Su origen se remonta a la década de 1930 íntimamente ligado con el desarrollo de la tecnología informática. En esta década, Vannevar Bush realizó estudios sobre un dispositivo con aspecto de un escritorio al que llamo "memex", con dos pantallas táctiles gráficas, un teclado y un escáner. En 1945 Vannevar Bush publica un artículo llamado "As We May Think" mencionando la importancia de construir el dispositivo que ayudara a aumentar el intelecto humano a través de modelos de información gráfica, para que los usuarios pudieran elegir la información que les interesaba de manera dinámica (Luján, 2002, pp. 15-16). De esta manera, en 1968 Douglas Engelbart realizó la primera demostración pública de un sistema operativo que contenía ventanas dentro de su interfaz gráfica y permitía el uso de un teclado y un ratón para poder navegar e interactuar (Royo, 2004, p. 80); el dispositivo de Douglas incorporaba un teclado y un mouse de 3 botones los cuales se conectaban a la computadora para comenzar a controlar órdenes a través del monitor. Este fue un gran avance en los años sesenta pues la interacción entre computadoras era mediante el procesamiento de lotes¹¹.

Por otro lado, los más grandes desarrollos sobre GUI vendrían del centro de investigación PARC (Palo Alto *Research Center*), establecido en Palo Alto, California, EUA. El sistema desarrollado por PARC, el *Xerox Star*, fue el primero en incorporar ventanas sobrepuestas unas a otras para realizar tareas y manejar múltiples elementos en el escritorio de trabajo, posibilitó los comandos básicos de mover, copiar, abrir, borrar, mostrar propiedades y copiar propiedades. "Hasta la década de 1980 los usuarios interactuaban con el ordenador por medio de órdenes textuales y líneas de comando" (Sardelich, 2006, p. 33). Una pequeña *Startup* de nombre *Apple Computer*, fundada por Steve Jobs y Steve Wozniak, sería la primera empresa en introducir al mercado de masas computadoras con interfaces gráficas de usuario mediante una concepción tecnológica capaz de imponerse en la industria. Su interfaz incluía ventanas multi-panel, iconos en forma de hojas de papel, directorios en forma de carpeta, calculadora, bloc de notas y un reloj de alarma. Sin embargo, las GUI más exitosas serían las de nombre *Windows* diseñadas por la empresa *Microsoft*, que incorporaban nuevos aspectos visuales, menús desplegable, ventanas en cascadas así como una mayor facilidad de uso.

Con el éxito de la interfaz gráfica la computadora se implementa definitivamente en todas las áreas de la sociedad creando nuevos significados dentro de espacios virtuales al utilizar lenguajes simbólicos relacionados con elementos del mundo real estableciendo un nuevo medio de interacción al incluir metáforas gráficas, como señala Sardelich: "gracias a la metáfora del escritorio, se redujo el tiempo de

¹¹ En inglés *batch processing* o *batch*, es la ejecución de un programa sin la necesidad de un tipo de interacción con el usuario.

aprendizaje para la manipulación del ordenador pues ya no era necesario memorizar los innumerables comandos que había que teclear para comunicarse” (Sardelich, 2006, p. 33).

La interfaz gráfica integra una variedad de elementos visuales que facilitan la comunicación entre el usuario y el medio, establece niveles de navegación, de contenido y de lectura de la información. El objetivo de la interfaz gráfica de usuario es proporcionar al usuario un espacio que pueda cubrir sus necesidades y expectativas obteniendo el control de sus acciones, por tal motivo deben mostrar un diseño consistente, deben contener los elementos que faciliten el acceso a la información proporcionando confianza, es decir, no deben obstaculizar las intenciones y acciones del usuario. La interfaz gráfica debe contener los elementos de navegación necesarios, como menús, submenús o enlaces; ofrecer gráficos consistentes y claros pues es el medio de comunicación entre el hombre y la máquina (Royo, 2004, p.65). Por lo tanto, el éxito de cualquier dispositivo o sistema digital estará íntimamente relacionado con la capacidad de la interfaz gráfica de usuario, pero además por su capacidad de interacción humano-computadora.

11.2 Interacción Humano-Computadora

La interacción humano-computadora (*Human Computer Interaction* o HCI por sus siglas en inglés), es un área de especialidad de la informática la cual incluye la ciencia cognitiva y la ingeniería de factores humanos. La HCI tiene su enfoque sobre productividad personal, sistemas de información, proceso de desarrollo de sistemas, colaboración, visualización y diseño. Estudia lo relacionado con la interacción entre el software y el hardware, así como las tareas que se llevan a cabo dentro del sistema para fortalecer el desarrollo de la interfaz gráfica. Su objetivo es mejorar la efectividad, eficiencia y usabilidad tanto del hardware como de software.

La organización internacional ACM (*Association for Computer Machinery*) integrada por profesionales e investigadores interesados con lo relacionado a las ciencias de la computación define la interacción humano computadora de la siguiente manera: “es la disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para el uso de seres humanos y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que está relacionado” (Lorés, Granollers y Lana, 2002, p.5).

Tiene sus orígenes hacia finales de la década de 1960 en donde las investigaciones en Ingeniería de Software, debido a la "crisis del software", comenzaban a centrarse en los requerimientos no funcionales (como la facilidad de uso y la facilidad de mantenimiento) y en procesos que dependieran de tareas iterativas y pruebas empíricas. En el momento en que la PC entra al mercado, todas estas necesidades resultaron en una enorme explosión de conocimiento humano, y originó la creación de un proyecto vanguardista y prominente. Varios estudios sobre ingeniería y diseño, especialmente en las áreas de Ingeniería de Factores Humanos y el área de Desarrollo en Documentación, facilitarían la incorporación para la HCI. (Carrol, J., s.f., *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 2nd Ed. Human Computer Interaction - brief intro. Recuperado de: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/human-computer-interaction-brief-intro>.)

El área en el Desarrollo de Documentos incorporaba un nuevo enfoque cognitivo en teorías de la escritura, la lectura y los medios de comunicación, con pruebas empíricas de usuario. La información minimalista destacó el apoyo de la actividad dirigida a objetos, también el apoyo de la acción auto dirigida como el reconocimiento y recuperación del error. La Ingeniería de Factores Humanos desarrolló técnicas empíricas y tareas analíticas para evaluar la interacción humano-sistema en los dominios de la aviación y la manufactura, después fue incorporada para hacer frente a los contextos de sistemas interactivos, en los cuales los operadores resolvían problemas con mayor discreción. El factor humano se enfoca en entender cuáles son las capacidades y los procesos cognitivos que se involucran cuando el usuario está desempeñando una tarea al utilizar un dispositivo tecnológico, es decir, determina cómo el usuario manipula el dispositivo (Hernández, 2014, pp. 14-16).

El enfoque de HCI está orientado a las actividades de las personas con los nuevos dispositivos, sistemas y productos haciendo uso de teorías psicológicas basadas en el procesamiento de la información, empleando modelos de cognición y el comportamiento de las personas que interactúan con los dispositivos, sistemas y productos, además se basa en teorías de la percepción para explicar cómo los objetos se reconocen en una pantalla desarrollando teorías para explicar cómo y porqué los usuarios aprenden y dan sentido a las interacciones. Pero el enfoque de mayor importancia es el concepto de usabilidad que sirve para unir el desarrollo de la informática y la tecnología de forma más efectiva, se ha expandido en el estudio de las interfaces gráficas incluyendo herramientas, técnicas y dispositivos de interacción (Carrol, J.,s.f., The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed. Human Computer Interaction - brief intro. Recuperado de:<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/human-computer-interaction-brief-intro>).

La HCI sigue desarrollándose dentro de la ciencia y la tecnología con el objetivo de ser más amplio y efectivo, se considera una tecnología innovadora de área independiente con muchísima diversidad de disciplinas centrada sobre las infraestructuras, aplicaciones, tipos de usuario, informática social y organizacional, asimismo analiza las interfaces gráficas de usuario para incluir técnicas de interacción así como soportes de herramientas para la interfaz de usuario. Recientemente, el área de HCI se ha complementado con la disciplina del diseño surgiendo nuevas disciplinas, por ejemplo, el Diseño de Experiencia de Usuario (*UX Design* por sus siglas en inglés) y el Diseño de Interacción. De esta manera la HCI encuentra nuevos enfoques para resolver problemas en factores humanos.

Después de un breve recorrido histórico mencionando las transformaciones y evolución de las TIC –que han modificado la manera de transmitir, clasificar y procesar la información generando nuevos modos de comunicación – es preciso entender el término para comprender las diferentes tecnologías que incorpora y que han ido transformando a la sociedad. Así, en el siguiente apartado definiremos el término y mencionaremos las características más importantes que engloban a las TIC.

Las TIC es un término que se refiere a una variedad de servicios, equipos computacionales, herramientas como *hardware* y *software* y la información que se transmite mediante redes de telecomunicaciones. Las TIC engloban una gran diversidad de componentes tecnológicos que sirven, entre muchos otros aspectos, para transmitir información y comunicarse. La información es creada a través de programas informáticos que gestionan los recursos, se almacena de forma digital utilizando diversos formatos y dispositivos de almacenamiento que contienen una gran cantidad de información.

Cabe destacar lo mencionado por Sardelich “con la expresión Tecnologías de la Información, hacemos referencia a todas las formas de producción, almacenamiento, procesamiento y reproducción de la información” Sardelich, 2006, p.4). Además una de las características principales de las TIC es su velocidad con la que se difunde la información la velocidad de comunicación es posible gracias a las tecnologías que comprenden las TIC (Martínez, en Cabero, 2007, p.3). Por tal motivo se describe a la sociedad actual como una sociedad de la información. En igual forma, las TIC se han introducido al ámbito educativo desempeñando una función como configuradoras del mundo cultural, social y laboral convirtiéndose y aceptándose en un nuevo modo para la construcción de un conocimiento compartido. En este sentido, la sociedad necesita de usuarios preparados para aprovechar el potencial tecnológico de las nuevas tecnologías, dispositivos o medios que posibiliten el progreso asociado con las TIC. Por su parte, Sicilia y García definen a las TIC como sigue:

El término tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se utiliza habitualmente para definir el conjunto de principios científicos y tecnológicos que permiten desarrollar, potenciar y mejorar el uso y manejo de la información, así como la comunicación de la misma entre distintos sistemas (Sicilia y García, 2012, p. 12)

Asimismo, las TIC presentan las siguientes características:

1. Digitalización: entendido como el código digital o código binario.
2. Telecomunicaciones: referido a la comunicación a gran distancia dispuesta por los satélites y la fibra óptica.
3. Hipertextualidad: comprende los documentos electrónicos que son interconectados permitiendo compartir información. El diseño de páginas web requiere el manejo del hipertexto.
4. Interconexión: se entiende como la conexión física y lógica de equipos, redes y servicios.
5. Interactividad: se refiere a la interacción entre el humano y la computadora o dispositivos multimedia, de la misma manera comprende la interacción entre el usuario y el medio virtual.

El mayor recurso tecnológico para procesar y transmitir la información es el Internet que permite la interconexión de redes informáticas y una forma de interacción con la información, cabe destacar lo mencionado por Sicilia y García:

Quizá el elemento histórico más significativo en la evolución de las TIC fue el desarrollo y rápida difusión del uso de la red global Internet. Internet supuso el hacer disponible por primera vez un medio de comunicación global sobre el que construir aplicaciones muy diversas. Tanto el aprendizaje on-line, como el comercio electrónico o los periódicos digitales son ejemplos de áreas de la actividad humana en las que Internet ha tenido un claro impacto (Sicilia y García, 2012, p. 12).

La interactividad, la interconexión, la digitalización, la colaboración, la instantaneidad, las redes informáticas e interactivas son características presentes de las TIC y permiten una participación que origina nuevos modos para comunicarse, nuevas formas de aprender, de buscar y acceder a la información y al conocimiento. Las TIC originan una estrecha relación con el individuo pues se adaptan a sus necesidades estableciendo nuevas maneras de expresión, representación y difusión del conocimiento y de la información, dando como resultado nuevas actitudes y modos de comportamiento social e individual, al mismo tiempo exigen nuevas habilidades, conocimientos y destrezas para utilizar las nuevas tecnologías como el uso de la computadora o dispositivos móviles que nos permiten incorporar distintas aplicaciones informáticas para el entretenimiento, la comunicación o incluso el educativo.

1.2.1 Las Nuevas Tecnologías

Hoy día están muy presentes las nuevas tecnologías las cuales se refieren a las tecnologías actuales que integran a las TIC, es decir, son todos aquellos componentes tangibles e intangibles diseñados para almacenar, procesar y transmitir una gran cantidad de información de manera flexible basando su funcionamiento en el proceso de digitalización. Tienen la característica principal de ser interactivas, ser instantáneas y estar interconectadas lo que permite nuevas realidades comunicativas y trabajar de manera diferente sobre la información. Su importancia reside en que permiten el acceso al conocimiento, a la información y a la comunicación de manera interconectada y rápida.

Por su parte Silva las define de la siguiente manera: “son una serie de nuevos medios tales como el hipertexto, el multimedia, internet, la televisión por satélite, etc. que giran en torno a las telecomunicaciones, la informática y los medios audiovisuales” (Silva, 2005, p.1).

Con referencia a lo anterior, las nuevas tecnologías giran en torno a cuatro medios básicos aprovechando la gran capacidad que tienen las computadoras e internet: la informática, la microelectrónica, los multimedia y las comunicaciones (Cabero, citado por Sardelich, 2006, p. 5), asimismo presentan los siguientes aspectos:

- Inmaterialidad, dispuestas en medios electrónicos que permiten trabajar en múltiples códigos siendo tanto auditivas, audiovisuales, textuales y visuales.
- Interconexión, permiten que el trabajo sea independiente, interconectado y combinado en sus recursos individuales y ofrecer grandes posibilidades expresivas y comunicativas.
- Interactividad, permite una participación activa del usuario ampliando nuevas formas de comunicación.
- Instantaneidad, permite la comunicación y la transmisión de la información de manera inmediata, en el mismo momento y muchas personas a la vez.
- Digitalización, a partir de dígitos electrónicos crea y traduce la información, estableciendo así nuevos códigos.

- Nuevos códigos y lenguajes expresivos: las Nuevas Tecnologías cada vez forman nuevos códigos y lenguajes de programación para su configuración y desarrollo, por tal motivo exigen de nuevas habilidades, destrezas y conocimientos para el manejo de nuevos dispositivos y nuevas herramientas.
- Automatización, facilitan el desarrollo de tareas automáticas, es decir, actividades controladas por el mismo sistema sin depender de procesos o pasos.
- Capacidad de almacenamiento: pueden almacenar una gran cantidad de información dentro de nuevos dispositivos o sistemas digitales. De igual forma, la información se puede almacenar y recuperar con facilidad.
- Diversidad, fomenta el uso de varias tecnologías que desempeñan diversas funciones (Cebreiro, en Cabero, 2007, p.164).

En igual forma, las nuevas tecnologías permiten crear entornos interactivos con fines educativos basados en el multimedia e hipermedia en donde el estudiante se transforma en un usuario activo y constructor de su propio conocimiento, al mismo tiempo fomentan una comunicación basada en herramientas sincrónicas y asincrónicas generando nuevas propuestas de interacción. De esta manera las TIC se han ido estableciendo como un requisito imprescindible en la actual sociedad del conocimiento en donde la educación se observa como una inversión para los beneficios económicos, es por ello que las TIC se van incorporando a los currículos para crear una sociedad competitiva; la antigua mano de obra se comienza a reemplazar por un nuevo capital humano fundado en el conocimiento, como menciona González:

Las TIC no sólo ayudan a optimizar los procesos de enseñanza sino también a cuestionarlos y a buscar nuevas formas de abordarlos, diseñarlos y desarrollarlos, y desde esta perspectiva, su valor como dispositivo de calidad se puede ver altamente reforzado (González, en Cabero, 2007 p. 219).

En relación con este último, las instituciones educativas deben enfrentar algunos obstáculos como son: educar a un mayor número de personas, educar con más eficacia y educar con una menor cantidad de recursos. Por consiguiente, se requiere de un proceso mediante el cual la información sea aprehendida para formar un nuevo conocimiento mientras los estudiantes adquieren nuevas competencias – una de las cuales se refiere a la competencia digital, que consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y transmitir información – aptitudes y capacidades destinadas no sólo al dominio cognitivo, sino también a su capacidad para aprender y adaptarse a las nuevas exigencias de la sociedad, cabe señalar lo mencionado por Silva acerca de las nuevas tecnologías y la educación:

Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación permiten potenciar el aprendizaje para toda la vida, ya que el alumno aprende las destrezas esenciales que le serán necesarias para defenderse en el medio social actual y el medio laboral en un futuro” (Silva, 2005, p.12).

Las nuevas tecnologías son una herramienta clave al proponer una mejora para la enseñanza-aprendizaje replanteando las formas y los métodos que se han utilizado sobre el papel que desempeñaba la educación tradicional. Posibilitan la creación de entornos de aprendizaje centrado en el estudiante y en su proceso de aprendizaje implementando tecnologías multimedia en conjunto con Internet para ofrecer una formación flexible y adaptada a las necesidades educativas, contribuyendo a la creación de comunidades de aprendizaje. De esta manera se cambia de un modelo centrado en la formación tradicional a un modelo constructivo centrado en el estudiante que favorece los procesos de un aprendizaje individual.

En resumen, las nuevas tecnologías que comprenden las TIC se han integrado al ámbito educativo como herramientas que facilitan el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Son utilizadas como instrumentos necesarios para las actividades formativas, como soporte para el acceso, la transmisión y almacenamiento de una múltiple diversidad de información; ayudan a potenciar la comunicación e interacción facilitando el intercambio de conocimiento y experiencias; permiten establecer el aprendizaje basado en la observación, la investigación y la resolución de problemas; sirven como instrumentos para la creación de materiales didácticos y el desarrollo de medios digitales que facilitan la enseñanza y aprendizaje.

1.3 Las TIC y la educación

A través de la historia cada época ha tenido sus propias instituciones educativas con sus propios métodos y procesos de aprendizaje. Hemos de recordar que los ambientes educativos actuales son una adaptación por las consecuencias de la Revolución Industrial – su modo industrial de producción generó grandes transformaciones en la sociedad y exigía formas de transmisión de conocimiento conforme a las necesidades de esa nueva sociedad industrializada, lo que ocasionó grandes transformaciones en los procesos educativos – caracterizados porque varios estudiantes realizan en el mismo lugar y al mismo tiempo las mismas actividades de aprendizaje en un espacio físico y un horario específico, es decir, el salón de clases.

En la actualidad, el salón de clases se modifica debido a las características particulares de las TIC, en donde un cambio de coordenadas espacio-temporales contribuye para que diversas personas tengan acceso a la educación en cualquier momento, transformando los escenarios donde ocurre el aprendizaje y originando cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Cebrián señala que las tecnologías deben utilizarse como un complemento para el aprendizaje de tal modo que el alumno tenga más posibilidades de adquirir conocimiento (Cebrián, en Cebrián, 2007, p.39). En tal sentido, las instituciones de educación superior han utilizado las TIC para mejorar la comunicación y la transmisión de información ofreciendo servicios como: correo electrónico, consulta bibliográfica, transferencia de archivos, almacenamiento de datos, oferta educativa en línea tanto nacional como internacional, entre otros muchos aspectos.

Una de las principales características de las TIC cuando se aplica al entorno de la enseñanza y aprendizaje es que ofrece un espacio virtual independiente del lugar físico donde se encuentren los estudiantes, es decir, dentro de medios digitales que disponen recursos que facilitan los procesos de aprendizaje al permitir interacciones comunicativas mediadas por recursos tecnológicos que fomentan el acercamiento a fuentes de información a través de una enseñanza flexible y a distancia.

En relación con este último, la educación a distancia se basa en un proceso independiente guiado, definida por su infraestructura tecnológica y por un modelo interactivo a través del uso de las TIC. Moore y Kearsley definen la educación a distancia de la siguiente manera:

La educación a distancia es un aprendizaje planeado que normalmente ocurre en un lugar diferente del de la enseñanza y como resultado requiere de técnicas de diseño de cursos especiales, técnicas instruccionales especiales, métodos de comunicación electrónicos o basados en tecnologías especiales, así como arreglos administrativos y organizacionales especiales (Moore y Kearsley; citados por Escamilla; en Lozano y Burgos, 2010, p. 23).

En este sentido, la actual tendencia educativa está encaminada hacia un aprendizaje en línea elaborando espacios virtuales interactivos que permitan a los alumnos concentrarse en el razonamiento, en la reflexión, en la solución de problemas y en el desarrollo de habilidades para poder convertir la información en conocimiento. Cabe agregar que la flexibilidad, la accesibilidad y el apoyo a los usuarios son un valor añadido que las tecnologías proporcionan a los estudiantes; emplear las TIC como medio para la creación de espacios virtuales facilita la enseñanza pues pueden ser utilizadas como un recurso útil, necesario e imprescindible, por ejemplo:

- Usar Internet como fuente de información y como medio de comunicación.
- Los recursos en la web pueden ser empleados como un apoyo al aprendizaje y transmisión del conocimiento.
- Permite desarrollar escenarios virtuales en donde se lleven a cabo actividades para la transmisión de la enseñanza-aprendizaje.

Cabe señalar que la computadora es un recurso básico para impulsar la educación a distancia pues engloba elementos como son el hipermedia, el multimedia y el acceso a Internet; posibilitando la creación y presentación de nuevos espacios virtuales de aprendizaje.

De esta manera, el aprendizaje se ofrece en espacios virtuales establecidos dentro de medios digitales (como pueden ser los ambientes virtuales de aprendizaje, sitios web de contenido educativo, portales web educativos, sistemas de gestión de contenido educativo, entre otros) los cuales emplean nuevos métodos para apoyar la transmisión de información y facilitar los procesos de aprendizaje. Los espacios virtuales para la enseñanza-aprendizaje apoyan al estudiante al disponer de recursos que le permitan razonar y reflexionar mientras obtiene habilidades, técnicas y destrezas que le permitan operar los nuevos medios tecnológicos tanto en *hardware* como en *software*, además, facilitan el estudio de los temas, la búsqueda y la selección de información.

Así pues, los medios digitales se encuentran en un momento de gran relevancia; constituyen un recurso de apoyo para la enseñanza-aprendizaje, son flexibles al promover una enseñanza activa, participativa y constructiva, posibilitan la construcción de significados y conocimientos mediante procesos de manipulación e interacción (Pérez, 2004, p.39-42). Por lo tanto, en el siguiente apartado nos centraremos sobre la importancia de los medios digitales como soporte que origina nuevas formas de facilitar la enseñanza-aprendizaje.

1.3.1 Los medios digitales para la enseñanza-aprendizaje

En la actualidad existen varios medios digitales diseñados con intenciones didácticas que generan nuevas formas de aprender en diversos contextos y experiencias a través de la interactividad. Un medio diseñado para facilitar la enseñanza-aprendizaje es un elemento interactivo que promueve el desarrollo de competencias y el desarrollo de nuevas estructuras cognitivas, puede ser utilizado como fuente de información y comunicación, como un elemento motivador con finalidad instructiva para llevar a cabo proyectos escolares, además, promueve la alfabetización audiovisual e informática fomentando el uso de herramientas, equipos y lenguajes informáticos para el manejo de las nuevas tecnologías.

Cabero define a los medios de la siguiente manera:

Se puede decir que los medios son elementos curriculares, <<que por sus sistemas simbólicos y estrategias de utilización, proporcionan el desarrollo de habilidades cognitivas en los sujetos, en un contexto determinado, facilitando y estimulando la intervención mediada sobre la realidad, la captación y comprensión de la información por el alumno y la creación de entornos diferenciados que propicien los aprendizajes>> (Cabero, citado por Pérez, 2004, p. 178). Cabe señalar algunas características de estos medios interactivos:

- Inmaterialidad, en donde la información puede transmitirse mediante elementos visuales, auditivos, audiovisuales, multimedia, hipermedia, entre otros.
- Interconexión, el acceso a Internet posibilita una comunicación síncrona o asíncrona, también, permite almacenar y acceder a grandes cantidades de información, recursos y herramientas.
- Interactividad, permite la relación entre usuario y dispositivos tecnológicos.
- Instantaneidad, la información se busca y se obtiene al instante.

Asimismo, Cebrián señala que todos los medios tienen elementos comunes, los cuales son:

1. Los equipos técnicos que codifican y decodifican toda la información.
2. El mensaje el cual está dentro de la naturaleza de los contenidos.
3. Los sistemas de símbolos que ayudan a organizar, estructurar y comunicar los mensajes como los íconos, los audiovisuales, el texto, entre otros. (Cebrián, citado por Prendes, en Cabero, 2007, p. 68).

En igual forma, el uso de estos medios interactivos en la enseñanza-aprendizaje enfatiza la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje influyendo en el desarrollo de nuevas estructuras cognitivas al presentar varios estímulos sensoriales, los cuales transmiten una diversidad de información usando sus propios sistemas de signos y símbolos que se debe codificar a través de la interacción con el medio y sus elementos, originando determinadas habilidades cognitivas – como puede ser la búsqueda, selección análisis y utilización de la información – y destrezas en el manejo de *software* y *hardware*, Zabalza menciona que lo que didácticamente importa dentro de un medio “es la manera en que son utilizados por los alumnos como recursos y el tipo de efecto que ocasiona en su proceso de aprendizaje” (Zabalza, citado por González, en Cabero, 2007, p. 54).

En ese mismo sentido los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) son medios digitales que promueven y facilitan el aprendizaje de manera interactiva incitando a la participación activa del estudiante con todos sus recursos disponibles de manera flexible, son el resultado que enfrentan las instituciones educativas para ofrecer una educación a un mayor número de personas, para adquirir nuevas competencias, habilidades y destrezas en el manejo de las nuevas tecnologías. En otras palabras, los medios digitales son espacios virtuales que fomentan la enseñanza-aprendizaje siendo un recurso tecnológico, que por sus características, permite gestionar recursos que facilitan el proceso de aprendizaje aprovechando la capacidad de las nuevas tecnologías (como puede ser la interconexión, la inmaterialidad, la interactividad, entre otros). Así pues en el siguiente apartado nos centramos sobre las características, los componentes y la importancia que tienen los ambientes virtuales de aprendizaje como facilitadores de la enseñanza-aprendizaje, siendo un espacio virtual que rompe los esquemas del salón de clases tradicional al establecer una enseñanza flexible y a distancia.

1.3.2 Los ambientes virtuales de aprendizaje

Los medios digitales impulsados por las nuevas tecnologías promueven la creación y desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje, los cuales tienen como función facilitar la enseñanza-aprendizaje de manera flexible y a distancia. Disponen dentro de sus propias capacidades recursos didácticos y herramientas tecnológicas que promueven la comunicación y participación entre estudiantes y profesores. Además, los ambientes virtuales de aprendizaje engloban un gran contenido desempeñando una eficiente función documental al divulgar la información.

Los ambientes virtuales de aprendizaje son aquellos que se implementan sobre redes virtuales llamadas redes conversacionales, en donde se tienen relaciones entre personas conectadas en redes de computadoras para intercambiar ideas y compartir materiales (Galvis, 1998, p.251). Algunas de sus características son las siguientes:

- Son medios flexibles pues los materiales y los contenidos que disponga siempre se encuentran disponibles a cualquier hora extendiendo su capacidad para la enseñanza-aprendizaje, por tal motivo requiere que los materiales sean diseñados para un aprendizaje abierto y activo, es decir, deben ser diseñados de tal manera que puedan adaptarse a una diversidad de situaciones (Cabero, s.f. pp.4-5). En este propósito, conocer las características tecnológicas así como las características y necesidades de los estudiantes permitirá construir un medio flexible adaptado a las necesidades tanto individuales (en donde el estudiante aprende a su propio ritmo) como grupales (dirigido a un grupo de estudiantes).
- Favorecen la interactividad manteniendo una importancia comunicativa entre el estudiante y el profesor; entre el estudiante el medio y el contenido; y entre varios estudiantes. En este sentido, se debe considerar la usabilidad para mejorar tanto la experiencia comunicativa como la experiencia de aprendizaje.
- Son medios accesibles que posibilitan buscar y manipular grandes cantidades de información; para ello se debe promover la facilidad de uso.

- Son medios que promueven la motivación a partir de actividades y recursos didácticos y por la disposición de elementos visuales que fomentan la participación activa del alumno (López, Ledesma y Escalera, 2009, p.8).

En igual forma, los ambientes virtuales de aprendizaje son desarrollados a través de elementos multimedia e hipermedia implementados sobre redes virtuales¹², en donde se comparten ideas y materiales educativos dentro de un ambiente de aprendizaje. En relación con este último, Herrera señala que: “un ambiente de aprendizaje constituye un espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos para interactuar y realizar actividades encaminadas a metas y propósitos educativos previamente establecidos” (Herrera, 2006, p. 2). En el orden de las ideas anteriores ¿cuál es su importancia para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje? ¿De qué manera podemos desarrollar un espacio propicio que promueva el desarrollo de habilidades, destrezas y facilite el aprendizaje de la ortografía y redacción?

A los efectos de este Ávila y Bosco mencionan que los ambientes virtuales de aprendizaje son “aquellos espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación” (Ávila y Bosco; 2001; párr.7). En este sentido, su importancia se encuentra en ofrecer las condiciones necesarias para realizar actividades de aprendizaje que permitan reflexionar, desarrollar estrategias de aprendizaje, fortalecer la toma de decisiones, la solución de problemas y la adquisición de nuevos conocimientos, además, permite al estudiante desarrollar habilidades y destrezas para el manejo de los medios digitales. De igual manera son importantes escenarios educativos interactivos disponibles en cualquier momento cuando están dispuestos en la red, lo que favorece una enseñanza-aprendizaje flexible.

Ahora bien, para desarrollar un espacio propicio dentro de un ambiente de aprendizaje con las condiciones necesarias que promuevan la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo de habilidades y destrezas es necesario conocer sus componentes, como menciona López Rayón, Ledesma y Escalera:

Se requiere que quienes participan en el diseño de estos ambientes deben conocer todos los recursos tecnológicos disponibles (infraestructura, medios, recursos de información, etc.), así como las ventajas y limitaciones de éstos para poder relacionarlos con los objetivos, los contenidos, las estrategias y actividades de aprendizaje y la evaluación (López, Ledesma y Escalera; 2009; p.1).

Por su parte Herrera señala que una ambiente de aprendizaje no sólo implica contexto físico y recursos materiales, si no también involucra aspectos psicológicos que son importantes para el éxito o el fracaso de los proyectos educativos. (Herrera, 2006, p.2). De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, podemos mencionar que los ambientes virtuales de aprendizaje se componen tanto de elementos técnicos y requerimientos tecnológicos, como de elementos psicopedagógicos, además podemos agregar los elementos de diseño gráfico que son esenciales para el aspecto visual y funcional de los ambientes virtuales de aprendizaje, los cuales se describen a continuación:

¹² Las redes virtuales son computadoras interconectadas que permiten las relaciones entre diversas personas.

- Componentes técnicos y requerimientos tecnológicos: se refieren a la infraestructura y a la gestión de los recursos tecnológicos disponibles para desarrollar el ambiente virtual de aprendizaje, así como la conectividad para Internet, por ejemplo; *software* y *hardware*, lenguajes de programación, alojamiento web, actualizaciones de recursos y contenido, gestión de usuarios, personal de apoyo técnico para el manejo de hipertexto e hipermedia, entre otros.
- Componentes de diseño gráfico: se refiere a la estructura y desarrollo de la interfaz gráfica, tanto sus contenidos visuales multimedia e hipermedia como la navegación, la arquitectura de la información, diseño de interacción, usabilidad que nos ayudará a presentar la información de la interfaz gráfica de usuario de manera clara y entendible mientras facilita su manejo, entre otros.
- Componentes psicopedagógicos: serán los recursos didácticos que impulsen la adquisición de habilidades cognitivas y los medios para el aprendizaje, por ejemplo el diseño instruccional (Herrera, 2006, p.3).

Cabe señalar que los componentes psicopedagógicos y los componentes de diseño gráfico podrán ser vistos por el alumno mientras que cierto tipo de componentes técnicos y requerimientos tecnológicos no podrán ser vistos por el alumno. La siguiente ilustración muestra los componentes que sirven para el desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje, su visualización y disposición en Internet.

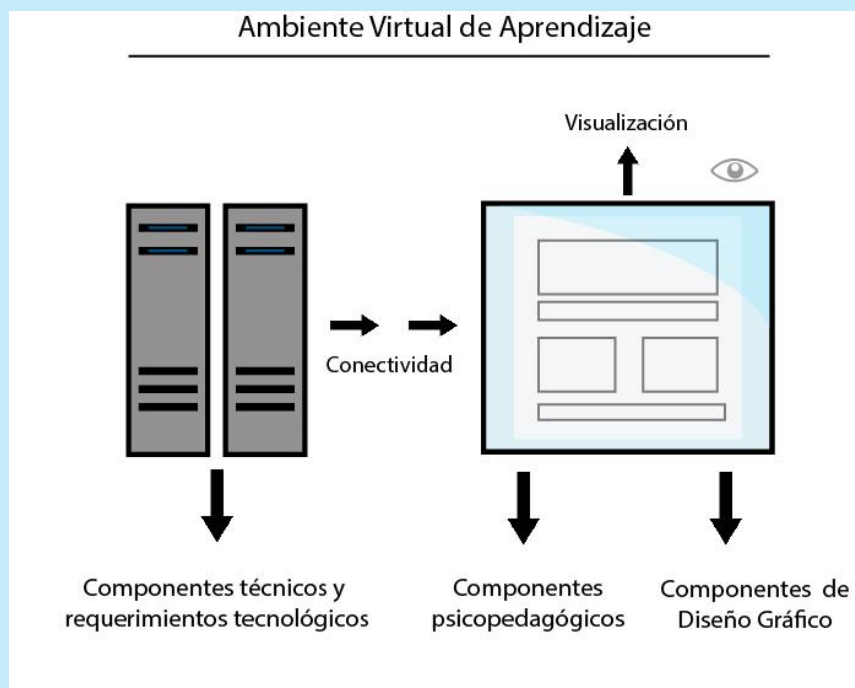


Figura 1. Componentes de un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Fuente: elaboración propia.

De la misma manera, Herrera distingue dos tipos de elementos en los ambientes virtuales de aprendizaje: los constitutivos y los conceptuales. Los elementos constitutivos "se refieren a los medios de interacción, recursos, factores ambientales y factores psicológicos" (Herrera, 2006, p. 3). Los elementos conceptuales "se refieren a los aspectos que definen el *concepto educativo* del ambiente virtual" (Herrera, 2006, p.3).

La siguiente tabla muestra los componentes que conforman a los elementos constitutivos y a los elementos conceptuales.

Tabla 1. Elementos constitutivos y conceptuales en los ambientes virtuales de aprendizaje.

Elementos Constitutivos	Elementos Conceptuales
Medios de interacción: establecida de manera multidireccional (síncrona o asíncrona) o de manera unidireccional (sólo fluye en un sentido emisor-receptor) (Herrera, 2006, p.3).	Diseño de la Interfaz: se refiere a los componentes visuales, componentes estructurales (<i>widgets</i>) y los componentes de navegación que mediarán la relación entre el sujeto y el ambiente interactivo (Herrera, 2006, p.3).
Recursos: se refiere a los recursos digitales como el texto, las imágenes, el hipertexto, multimedia e hipermedia (Herrera, 2006, p.3).	
Factores físicos: las condiciones como la iluminación, ventilación, mobiliario que contribuyen a un ambiente más confortable para el aprendizaje (Herrera, 2006, p.3).	Diseño Instruccional: se refiere a los materiales y estrategias didácticas. Así, dependiendo del modelo instruccional que se adopte, se definen objetivos, se diseñan las actividades, estrategias y técnicas didácticas, se ofrece retroalimentación (Herrera, 2006, p.3).
Relaciones psicológicas: es el factor central del aprendizaje, estas relaciones están mediadas por la computadora y la interacción, en donde existe una modificación cognitiva entre las estructuras mentales de los sujetos (Herrera, 2006, p.3).	

Fuente: elaboración propia.

En el orden de las ideas anteriores, los elementos constitutivos y los elementos conceptuales apoyan y establecen la formación de recursos y materiales para el desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje. Ahora bien, ¿cómo es que se logra o se construye el aprendizaje dentro de los AVA?

López, Ledesma y Escalera mencionan que “el ambiente de aprendizaje se logra ya en el proceso, cuando estudiantes y docentes (facilitadores), así como los materiales y recursos de información se encuentran interactuando” (López Rayón et al, 2009, pp. 1-2). En este orden de ideas, el aprendizaje se construye a través de la interacción entre el sujeto y el ambiente virtual, en donde el usuario tiene el control y decisión tomando en cuenta las herramientas que tiene a su disposición. Negrete menciona que “el aprendizaje no es un acto inmediato, sino mediado por una serie de instancias, procedimientos, medios, instrumentos, formas o modelos” (Negrete, 2007, p.4). En este mismo orden y dirección con el fin de reconocer el espacio primordial para la interacción del sujeto con el medio y establecer el espacio propicio para el aprendizaje, podemos diferenciar dos zonas en los ambientes virtuales de aprendizaje: la zona de infraestructura tecnológica y la zona de interacción y entorno de aprendizaje. La primera será en donde el usuario no tiene interacción ni participación alguna; en cambio, en la segunda zona el usuario tendrá participación e interacción con el medio. A continuación se describe cada zona:

- Zona de infraestructura tecnológica: se refiere a todos aquellos componentes técnicos y requerimientos tecnológicos necesarios para la construcción del ambiente virtual de aprendizaje en donde el usuario no tiene participación ni interacción.

- Zona de interacción y entorno de aprendizaje: se refiere a los componentes psicopedagógicos y de diseño gráfico que contemplan el espacio para el aprendizaje, asimismo, será la zona en donde el usuario tiene participación y con la cual debe interactuar.

La siguiente ilustración muestra las zonas que conforman al ambiente virtual de aprendizaje, de manera que se establece su disposición para los recursos tecnológicos y su disposición para la enseñanza-aprendizaje.

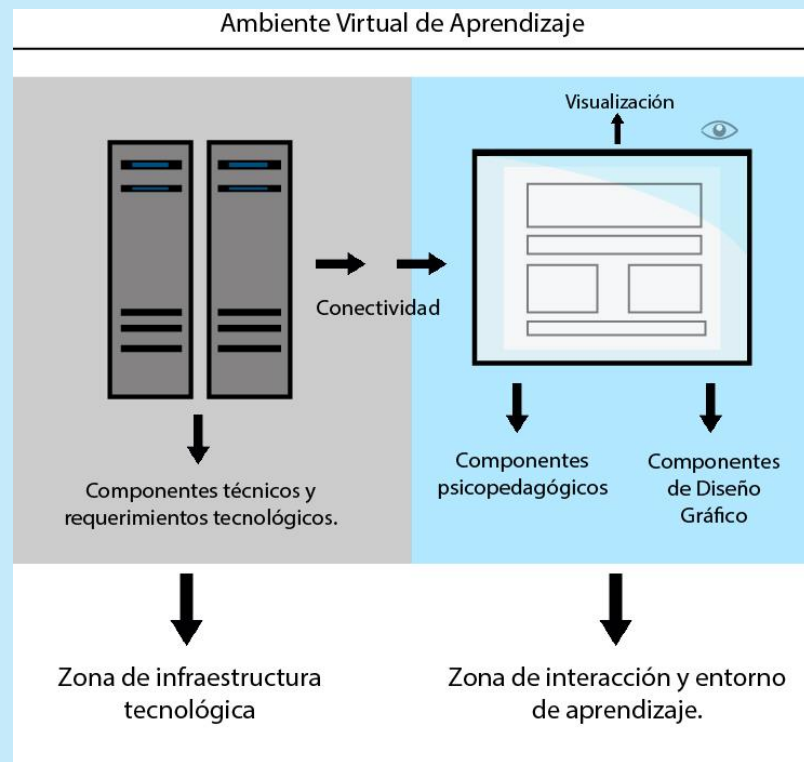


Figura 2. Zona de no interacción y de interacción para el usuario en un Ambiente Virtual de Aprendizaje.
Fuente: Elaboración propia.

Así, para desarrollar nuestro portal web educativo con el espacio propicio para facilitar el aprendizaje de la ortografía y redacción nos centraremos en estas dos zonas, siendo la zona de interacción y entorno de aprendizaje en donde se origina la enseñanza-aprendizaje. Primeramente sobre la base de los componentes psicopedagógicos, puesto que el procedimiento o formas de aprendizaje se llevarán a cabo dentro de la zona de interacción y entorno de aprendizaje. Seguidamente, nos enfocaremos en la tecnología que podemos implementar para el desarrollo del portal web. Ahora bien, ¿cómo se forma y desarrolla el aprendizaje dentro de un AVA?

Sobre la base del cuestionamiento anterior un aspecto del aprendizaje es la transformación o proceso de manipulación del conocimiento con el fin de adecuarlo a nuevas tareas, es decir, “aprendemos a desenmascarar o analizar la información para ordenarla de un modo que permita extrapolarla, interpolarla o convertirla en otra cosa. La transformación hace referencia al modo de tratar la información con el fin de trascenderla” (Bruner, en Palacios, 2001, p. 155). Significa entonces que el aprendizaje se desarrolla a

partir del proceso de transformación de la información con el fin de trascenderla; el sujeto ordena y clasifica la información que percibe de su entorno mientras necesita de medios, formas, modelos o instrumentos para su desarrollo. Entonces, ¿cómo puede ser el proceso de aprendizaje dentro de un AVA para transformar y trascender la información?

Después de lo anterior expuesto, las nuevas tecnologías favorecen un aprendizaje constructivista el cual se centra en la participación activa del estudiante, Hernández menciona que “los estudiantes tienen la oportunidad de ampliar su experiencia de aprendizaje al utilizar las nuevas tecnologías como herramientas para el aprendizaje constructivista” (Hernández, 2008, p.27). Dentro de los estudios del constructivismo el individuo crea nuevos significados a partir de la interacción entre el entorno y sus experiencias previas, de esta manera dentro del ambiente virtual el alumno debe transformar la información que se presenta en una diversidad de formas mientras explora el ambiente virtual, al mismo tiempo, se le proporcionan los medios para que produzca por él mismo nuevos significados al interactuar con el ambiente virtual estableciendo sus propios objetivos y generando su propio estilo, maneras o modos de aprender, siendo responsable de su propio aprendizaje. Un ambiente diseñado con apoyo en el constructivismo provee a los usuarios el contacto y el acercamiento con distintas representaciones de la realidad, las concepciones constructivistas permiten conocer el proceso de aprendizaje que puede presentarse en un ambiente virtual de aprendizaje y en los aspectos que favorecen y posibilitan la construcción del aprendizaje.

CAPITULO

2

El Constructuivismo

El presente capítulo tiene como objetivo describir los componentes psicopedagógicos que contribuyan al desarrollo del proceso interactivo del aprendizaje dentro de los espacios virtuales, se analizan las teorías constructivistas de Jerome Bruner acerca del aprendizaje por descubrimiento y de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, ambas teorías reconocen al estudiante como el actor principal de su propio aprendizaje mediante un proceso activo, interno y personal influido por su entorno y sus experiencias previas en donde el estudiante interactúa con la información que se le ofrece con el fin de incorporarla a sus estructuras cognitivas y trascenderla para formar un nuevo conocimiento. Para que exista un aprendizaje por descubrimiento se debe estimular al estudiante para despertar el interés por el descubrimiento con el fin de que aprenda lo que desea al fijarse sus propias estrategias de aprendizaje, en este propósito existen tres modos de representación que permiten al estudiante codificar la información; la representación enactiva que se relaciona con las acciones y manipulaciones del estudiante hacia los objetos, la representación icónica mediante imágenes se construyen significados, y la representación simbólica en donde a través del lenguaje se codifica la información. De la misma manera para que exista un aprendizaje significativo el estudiante debe tener una actitud positiva hacia lo que aprende, debe existir un material potencialmente significativo que se relacione con las estructuras cognitivas previas del estudiante. Así mismo se identifican los recursos tecnológicos que promueven un aprendizaje constructivista tomando en cuenta las herramientas sincrónicas y asincrónicas que faciliten la comunicación dentro del espacio virtual que permiten el intercambio de ideas, el uso de la retención de información y la memoria en el estudiante.

El constructivismo es una teoría que se centra en la forma individual de aprender, la idea principal señala que el individuo construye sus propios aspectos cognitivos adquiriendo una estructura mental única cuando interactúa con su entorno, es decir, el sujeto percibe diferentes puntos de vista cuando se encuentra con una infinidad de información que debe manipular, utilizando procesos cognitivos que él mismo construye, de tal manera que resulta una forma auténtica de construir su propia experiencia interna. En el constructivismo los significados son el resultado de un proceso de construcción a partir de una representación de experiencias mediante palabras, imágenes, símbolos, íconos, que favorecen un aprendizaje constructivo al traducir de cierto modo dichas representaciones. En otras palabras, el mundo como lo conoce cada persona es construido por su propia mente, es una construcción subjetiva en donde intervienen mecanismos cognitivos que tiene a su disposición y con los cuales debe interactuar para experimentar el mundo; lo que se conoce proviene de la interacción entre la persona y la realidad.

Tal como se ha visto el sujeto es el constructor de su propio conocimiento como resultado de una interacción entre factores cognitivos, sociales y afectivos (Carretero, 1997, párr. 12). De igual manera, el sujeto utiliza los esquemas cognitivos que ya posee para incorporarlos con la nueva información que

percibe de su entorno, de esta manera, "el aprendizaje constructivista debe, hacer reflexionar y construir con nuevos conocimientos y acomodarlos a los previos, lo cual lleva a la reflexión de su aprendizaje" (Guerra, 2011, p.46). De igual forma, el constructivismo señala que debe existir un desarrollo activo que permita generar cambios dentro de las estructuras cognitivas del sujeto. La construcción activa que realiza el sujeto promueve los cambios que suceden en su organización cognitiva, la construcción activa le permite desarrollar y progresar a niveles cognitivos más complejos (Cubero, 2005, p. 22). Además, la actividad mental constructiva que el sujeto desarrolla es fundamental para el aprendizaje, pues su calidad mental constructiva será igual a la calidad de su aprendizaje, así el alumno es un sujeto activo constructor de su propio aprendizaje y conocimiento. Por consiguiente, se deben proponer ambientes de aprendizaje

que fomenten una participación activa y que sostengan múltiples perspectivas que favorezcan actividades ricas en contexto (Jonassen, 1991, citado por Hernández, 2008, p. 27).

En este mismo orden y dirección un ambiente virtual de aprendizaje comprende aspectos cognitivos para percibir, transformar y trascender la información a partir de tareas auténticas que involucran la participación del estudiante. Los ambientes virtuales de aprendizaje, siendo espacios ricos en contexto, demandan una utilización de sus herramientas y elementos a través de una gran diversidad de tareas, es decir, emplear correctamente sus herramientas y elementos necesita de una labor activa para poder aprovechar toda su capacidad tomando en cuenta la interacción entre el sujeto y el medio. Asimismo, la efectividad del proceso de aprendizaje dentro de los ambientes virtuales de aprendizaje, dependerá del manejo de la información (como los contenidos, los materiales, las actividades, entre otros) y de los aspectos psicológicos que proporcione para el intercambio de significados. Por lo tanto, lo que el estudiante aprenderá en un ambiente virtual no es una mera copia o una reproducción del contenido, sino más bien es una reestructuración personal del contenido a través de una actividad mental activa dentro de su estructura cognitiva (Onrubia, 2005, p3).

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, el proceso de aprendizaje dentro de los ambientes virtuales se forma a partir de una secuencia activa e interactiva la cual origina cambios en la estructura cognitiva del sujeto de acuerdo con el grado de interacción, de sus experiencias previas y de factores afectivos o emocionales, dando como resultado la formación de nuevos significados. En este propósito, el estudiante controla su manera o formas de aprender dentro de un espacio que promueve una nueva manera de pensar en la enseñanza-aprendizaje, es decir, supone un modo particular de considerar la zona de interacción y entorno de aprendizaje al incorporar tecnologías tanto para la creación de los materiales, los contenidos y el ambiente virtual en sí mismo, como para el acceso y comunicación tanto individual como grupal.

Con base en la misma forma, en este nuevo espacio no existe un profesor de manera presencial, por esta razón el estudiante debe descubrir por sí mismo los contenidos y materiales de aprendizaje a través de una interacción que incluye hipertextos, hipermedia y recursos multimedia (a los cuales tiene acceso en cualquier momento) dentro de una comunicación mediada por la tecnología, permitiendo desarrollar habilidades y destrezas para el manejo de medios digitales en su forma tangible como el uso del *mouse* y el teclado y su forma intangible como el desplazamiento y utilización de la interfaz gráfica. Asimismo los recursos multimedia deben ser creados para involucrar al estudiante y facilitar su uso, al mismo tiempo, deben aportar un beneficio a su experiencia generando un cambio en su estructura cognitiva al hacerlos reflexionar. En este sentido, la elaboración del material necesita de especialistas para su desarrollo y su actualización, además de personal profesional para el mantenimiento general del ambiente virtual de aprendizaje, el material puede ser reutilizado cada vez que el estudiante lo considere necesario. Adicionalmente, el proceso formativo toma en cuenta el uso de Internet para acceder a los contenidos y materiales de aprendizaje, así como la interacción con el ambiente virtual y para la comunicación entre usuarios, todo esto resulta en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje que deben ser adaptados a las características y necesidades del estudiante.

En tal sentido el constructivismo favorece el aprendizaje dentro de los ambientes virtuales de aprendizaje al enfocarse en el estudiante y en su proceso de aprendizaje presentando ventajas significativas; el estudiante construye su aprendizaje de forma activa mediante un proceso interno y personal influido por

su entorno y sus experiencias previas, como señala Buendía y Martínez: “la perspectiva constructivista considera a las personas como individuos activos que inician experiencias, buscan información para solucionar problemas y reorganizan lo que ya saben para lograr nuevas distinciones, en lugar de estar bajo la influencia del entorno en forma pasiva” (Buendía y Martínez, citado por Lozano y Burgos, 2010, p. 94). Llegados a este punto ¿de qué manera se favorece el proceso de aprendizaje dentro de un AVA?

Después de lo anterior expuesto, la idea central acerca de que el estudiante aprende más cuando tiene que descubrir cuál es el objetivo de cierta actividad, tarea o situación que se le puede presentar, se origina en los estudios sobre el aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner. Igualmente, la idea sobre la adquisición de nuevos significados es el producto de un aprendizaje significativo nace de los estudios de Ausubel. Estas dos concepciones constructivistas aportan un gran significado hacia el cambio en la capacidad cognitiva del sujeto durante el proceso de aprendizaje, a su vez, contribuyen para el diseño de entornos educativos que favorecen el aprendizaje constructivista.

Así pues, en los siguientes apartados nos centraremos en dos estudios constructivistas que nos ayudarán a conocer el proceso de aprendizaje y al mismo tiempo promueven un aprendizaje activo destacando la acción en el aprendizaje en donde el sujeto es autor y creador de su propio aprendizaje y conocimiento.

2.1 Aprendizaje por descubrimiento

En los estudios del aprendizaje por descubrimiento el estudiante tiene una importante participación; el aprendizaje debe ser descubierto de manera activa por él cuando se le presentan todas las herramientas necesarias con el fin de que aprenda lo que desea, creando sus propias hipótesis, fijándose sus propios métodos y estrategias o formas de aprendizaje al reconstruir de alguna manera los significados. En este sentido el estudiante otorga de significado su experiencia al ir más allá de la información dada, es decir, a partir de una transformación de la información. En primer lugar percibe su entorno a través de datos sensoriales, ir más allá de la información es transformar los datos que percibe, para ello el estudiante puede emplear categorías, conceptos, esquemas o atributos que modifican su estructura cognitiva de modo que le permita trascender la información y simplificar su entorno. De la misma manera, para ir más allá de la información dada, el estudiante puede codificar la información que percibe, esto es, la manera en que el propio estudiante manipula la información (lo que hace con la información) utilizando ciertos sistemas de codificación que ayudan a modificar sus esquemas cognitivos y al mismo tiempo ayudan a ordenar la información, la cual forma parte de una nueva estructura mental. Cabe agregar, para suscitar una búsqueda más allá de la información establecida se puede estimular la imaginación con el fin de que reconstruya y establezca nuevos modelos cognitivos. En este propósito el análisis y la clasificación de la información, a partir de la creatividad, favorecen su proceso de aprendizaje, así puede ser capaz de resolver problemas y tomar decisiones. Además, se debe estimular al estudiante para despertar el interés por el descubrimiento, “la inteligencia humana es activa e innovadora. Necesita de un entorno que fomente la actividad” (Bruner, citado por Palacios, 2001, p. 130). En este sentido, el ambiente virtual sirve como un medio que puede despertar el interés del alumno para profundizar más en él. En igual forma el concepto de descubrimiento se relaciona con la manera en que el sujeto codifica, manipula,

almacena, ordena y transforma la información para trascenderla. La transformación del aprendizaje se puede originar dentro de lo que Bruner denomina episodio de aprendizaje. Un episodio de aprendizaje se refiere a la obtención y manipulación de información a través de un aprendizaje activo en donde el sujeto

reordena, interpreta y selecciona la información para incorporarla a su estructura cognitiva. Ahora bien, ¿cómo puede comenzar un episodio de aprendizaje que origine un proceso de aprendizaje?

Primeramente, el alumno se encontrará con la interfaz gráfica, la cual utiliza su propio lenguaje a través de símbolos que debe codificar para encontrar, utilizar y transformar la información. En este orden de ideas, la percepción tiene una gran influencia en sus variables cognitiva y motivacional. Así mismo Bruner distingue tres fases en la percepción:

1) Una fase pre-perceptiva, en la que el sujeto está a la expectativa de un determinado acontecimiento, llevado por sus esquemas intelectuales o motivacionales. 2) La fase de la recepción de la información. 3) La fase de evaluación de las hipótesis perceptivas, en la que el sujeto juzga la adecuación existente entre sus expectativas anteriores y la información recibida. Si las hipótesis se confirman, estamos en presencia de un nuevo percepto. Si no se confirman, se formulan nuevas hipótesis. (Aramburu, 2004, p.1).

En este propósito, la interfaz gráfica puede llegar a ser un nuevo percepto¹³ y a su vez, ser trascendente para el alumno. Al mismo tiempo existen dos tipos de determinantes en la percepción que pueden influir en las decisiones del sujeto: determinantes formales y funcionales (Bruner, citado por Aramburu, 2004, p.1).

- Determinantes formales: se refieren a las propiedades de los estímulos y del medio receptor.
- Determinantes funcionales: se refiere a las nociones subjetivas del perceptor como pueden ser sus necesidades, experiencias, emociones, actitudes, valores y motivaciones.

En la siguiente ilustración podemos observar el proceso de aprendizaje en la percepción del estudiante cuando se encuentra con la interfaz gráfica.

¹³ “Un percepto es un conjunto de percepciones y de sensaciones que sobrevive a aquél que las experimenta”. (Gillez Deleuze; en Disquietin; 2015).

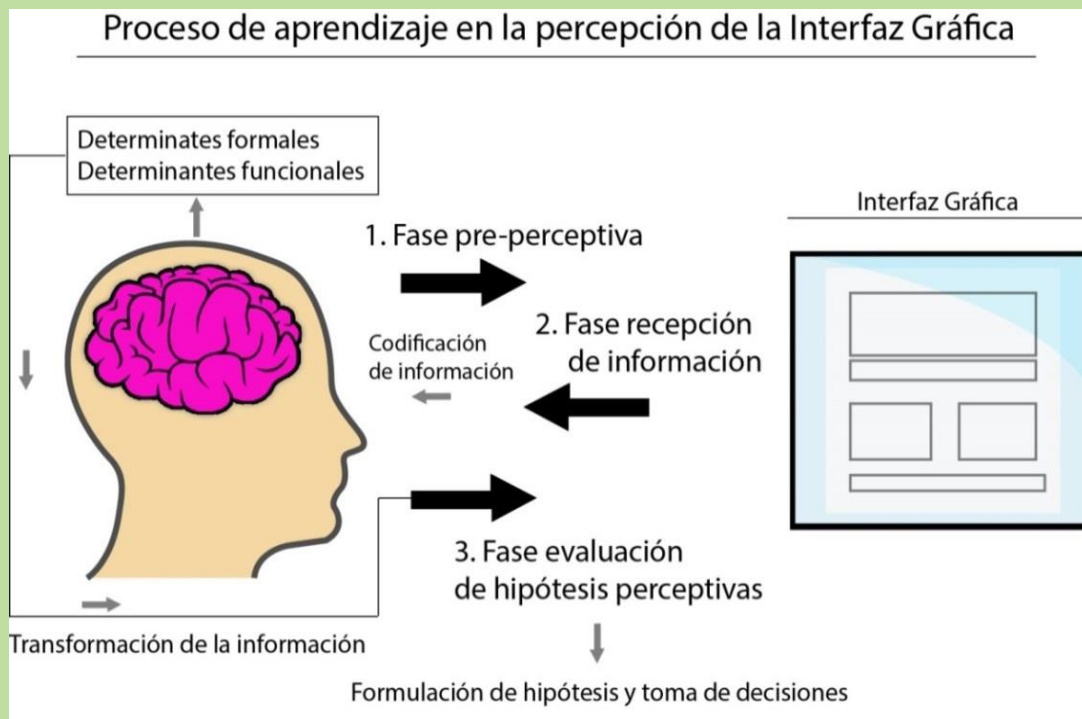


Figura 3. Fases de la percepción.
Fuente: elaboración propia.

De esta manera el episodio de aprendizaje comienza con la percepción de la interfaz gráfica, inmediatamente después comienza el proceso de aprendizaje en donde influyen tanto los determinantes formales como funcionales. De esta manera, la importancia de la percepción “se asienta pues sobre la formulación de hipótesis y sobre la toma de decisiones, influyendo en ella las necesidades, valores y deseos del sujeto” (Aramburu, 2004, p.1). El estudiante debe codificar la información de la interfaz gráfica para comprender el entorno, la codificación “es la forma en que una persona agrupa y relaciona información sobre su mundo y se halla constantemente sujeta a cambio y reorganización” (Bruner, citado por Palacios, 2001, p. 28). Un sistema de codificación es una forma de actividad sobre un conjunto de características que nos permiten llegar a ciertos caminos para obtener un resultado. Entonces, ¿de qué manera el sujeto puede codificar la información para transformarla y trascenderla?

En este orden de ideas, Bruner menciona que los seres humanos construyen modelos de la realidad a través de la acción, las imágenes mentales y los símbolos (como el lenguaje):

Los seres humanos cuentan con tres sistemas diferentes, parcialmente traducibles entre sí, para representar la realidad. Uno de ellos es a través de la acción. Algunas cosas las conocemos porque sabemos cómo hacerlas, por ejemplo, montar en bicicleta, hacer nudos, nadar, etc. Una segunda forma de conocer es a través de las imágenes mentales y aquellos productos de la mente que detienen la acción y la resumen en un icono que la representa. Pese a que Napoleón dijera que un general que piensa en imágenes no tiene dotes de mando, es muy cierto que mil palabras apenas sirven para agotar la riqueza de una sola imagen. Por último, hay una representación mediante símbolos cuya manifestación paradigmática es el lenguaje, con sus reglas para formar frases que expresan no sólo lo que existe en la experiencia, sino también, y gracias a sus poderosas técnicas combinatorias, lo que puede o no existir. (Bruner, citado por Palacios, 2001, p. 75-76).

A estos tres modos de representación Bruner los denomina como representación enactiva, representación icónica y representación simbólica.

- Representación enactiva

Esta representación está relacionada con las acciones y manipulaciones (psicomotoras) del sujeto hacia objetos, cosas, etc. El sujeto representa acontecimientos, sucesos y experiencias (los cuales pueden ser hechos del pasado) a través de la acción. Cabe agregar que el sujeto realizará sus acciones a través de la interacción humano-computadora y a través de la interacción con la interfaz gráfica. Así, la acción debe estar guiada por intenciones:

[...] existe intención cuando un individuo actúa de forma persistente para alcanzar un estado final, elige entre medios y/o caminos alternativos para alcanzarlo, insiste en desplegar medios y corrige los medios desplegados para aproximarse más al estado final, y por último, da por terminada su actividad una vez alcanzadas determinadas características del estado final (Bruner, citado por Linaza, 1986. p. 101).

Además, la acción tiene ciertas características, la más importante está relacionada con la retroalimentación (*feedback*) y la corrección¹⁴. Así pues, el sujeto comienza a construir significados mediante la ejecución de sus propias acciones, generando reflexión sobre sus acciones y toma de decisiones, también es capaz de formar estrategias de aprendizaje y formar hábitos; los hábitos pueden facilitar o pueden interferir tanto en el aprendizaje como en la ejecución de las acciones.

- Representación icónica

En la representación icónica el sujeto hace sus propias representaciones mediante imágenes, “codifica los acontecimientos mediante la organización selectiva de los perceptos y las imágenes, y mediante las estructuras espaciales, temporales y cualitativas del campo perceptivo y sus imágenes transformadas” (Bruner, citado por Palacios, 2001, p. 48).

En otras palabras, el sujeto construye significados a través de las imágenes, las cuales puede transformar en ideas por medio de la imaginación y creatividad al aportar datos sensoriales (como la textura y el color), en igual forma, el sujeto puede utilizar atributos¹⁵ para clasificar y agrupar la información. “La imagen es una analogía muy estilizada, selectiva y simultánea de un suceso experimentado” (Bruner, citado por Linaza, 1986, p. 122).

- Representación simbólica

Se refiere a la representación a través del lenguaje para codificar la información. “A lo largo del proceso, el lenguaje se convierte en un poderoso instrumento para dirigir selectivamente la atención hacia los aspectos del entorno que están representados por él” (Bruner, citado por Linaza, 1984, p. 67). De esta manera, el sujeto aprende a relacionar lo que dice con lo que piensa; aprende a relacionar y representar su mundo mediante la lógica característica de su lengua.

¹⁴ “Un procedimiento de corrección consiste en un nuevo despliegue de medios, a fin de reducir al mínimo la discrepancia entre la posición actual y la que se había anticipado como adecuada para alcanzar el estado final que se persigue” (Bruner, citado por Linaza, 1986, p. 101).

¹⁵ Un atributo es un rasgo distintivo de la información.

En este propósito, dentro de la interfaz gráfica, las palabras estimulan al usuario para interpretar el medio, al mismo tiempo que dirigen la atención a los significados y a las referencias, así, el lenguaje ayuda a representar y transformar la experiencia mientras el sujeto interactuará con la interfaz gráfica a través de las palabras aprendiendo a construir, ordenar y otorgar significados, comparar y relacionar objetos, también puede representar las palabras mediante atributos y categorías. Cabe señalar que a mayor desarrollo de lenguaje mayor será el rendimiento del estudiante dentro de una tarea, las palabras correctas que se utilicen dentro de la interfaz gráfica harán que la navegación sea más eficiente y su manejo más funcional. En la siguiente ilustración podemos observar el proceso de aprendizaje por representación dentro de la interfaz gráfica identificando sus componentes esenciales para que se produzca la transformación de la información.

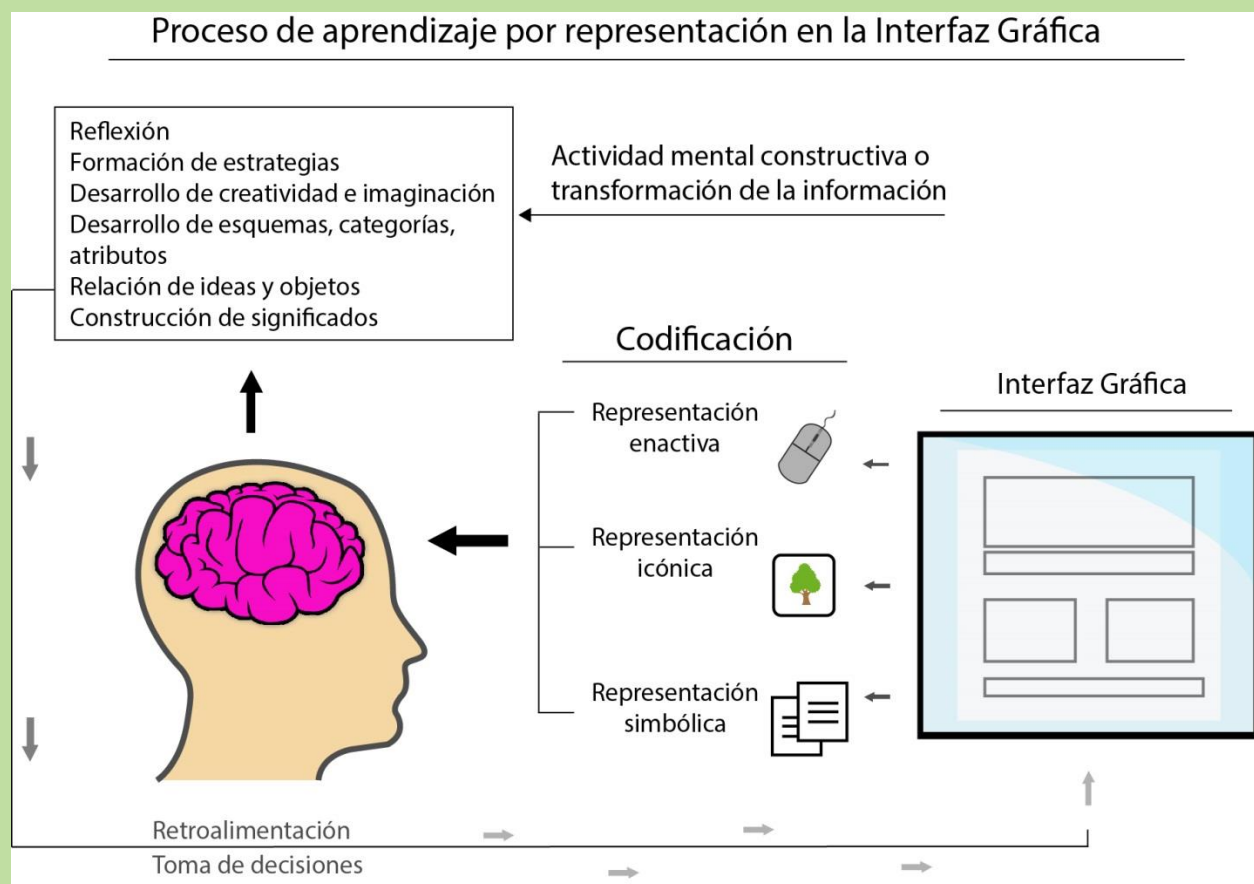


Figura 4. Aprendizaje por representación.

Fuente: elaboración propia.

Así pues, a través de la interfaz gráfica el aprendizaje responde al modelo de descubrimiento centrado en la búsqueda, la curiosidad, la imaginación, la exploración y la indagación, posibilitando un proceso continuo de aprendizaje. El sujeto comienza con la percepción de la interfaz gráfica en donde toma decisiones de acuerdo a determinantes formales y funcionales, al mismo tiempo, para codificar la información y trascenderla lo hará por medio de la representación; la representación hace referencia a lo que se conoce a través de la acción, de las imágenes (como un dibujo) y mediante formas simbólicas

como es el lenguaje. A partir de la representación el sujeto es capaz de resolver cuestiones como el cómo se hace, cómo se dice, que apariencia tiene, permitiendo avanzar sobre la comprensión de los nuevos medios tecnológicos y desarrollando la adquisición de nuevas destrezas (como el manejo adecuado de los medios digitales) y habilidades como el desarrollo de estrategias para el uso inteligente de la información.

El estudiante no sólo es un receptor de información pues también construye la información que obtiene al otorgar de significado su experiencia mediante la selección, evaluación y la toma de decisiones. Además involucra diversos elementos cognitivos como pueden ser las categorías, los atributos, la creación de conceptos y la implementación de estrategias que ayudan y enriquecen a su aprendizaje, nuevamente, otorgando de significado a su experiencia. Posteriormente, el estudiante se encontrará con el contenido que se ofrezca, en este sentido el aprendizaje significativo permite planificar, estructurar y proporcionar un material adecuado el cual puede facilitar su formación y favorecer sus procesos de aprendizaje y desarrollos cognitivos. De la misma manera, la calidad del material puede favorecer al ambiente virtual pues se incrementa la credibilidad, la familiaridad y la confianza dentro del ambiente virtual de aprendizaje, motivando así al estudiante para que realice las actividades de aprendizaje ofrecidas en el entorno digital.

2.2 Aprendizaje significativo

Básicamente el aprendizaje significativo se centra en contextos dentro de un salón de clases en donde el estudiante construye su propio aprendizaje utilizando su experiencia previa para reordenar la información e incorporarla en su estructura cognitiva. El aporte fundamental del aprendizaje significativo se centra en el desarrollo de materiales didácticos y métodos de enseñanza que involucren un cambio en la capacidad cognitiva del estudiante. En este sentido, la nueva información que se proporcione tiene que ser significativa para él, es decir, debe tener cierta relación con lo que ya sabe (con su experiencia previa) de manera que integre la nueva información con la información existente en su estructura cognitiva para que produzca un nuevo significado o descubra una nueva relación entre los medios para un mejor desempeño cognitivo. En otras palabras, para producirse un aprendizaje significativo la tarea de aprendizaje debe relacionarse con el conocimiento previo del estudiante; específicamente sobre un aspecto relevante.

En igual forma, para promover un cambio significativo en la estructura cognitiva del estudiante, se toman en cuenta dos características: su habilidad y su destreza. El estudiante utiliza su habilidad para descubrir intuitivamente lo que aprende o para comprender los principios del aprendizaje cuando se lo proporcionan y a través de su destreza ejecutará los principios o instrucciones de aprendizaje, estas dos características son relevantes para la adquisición de nuevos significados, pues sugieren una actitud de aprendizaje que determinará el éxito o el fracaso de un aprendizaje significativo. De acuerdo con lo anterior, la actitud de aprendizaje que muestre el estudiante debe ser una actitud positiva hacia lo que aprende con el fin de relacionar lo que aprende con lo ya aprendido, de la misma manera, el material o la información deben ser potencialmente significativa para transformar su estructura cognitiva.

Por su parte, Ausubel señala que:

La esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe, señaladamente algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos. (Ausubel, 1976, p. 56).

Significa entonces que el estudiante integra la nueva información con la ya existente en su estructura cognitiva, la reorganiza y la transforma de manera que el contenido se hace significativo, así, "las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén lo suficientemente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo" (Mota, 2009, p.3). Ahora bien, ¿cómo se genera un aprendizaje significativo dentro de un ambiente virtual de aprendizaje?

En este orden de ideas, un aprendizaje significativo sucede de acuerdo a una intención dirigida hacia metas y objetivos por parte del estudiante (por ejemplo, si la intención es memorizar entonces el resultado carecerá de significado), un material potencialmente significativo, un contenido previo incorporado dentro de la estructura cognoscitiva del alumno y una actitud significativa.

- Material potencialmente significativo: debe relacionarse de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes, es decir, de significado lógico, así, el material debe mostrar suficiente intención para que su adecuación y relación sea casi de forma obvia con las ideas que pertenezcan en la estructura cognoscitiva del alumno.
- La estructura cognoscitiva del estudiante: para que exista una potencial significatividad, se deben considerar los conocimientos previos pues constituyen variables y determinantes decisivos. De esta manera, la naturaleza del material debe existir dentro de la estructura cognoscitiva del alumno.
- Actitud potencialmente significativa: se refiere a la disposición que debe mostrar el alumno para aprender de manera significativa, relacionando de manera sustancial y no arbitrariamente la nueva información (potencialmente significativa para el alumno) con su estructura cognitiva.

Asimismo, Ausubel menciona que:

Al concluir el proceso de aprendizaje se sigue, por consiguiente, que el *producto* de esta interacción (que es el producto mismo de un contenido cognoscitivo diferenciado) constituye el significado de la expresión simbólica recién aprendida y que en lo sucesivo será evocado cuando esta última se presente (Ausubel, 1981, p. 60-61).

Por lo tanto, el aprendizaje significativo se genera entre la interacción de un material potencialmente significativo, la estructura cognitiva del estudiante (su experiencia previa) y su actitud, los cuales serán determinantes para que resulte un producto significativo. De esta manera el ambiente virtual de aprendizaje debe proporcionar un material potencialmente significativo de acuerdo al nivel de conocimiento del alumno; el alumno debe poseer conocimiento previo para que el contenido dentro del ambiente virtual sea significativo para él. La siguiente ilustración muestra el proceso de aprendizaje significativo dentro del ambiente virtual de aprendizaje.

Proceso de aprendizaje significativo en un AVA

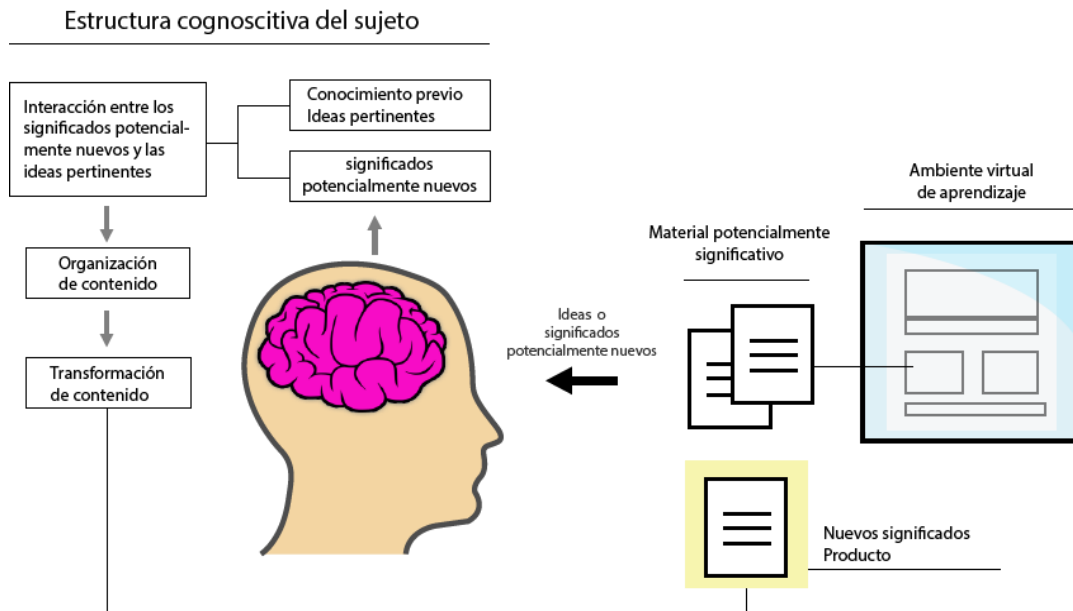


Figura 5. Aprendizaje significativo en ambientes virtuales de aprendizaje.

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, ¿cómo podemos construir un material significativo dentro de un ambiente virtual de aprendizaje? En este orden de ideas, para apoyar un aprendizaje significativo Ausubel distingue los siguientes tipos de aprendizaje (conocerlos facilitará la planeación de materiales y actividades de aprendizaje):

- Aprendizaje de representaciones

Constituye el tipo básico de aprendizaje del cual dependen todos los demás, consiste en producir significado a través de símbolos solitarios (como las palabras) y de lo que representan. De esta manera, el sujeto relaciona de modo sustancial y no arbitrario las palabras con las ideas u objetos que representan; es capaz de reproducir un contenido cognoscitivo diferenciado a través de una imagen mental compuesta por la palabra y el objeto que representa.

- Aprendizaje de conceptos

Los conceptos son adquiridos después de conseguir un significado a partir del aprendizaje por representaciones. "Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (Ausubel,

citado por Mota, 2009, p. 7.). En otras palabras, el concepto es un solo producto que combina palabras aisladas y tiene un sólo significado el cual puede ser adquirido mediante formación o asimilación.

- a. Formación: la formación de conceptos se adquieren a partir de etapas sucesivas de hipótesis, comprobación y generalización. En otras palabras, el alumno aprenderá a través de encuentros sucesivos con los objetos que le permitan generar una formación de conceptos a través de hipótesis. Asimismo, “es característica de la adquisición espontánea (sin guía) e inductiva de ideas genéricas (por ejemplo, “casa, “perro”), basada en experiencias empírico-concretas” (Ausubel, 1993, p. 91).
- b. Asimilación: se genera a medida que se amplía el vocabulario del alumno. Este proceso ocurre “cuando los atributos de criterio del concepto se presentan, por definición o con base en el contexto, y luego se relacionan directamente con la estructura cognoscitiva del alumno (conceptos secundarios)” (Ausubel, 1993, p. 86).

- Aprendizaje de proposiciones

El alumno debe captar el material dado a través de ideas que se expresan en proposiciones. Es una idea que se expresa verbalmente (como una oración) la cual contiene tanto significado denotativo como significado connotativo así como sus funciones sintácticas y sus relaciones. Además, para que exista un verdadero aprendizaje de proposiciones el alumno debe conocer el significado de términos o lo que representan, es por ello, que el aprendizaje de representaciones es una condición necesaria.

- Aprendizaje por recepción

En este aprendizaje el material es presentado en su forma final, el alumno no hace ningún descubrimiento, por lo tanto la tarea de aprendizaje es internalizada o incorporada con el objetivo de utilizar la información en una ocasión futura. Asimismo, es un tipo de aprendizaje activo, por lo tanto el material debe ser expositivo.

- Aprendizaje por descubrimiento

En este tipo de aprendizaje el alumno debe descubrir el significado, es decir, el contenido principal no se da con el objetivo de que el alumno descubra el sentido de la tarea, así el contenido descubierto se hace significativo. El alumno reordena la información la integra a su estructura cognoscitiva para transformarla y producir el aprendizaje que desea. Por su parte, Sarmiento señala que “en el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser reconstruido por el alumno al seguir o no un modelo, antes de ser aprendido e incorporado significativamente en su estructura cognitiva” (Sarmiento, 2007, p.37).

Por todo lo dicho, podemos mencionar algunos recursos que pueden ayudar a la formación de un aprendizaje significativo: las imágenes, las ilustraciones, los mapas conceptuales, los cuestionarios en línea, las preguntas abiertas para crear reflexión, las preguntas abiertas para crear ideas y conceptos, las diapositivas, los videos, los juegos en línea. Igualmente, algunas actividades como: preguntas de elección múltiple, preguntas abiertas, elección correcta de contenidos (como las imágenes, objetos, texto), palabras y frases con letras faltantes para completar, reordenación de frases, decisiones a supuestos. En igual forma, debemos recordar las experiencias previas del alumno, como menciona Ausubel:

Para que ocurra realmente el aprendizaje significativo no basta con que el material nuevo sea intencionado y sustancialmente relacionable con las ideas correspondientes y pertinentes en el sentido abstracto del término (con las ideas correspondientes relevantes *que algunos seres humanos podrían* aprender en circunstancias apropiadas); es necesario también que tal contenido ideativo pertinente exista en la estructura cognoscitiva del alumno *en particular* (Ausubel, 1993, p. 50).

Así pues los trabajos de Ausubel se centran en la formación del aprendizaje dentro de un aula escolar, no obstante, sus ideas favorecen la creación de un material significativo que podemos incorporar en los ambientes virtuales de aprendizaje y beneficiar el proceso de aprendizaje. De la misma manera, el alumno aprende a relacionar la información de la cual dispone con la nueva información ofrecida en el ambiente virtual para crear nuevos significados. Su característica más importante es generar la interacción entre la información más relevante dentro de su estructura cognitiva y la nueva información de tal manera que se produzca un nuevo significado, favoreciendo su desarrollo cognitivo.

Hasta el momento hemos visto que los procesos de aprendizaje constructivista favorecen el aprendizaje del alumno dentro de los ambientes virtuales de aprendizaje originando cambios en su estructura cognitiva, promoviendo la formulación de hipótesis, la toma de decisiones, el pensamiento crítico, el análisis de la información, el desarrollo de nuevos significados e ideas, entre otros factores. Asimismo, un ambiente virtual de aprendizaje puede incorporar una diversidad de tecnologías que pueden favorecer o disminuir los procesos de aprendizaje de los alumnos, en este propósito, es preciso considerar la tecnología que nos permita favorecer estos procesos de aprendizaje. Sardelich menciona que “todo recurso tecnológico que posibilite almacenar, procesar y recuperar información puede ser aplicado para enriquecer el aprendizaje” (Sardelich, 2006, p. 31). Entonces ¿qué recursos tecnológicos podemos incluir que faciliten y apoyen los procesos de aprendizaje?

Para considerar aquellos recursos tecnológicos disponibles actualmente, que apoyen y faciliten los procesos de un aprendizaje constructivista, así como la construcción del medio digital, debemos considerar aquellas tecnologías que se ajusten a las necesidades del estudiante y al mismo tiempo a los objetivos que persigue el medio digital para tratar de establecer una combinación adecuada entre los recursos, el estudiante y el medio. Esta integración debe estimular la participación activa del alumno para fomentar la construcción de su aprendizaje y al mismo tiempo para simplificar la comprensión tanto de los contenidos y materiales como para la navegación y utilización de la interfaz gráfica. De la misma manera para distinguir los recursos tecnológicos que se adapten a las necesidades de los estudiantes debemos identificar su perfil general, como señalan Heredia y Romero: “ellos son el objetivo de la acción educativa, las características que los conforman deben ser ampliamente conocidas y consideradas cuando se diseñan y desarrollan las acciones educativas, si se quiere que el proceso enseñanza-aprendizaje tenga éxito” (Heredia y Romero, citado por Lozano y Burgos, 2010, p. 56).

Sobre la base de las consideraciones anteriores, la Tecnología Educativa (TE) ayuda a mejorar los procesos de aprendizaje al centrarse en la resolución de problemas de aprendizaje así como en los aspectos de diseño y las funciones para comunicar y ofrecer la enseñanza. Además considerar los razonamientos de la Tecnología Educativa aumenta las posibilidades del medio virtual tanto para su desarrollo y creación como para el progreso de las destrezas, actitudes y habilidades del sujeto, al mismo tiempo, ofrece el apoyo para proporcionar las herramientas que pueden mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los recursos tecnológicos son un soporte para el proceso formativo de aprendizaje y al mismo tiempo permiten crear escenarios adaptados a las características y necesidades de los alumnos.

Por lo tanto, en el siguiente apartado nos centraremos en las tecnologías que posibiliten desarrollar e integrar la participación activa del estudiante, los recursos materiales, el contenido y la interfaz gráfica, así como las tecnologías que se adapten a sus necesidades para facilitar y apoyar los procesos de aprendizaje.

2.3 Tecnologías para la enseñanza y aprendizaje constructivista

Los recursos tecnológicos pueden promover un aprendizaje centrado en el estudiante al promover una participación activa y participativa orientada hacia la práctica y hacia la resolución de problemas así como promover un aprendizaje flexible, abierto y activo fomentando la motivación, los desafíos, el interés y un proceso individual en donde cada uno pueda aprender a su propio ritmo. En este sentido, la tecnología educativa permite examinar, distinguir y considerar distintos elementos para la enseñanza-aprendizaje, lo cual nos ayuda a determinar aquellas tecnologías que se ajustan a los procesos de aprendizaje basados en TIC. El concepto de tecnología educativa toma en cuenta la administración, la organización, el diseño, la producción, la investigación, y la utilización de recursos, además permite administrar personal, recursos técnicos e información en diversidad de formatos; promueve la interacción entre los participantes; apoya el traslado de los conocimientos teóricos a las especificaciones prácticas; valora las características de los recursos, los estudiantes y el escenario de aprendizaje; observa y analiza el diseño de materiales; apoya una comunicación visual, oral y escrita de manera eficaz; promueve el aprendizaje y medios que facilitan la labor del docente para impartir la enseñanza; ofrece apoyo para planificar los procedimientos que operan en un programa educativo basado en TIC, Salinas menciona que la tecnología educativa proporciona herramientas que mejoran los procesos de enseñanza-aprendizaje (Salinas,2010, citado por Lozano y Burgos, p. 289).

En este propósito, para tomar una decisión acerca de que cuál tecnología integrar como recurso para el medio virtual y al mismo tiempo permitir una correcta función de las características anteriores, dentro de la tecnología educativa podemos considerar los siguientes aspectos:

- Los objetivos planteados para el desarrollo del medio virtual.
- El contexto en que se va a impartir el curso o las actividades de aprendizaje.
- Las características de cada recurso tecnológico, así como sus posibilidades para promover los objetivos.
- La disponibilidad de los recursos para los usuarios.

En otras palabras, las características de cada recurso se deben vincular a los objetivos propuestos para el desarrollo de un programa educativo basado en TIC y proponer un espacio flexible, de la misma manera el recurso tecnológico debe estar disponible para los estudiantes utilizando recursos técnicos, elementos visuales, auditivos y audiovisuales.

Con referencia a lo anterior, algunos recursos mencionados por Fernández, Cebrián y Accino que permiten adaptarse a la necesidades de los estudiantes al permitir integrar los contenidos, materiales, la

administración, la interactividad mientras fomentan la flexibilidad, un fácil acceso y al mismo tiempo ofrecen distintos medios o sistemas simbólicos para poder presentar y organizar la información se describen en la siguiente tabla (Accino, citado por Cebrián, 2007, p. 126-128):

Tabla 2. Recursos tecnológicos para un AVA.

Elemento	Características
Guías	Las guías ayudan al alumno para saber qué aprender y cómo puede realizar cierta tarea, asimismo, puede ofrecer información detallada sobre los contenidos e información relevante. Por ejemplo, se pueden utilizar para crear un "mapa de navegación" para orientar al usuario durante todo un curso y facilitar así la comprensión de la estructura jerárquica de los temas y páginas (Cebrián, citado por Cebrián, 2007, p.77)
Calendario interactivo	Sirve como un auto-organizador de las actividades y del aprendizaje del alumno en donde se pueden incluir sus logros (Cebrián, citado por Cebrián, 2007, p.77)
Agenda personal	Permite que el alumno organice su trabajo y actividades de aprendizaje (Cebrián, citado por Cebrián, 2007, p.77)
Sistema de acceso, control y seguridad	Cuando sea el caso, permite que el alumno registre una cuenta dentro del ambiente virtual con el fin de tener acceso a los contenidos, actividades, y en general, al mismo ambiente virtual. Además, permite administrar a los usuarios registrados (Cebrián, citado por Cebrián, 2007, p. 83-84).
Contactos	Para apoyo a los contactos del alumno, como pueden ser direcciones de correo electrónico de otros usuarios (Cebrián, citado por Cebrián, 2007, p.77)
FAQ	Es un apartado con las preguntas más frecuentes al utilizar la Interfaz Gráfica o algún contenido dentro del ambiente virtual, a su vez, las respuestas se proporcionan de manera inmediata (Cebrián, citado por Cebrián, 2007, p. 78-81).
Foros	Permiten a los participantes leer y dejar mensajes a su conveniencia disponibles en cualquier momento, de esta manera, el alumno puede extender el tema de discusión y comprensión de temas, al mismo tiempo fomentan una interacción participativa y colaborativa.

Audio	Puede incorporar distintos tipos de sonido como pueden ser música, dialogo, efectos sonoros, textos hablados y/o voz en <i>off</i> . Se puede utilizar para narraciones de texto, para generar ambientes psicológicos, para incorporar sonidos a botones, para generar transiciones, también enfatiza y personaliza la instrucción, motivar y estimular al alumno para la interacción humano-computadora (Fernández, citado por Cabero, 2007, p. 110-111).
Imágenes	Las imágenes ayudan a reforzar la comunicación, la clasificación y distinción de hechos, la ejemplificación de los textos, mayor comprensión de temas, el desarrollo de la reflexión, también elevan la confianza, la credibilidad y la familiaridad dentro de la Interfaz Gráfica (Fernández, citado por Cabero, 2007, p. 112-114).
Video	El video aumenta la sensación de familiaridad y credibilidad en los medios virtuales, aprovecha diferentes vías perceptivas para ofrecer materiales significativos instrucciones, y provocan la acción y participación en la interacción con el perceptor (como el video interactivo) (Fernández, citado por Cabero, 2007, p. 115-116).
Animación	Las animaciones generan más calidad a un material didáctico al incorporar varios gráficos. Las animaciones permiten interacción con el alumno ofreciendo un nivel de control sobre ella, invitan al alumno a participar fomentando la toma de decisiones, acercan a los alumnos a situaciones complejas y resolver problemas interactuando (Fernández, citado por Cabero, 2007, p. 117-118).
Hipertextos, hipermedia, multimedia (hiperenlaces y ramificaciones)	En este recurso el usuario navega a través de la Interfaz Gráfica, los contenidos y la información, tomando en cuenta la interacción entre el usuario y el medio así como la usabilidad. Por otro lado, ofrece dinamismo y promueve la curiosidad del alumno. Al mismo tiempo, permite construir un material que promueve la disposición de la información interconectada ya sea textual, imagen, sonido o multisensorial (Fernández, citado por Cabero, 2007, p. 118-119).
Enlaces	Los enlaces permiten al alumno profundizar en su conocimiento, buscar a través de otras páginas información complementaria y recursos que enriquezcan su aprendizaje (como pueden ser enlaces a videos, animaciones, gráficos, imágenes, entre otros). Además, fomenta la interacción con lugares y otras personas, despiertan el interés y la motivación (Cebrián, citado por Cebrián, 2007, p.78).

<p>Blog, Bitácoras o <i>Weblog</i></p>	<p>Ofrecen un amplio espacio para el diálogo, el debate y para compartir contenidos, también permite el seguimiento de actividades. “la diferencia con respecto a los foros tradicionales es que se crea un espacio mucho más amplio, complejo y dinámico donde se incluyen comentarios, nuevos artículos y nuevos enlaces” (Gallego, citado por Cabero, 2007, p. 211)</p>

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, la interactividad está estrechamente relacionada con la comunicación y puede presentarse de manera textual, visual o verbal, la existencia de recursos tecnológicos posibilitan un proceso de participación comunicativa, Mortera señala que:

La interactividad puede mejorar el compromiso y el aprendizaje, que es un componente crítico de cualquier equipo de computadoras que facilite el aprendizaje y sus necesidades de interactividad. El desarrollar una comprensión mejor del fenómeno de la interactividad guiará un uso más efectivo de los ambientes de aprendizaje en-línea, y de las aplicaciones para trabajar mejor con los estudiantes (Mortera, citado en Burgos y Lozano, 2010, p. 241).

A los efectos de este, la tecnología que fomenta la principal participación comunicativa dentro de los ambientes virtuales de aprendizaje se establece mediante recursos sincrónicos y asincrónicos, como pueden ser el uso del correo electrónico, los foros de discusión (para profesores o estudiantes) y los *chats*. La comunicación sincrónica y asincrónica son un medio para distribuir la información y facilitan la retroalimentación de las actividades de aprendizaje, del contenido y de la interfaz gráfica. Las herramientas sincrónicas posibilitan una comunicación en tiempo real, es decir, los participantes coinciden en el tiempo pero no necesariamente en el mismo lugar o espacio, por ejemplo el *chat*. Las herramientas asíncronas posibilitan la comunicación entre los participantes que no coinciden en tiempo ni espacio, es decir, los participantes responden en tiempos diferentes, por ejemplo el correo electrónico. La siguiente tabla presenta sus diferencias.

Tabla 3. *Diferencias entre la comunicación Sincrónica y Asincrónica.*

Comunicación Sincrónica	Comunicación Asincrónica
<ul style="list-style-type: none"> - Respuesta inmediata - Comunicación fluida y simultánea - Facilita la participación de personas - Aumenta la interacción entre los participantes - La comunicación es en tiempo real - La Retroalimentación es inmediata 	<ul style="list-style-type: none"> - No hay respuesta inmediata - La comunicación difiere en el tiempo - Los participantes no necesariamente coinciden en el tiempo - La Retroalimentación es indefinida/diferida

Fuente: elaboración propia.

Con base en la misma forma, la siguiente tabla muestra las herramientas sincrónicas y asincrónicas más comunes:

Tabla 4. *Herramientas sincrónicas y asincrónicas.*

Herramientas sincrónicas	Herramientas asincrónicas
<ul style="list-style-type: none">- Chat- TV-web (streaming)- Audioconferencia- Videoconferencia- Videollamada- MUD (Multi-User Dimensions)	<ul style="list-style-type: none">- Correo electrónico- Foros o grupos de discusión- Correo de Voz (voice-mail)- Correo de video (video-mail)

Fuente: elaboración propia.

En igual forma, Cabero, Llorente y Román, señalan algunas ventajas de la comunicación síncrona y asíncrona para el aprendizaje (Cabero, Llorente y Román, 2004, párr. 7):

- Silencio para reflexionar.
- Retroalimentación continúa.
- Cooperación y colaboración que enfatiza al aprendizaje.
- El uso de este tipo de herramientas promueve tipos de destrezas y capacidades para su utilización racional y significativa.
- La selección del tiempo y la velocidad de respuesta de los participantes.

Además, la comunicación síncrona y asíncrona promueven funciones cognitivas como el uso de la retención y la memoria. De esta manera, con el empleo de las herramientas sincrónicas el estudiante dispone de tiempo para reflexionar, emplear y construir ideas con un pensamiento crítico y fundamentado antes de contestar o enviar algún mensaje. Con las herramientas asincrónicas el estudiante tendrá una retroalimentación inmediata. La variante de estos dos tipos de comunicaciones es su diferencia temporal, lo que se refiere a su velocidad y a su tiempo de respuesta. Cabe agregar algunos aspectos que menciona Cebrián para ofrecer un aprendizaje flexible, activo y participativo al utilizar recursos tecnológicos:

- Si se utilizan diversos recursos debe ser de forma equilibrada y complementaria entre ellos.
- Adaptar los ritmos de aprendizaje y el estilo de los estudiantes a través de materiales con distintos niveles de dificultad.
- Ofrecer a los estudiantes tomar el control del aprendizaje.
- Disponer materiales que fomenten diversas posibilidades sensoriales (como el video, los documentos en texto, libros, búsqueda de información, entre otros).
- Promover la autoevaluación.
- Combinar la enseñanza dirigida y autodirigida, por ejemplo usar las computadoras y redes para acceder a la información; actividades para seleccionar e interpretar la información; desarrollar procesos asíncronos para el trabajo en colaboración (Cebrián, citado por Cebrián, 2007, p. 39-41).

De igual manera, Valverde menciona algunas sugerencias para un uso exitoso de estas tecnologías:

- Los participantes deben estar familiarizados con la herramienta tecnológica que se utilizará, produciéndose, de esta manera, una satisfacción psicológica. Asimismo, deben tener acceso a la tecnología.
- Se debe generar la ocasión para que los participantes tengan la oportunidad de explorar cómo es el entorno de aprendizaje, así como el descubrimiento en el uso de las herramientas.
- Se debe proporcionar retroalimentación para formar el autoaprendizaje.
- Se deben establecer normas o reglas que sean flexibles; pueden ser propuestas por los mismos participantes.
- Se debe generar un aprendizaje colaborativo en igualdad de interacción en donde la comunicación sea equitativa entre los participantes (Valverde, citado por Aguaded y Cabero, 2002, p. 58-59).

Por todo lo dicho, el uso de estos recursos tecnológicos (interactivos, comunicativos, así como los que presentan y administran información) pueden adaptarse a las necesidades de los estudiantes y favorecer los procesos de aprendizaje al permitir el intercambio de ideas, involucrarse con el contenido y fomentar la reflexión sobre los mismos y la reflexión sobre las acciones y participación dentro del medio virtual, al mismo tiempo, fomentan el trabajo individual y la comunicación colaborativa incitando a la participación activa. El uso de la tecnología se debe vincular con los objetivos que se pretenden conseguir cuando se desarrolla un proyecto educativo basado en TIC así como favorecer los procesos de aprendizaje y la motivación por el descubrimiento.

Asimismo, para vincular a la tecnología de acuerdo con las necesidades de los estudiantes y con la que tienen una mayor familiaridad debemos identificar su perfil general. Identificar el perfil general de los estudiantes ayuda a enriquecer los procesos de aprendizaje, a la eficacia en el uso de las herramientas y también a un mejor control de técnicas y métodos para el desarrollo y diseño del portal web. En este propósito, para identificar el perfil de los estudiantes se debe obtener información acerca de sus necesidades y características como pueden ser: edad, nivel académico, ubicación (zona geográfica), experiencia con computadoras y tecnología de interfaces gráficas, experiencia con páginas web e Internet, necesidades de aprendizaje, entre otras características que permitan aproximarnos al perfil general. En ese mismo sentido podemos utilizar preguntas como:

- ¿Quiénes son los estudiantes?
- ¿Cuáles son sus conocimientos y objetivos?
- ¿Qué formación tienen?
- ¿Qué experiencia tienen?
- ¿Qué recursos utilizan?

Con base en la misma forma, Heredia y Romero comparten un modelo de seis círculos centrado en el estudiante para encontrar las características individuales del alumno y considerar los elementos, el contenido, y los materiales ideales que puedan cubrir tanto a las necesidades del estudiante como los objetivos del diseño, y al mismo tiempo facilitar y fomentar el uso del portal web educativo de manera eficaz promoviendo una experiencia positiva al proceso de aprendizaje, adicionalmente señalan que:

Las principales actividades de los estudiantes a lo largo del proceso educativo son, entre otras, la búsqueda de la información, la sistematización de la información encontrada, la constante

comunicación con otros estudiantes y con el profesor, la discusión sobre las temáticas, la reflexión sobre lo aprendido y sobre la forma de aprender. Posteriormente, estas actividades darán como resultado que desarrolle sus talentos y capacidades para la solución de problemas, para la comunicación, para la colaboración con otros, para la autodirección, etcétera (Heredia y Romero, citado por Lozano y Burgos, 2010, p. 57).

Así pues el uso de la tecnología mantiene un aspecto flexible en los nuevos espacios de aprendizaje, permite crear entornos de calidad al contemplar los aspectos pedagógicos, la comunicación interactiva y los recursos multimedia para proporcionar metodologías y estilos de aprendizaje personales y colaborativos. Los recursos tecnológicos permiten atraer la atención de los estudiantes a las actividades de aprendizaje y al uso de los recursos disponibles, permiten almacenar información relevante, ahorrar tiempo y esfuerzo, además, fomentan una participación colaborativa o individual entre estudiantes y profesores, entre estudiantes y entre estudiante y medio virtual. En los procesos de aprendizaje fomentan el análisis de la información, la toma de decisiones, la comprensión de los temas y ayudan a crear materiales significativos, al mismo tiempo motivan a los estudiantes para realizar actividades de aprendizaje, búsqueda de información y obtención de nuevos conocimientos; los recursos tecnológicos deben usarse para ofrecer nuevas posibilidades para adquirir conocimiento de manera que no obstaculice el aprendizaje, es decir, no deben utilizarse de manera indiscriminada e irracional.

A lo largo de los planteamientos hechos podemos preguntarnos ¿cómo utilizan algunas plataformas educativas un adecuado uso no indiscriminado de las tecnologías para apoyar los procesos de aprendizaje y fomentar el uso de su medio virtual?

Ante la situación planteada, debemos identificar aquellas herramientas tecnológicas que han utilizado algunas plataformas de aprendizaje refiriéndonos a su manera de construir y transmitir el aprendizaje; las intenciones y finalidades que persiguen; sus posibilidades en cuanto a la estructuración del contenido; disponibilidad de los recursos comunicativos; implementación de su interfaz gráfica; así como promotores de actitudes y habilidades. En otras palabras, si un determinado medio transforma la enseñanza ¿cómo lo hace? integrando, seleccionando, organizando y distribuyendo los recursos que ofrecen para favorecer el aprendizaje y la formación de los estudiantes. Por lo tanto, en el siguiente capítulo nos centraremos en tres plataformas de aprendizaje para examinar sus componentes y recursos tecnológicos con el fin de adaptarlos a los objetivos y necesidades de nuestro portal web educativo.

El presente capítulo describe los componentes tecnológicos que contribuyen al desarrollo del proceso de aprendizaje constructivista de manera que faciliten la interacción y el uso del espacio virtual, en este propósito se analizan tres plataformas con fines educativos de las más populares e importantes actualmente, las plataformas que se analizan son *Moodle*, *Sakai* y *Chamilo* las cuales integran una gran cantidad de recursos que pueden adaptarse a varios estilos de aprendizaje, permiten gestionar los contenidos, definir roles y facilitar la comunicación entre los participantes. Al mismo tiempo se define lo que es un portal web, los tipos existentes y sus características con el fin de elegir las herramientas tecnológicas que integrará el portal web educativo y que favorezcan el proceso de aprendizaje constructivista, además identificar el tipo de portal web nos permite integrar los contenidos, recursos y materiales necesarios con los que debe interactuar para fomentar una participación activa en el estudiante. De igual manera se identifica el perfil general de los estudiantes con el objetivo de conocer sus necesidades y características con el propósito de diseñar un portal web educativo que cumpla con las necesidades de aprendizaje del estudiante.

Las nuevas tecnologías han impulsado nuevas formas en los procesos de enseñanza-aprendizaje integrando espacios virtuales interactivos que abarcan las necesidades de los estudiantes en la actual sociedad del conocimiento; en donde el profesor pierde su rol protagónico mientras el estudiante crea sus propios estilos de aprendizaje. En este sentido, las plataformas digitales de aprendizaje comienzan a tener un rol importante en la transformación de la enseñanza al utilizar la gran capacidad de la computadora e Internet para ofrecer una educación que se adapta a los estilos de aprendizaje del estudiante difundiéndose a distancia. Las plataformas digitales de aprendizaje incorporan una gran variedad de recursos que permiten reforzar y orientar el aprendizaje en distintas fases del proceso formativo con la ventaja de ser flexibles, en donde el estudiante tiene acceso a los contenidos y a las actividades de aprendizaje que se ofrezcan dentro de la plataforma. De igual forma, establecen una comunicación con otros estudiantes a través de herramientas síncronas y asíncronas que ellos mismos manipulan, además, las universidades comienzan a implementar las plataformas digitales de aprendizaje para ampliar su panorama como campus virtual. Al hablar de plataformas digitales de aprendizaje nos referimos a aquellos medios digitales (como pueden ser ambientes virtuales de aprendizaje, gestores de contenido, sistemas de gestión de conocimiento y aprendizaje o incluso portales web educativos) que debido a sus características particulares como la información y contenidos en específico que integran, las actividades de aprendizaje que disponen, la manera de comunicarse, los servicios que ofrecen y en general los recursos tecnológicos que emplean y su finalidad, los describimos aquí como plataformas digitales de aprendizaje siendo espacios web con fines educativos.

De acuerdo con Marques, los espacios web con fines educativos deben proporcionar información de cualquier tipo que facilite la búsqueda, la obtención de materiales off-line, posibilitar la comunicación con otras personas, entretener y motivar (Marques, 1998, citado por Marques, 1999, p. 99). En este propósito existe una gran diversidad de plataformas digitales que utilizan recursos de las nuevas tecnologías para apoyar la enseñanza-aprendizaje y atender a las necesidades educativas. Las funciones de las plataformas digitales para la enseñanza-aprendizaje son diversas, lo que determina el uso del medio son aspectos como el usuario, los objetivos del proyecto educativo, los contenidos y el espacio para la enseñanza-aprendizaje. Asimismo, son sistemas de soporte educativo que emplean sus propios estilos, recursos y herramientas para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje. De esta manera, examinar algunas plataformas digitales nos abre la oportunidad para ofrecer un espacio apropiado con herramientas y recursos tecnológicos necesarios que favorezcan los procesos de aprendizaje. En este propósito ¿qué

deberíamos tomar en cuenta para analizar los recursos tecnológicos que disponen ciertas plataformas educativas? ¿Cuáles deberían de ser los criterios a tomar en cuenta?

Primeramente debemos seleccionar aquellas plataformas que ofrezcan un aprendizaje significativo, colaborativo, adaptado a las necesidades de interactividad y comunicación entre estudiantes y profesores. En este sentido, la plataforma digital más conocida y utilizada por las universidades es *Moodle*, de igual manera, otras plataformas de mucha aceptación que permiten gestionar múltiples espacios son *Sakai* y *Chamilo*. Estas plataformas son consideradas como un importante apoyo para el desarrollo de actividades de aprendizaje siendo un soporte para la enseñanza-aprendizaje, se distribuyen en *software* libre apoyando a la educación y la investigación, también permiten desarrollar cursos en línea combinando tecnologías para crear grandes espacios de formación en donde se puede compartir información y tener un acercamiento comunicativo e interactivo para intercambiar opiniones. Estas plataformas digitales promueven la capacitación de los estudiantes en el uso de las nuevas tecnologías y facilitan estudiar en múltiples ventajas, por ejemplo, anulando las distancias geográficas, promoviendo la enseñanza flexible, posibilitando un aprendizaje autónomo, constante y actualizado.

Moodle promueve un sistema amplio que considera a los educadores, profesores y estudiantes en un ambiente de aprendizaje personalizado. El objetivo de *Moodle* es disponer de las mejores herramientas comunicativas y de creación de contenidos para los involucrados en el proceso educativo. Permite crear cursos dinámicos, generar actividades y administrar archivos, también incluye una gran variedad de características y herramientas colaborativas.



Figura 6. Página principal de la plataforma Moodle. Recuperado de: <https://moodle.org/?lang=es>

Sakai es una plataforma con una comunidad internacional que apoya la enseñanza-aprendizaje y promueve la investigación, su objetivo es crear un entorno de colaboración y aprendizaje para el ámbito universitario. Ofrece una extensa variedad de herramientas que pueden ser seleccionadas de acuerdo a las necesidades de los usuarios para crear espacios de trabajo colaborativo y para la investigación.

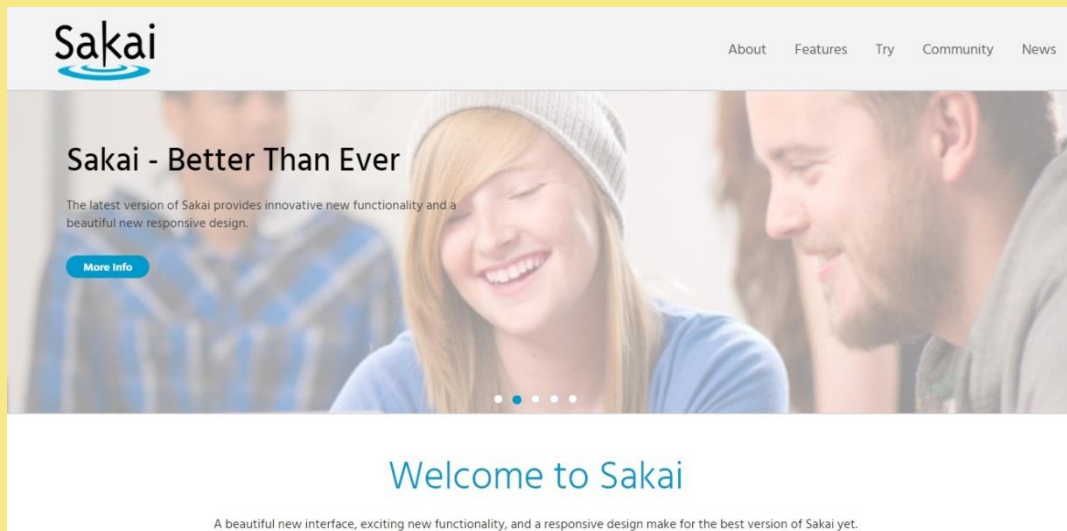


Figura 7. Página principal de la plataforma Sakai. Recuperado de: <https://www.sakaiproject.org/>

Chamilo apoya al profesor para responder a las necesidades educativas al facilitar la construcción de materiales, proporcionando un ambiente adecuado para las actividades de la educación a distancia. Su objetivo es mejorar el acceso a la educación ofreciendo herramientas fáciles de utilizar tanto para profesionales como para principiantes.



Figura 8. Página principal de la plataforma Chamilo. Recuperado de: <https://campus.chamilo.org/>

Ahora bien, podemos señalar algunos aspectos importantes para examinar estas plataformas:

- Una interfaz gráfica amigable, clara y sencilla que nos permita ubicar los elementos que conforman la plataforma de manera rápida y con facilidad (en términos de usabilidad) y al mismo tiempo que genere confianza para el estudiante.
- Las oportunidades que brinde para fomentar un aprendizaje colaborativo y constructivo.
- Que tenga un acceso fácil.

- Una navegación ágil, rápida y sin complicaciones dentro de toda la plataforma.

Asimismo, Marqués propone indicadores de calidad los cuales se centran en los aspectos técnicos, pedagógicos y funcionales:

- Aspectos técnicos y estéticos: se refiere al entorno audiovisual, navegación, interacción, calidad de la documentación, el diseño y la tecnología así como a los aspectos visuales y su flexibilidad.
- Aspectos funcionales: se refiere a su eficacia didáctica, facilidad de uso y la relevancia para los usuarios.
- Aspectos pedagógicos: involucra la motivación, el potencial didáctico de la documentación, los contenidos y las actividades (Marqués, citado por Roig, en Cabero, 2007, pp. 128-129).

De la misma manera, podemos agregar los siguientes factores para complementar los indicadores anteriores:

- Factores de comunicación: tanto sincrónica como y asincrónica (como el *chat*, correo electrónico, foros de discusión, blog, entre otros).
- Estilos de aprendizaje: la manera en que el estudiante aprende y las características que los favorecen; generalmente la plataforma educativa contiene los recursos que apoyan y respetan la forma de aprender del alumno (Salinas, en Lozano y Burgos, 2010, p. 304-306).

Así, para analizar las plataformas digitales *Moodle*, *Sakai* y *Chamilo* nos basaremos en los aspectos técnicos y estéticos, aspectos funcionales, aspectos pedagógicos, factores de comunicación y estilos de aprendizaje tomando en cuenta los aspectos de interfaz gráfica, facilidad de uso, acceso y navegación.

3.1 Plataforma Moodle

Moodle es un sistema de gestión de aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) que se distribuye como *software* libre, permite almacenar proyectos educativos dentro de su sistema ofreciendo un espacio virtual con múltiples opciones y alternativas que pueden ser gestionadas para crear un ambiente centrado en el estudiante, lo que le permite ser una plataforma muy flexible. Forma parte de una gran comunidad entre estudiantes, instituciones y proyectos educativos. Su función principal es la creación de cursos que pueden clasificarse en categorías para ser buscados más fácilmente, dispone de más de 20 tipos de actividades como pueden ser foros, glosarios, wikis, tareas, *test*, encuestas, base de datos, entre otras, que pueden ser adaptadas a las necesidades de cada curso, además, es apropiada para las clases en línea así como para complementar el aprendizaje presencial.

Entre sus características principales podemos señalar las siguientes:

- Es un entorno orientado a objetos dinámico, flexible, sencillo para mantener actualizado y para almacenar información.

- Es sencillo de usar, para crear y gestionar contenidos. *Moodle* implementa una interfaz gráfica de aspecto sencillo, ligera, eficiente, y compatible con los navegadores Web más importantes, también implementa el diseño responsivo.
- Ofrece una gran variedad de herramientas para incorporarlas a sus comunidades de aprendizaje.

➤ Aspectos técnicos y estéticos

- Es fácil instalar y puede ser visualizado en la mayoría de los navegadores web que soporten el lenguaje PHP. Permite añadir contenido utilizando código HTML integrado en la plataforma, así como enlazar archivos a páginas web externas.
- Permite editar los contenidos didácticos para aumentar su facilidad de uso, incluye temas para dar presentación y personalidad a los contenidos.
- Los profesores pueden implementar una clave de acceso para los cursos (la clave se puede proporcionar vía correo electrónico). Los estudiantes pueden crear sus propias cuentas de acceso.
- *Moodle* ofrece roles predefinidos estableciendo las herramientas necesarias para cada tipo de usuario ya sea profesor, administrador o estudiante.
- La navegación está diseñada para facilitar el acceso a los servicios disponiendo de botones, enlaces e íconos necesarios para fomentar una navegación fluida. *Moodle* ofrece un menú de nivel superior y una barra de navegación situada en el lado izquierdo para navegar entre los cursos.

➤ Aspectos Funcionales

- El espacio que se desarrolle en *Moodle* es gestionado por un administrador quien controla los cursos, asigna profesores, matricula a los alumnos, establece grupos, entre otras actividades.
- Establece herramientas administrativas con funciones específicas para gestionar actividades, contenidos y usuarios, así como para configurar módulos de recursos y actividades didácticas. Cada curso dispone de un espacio en el servidor para la gestión de archivos, esta sección se puede modificar añadiendo subdirectorios y recursos dentro de un repositorio para que sean accesibles en la web.
- Incorpora más de 70 idiomas, de esta manera, los alumnos pueden elegir el idioma que desean dentro de la Interfaz Gráfica (Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, p.77).
- *Moodle* permite personalizar un perfil que incluye fotos y descripción. Así, se motiva a los estudiantes para participar dentro de los cursos y también a interactuar con la interfaz gráfica.
- *Moodle* dispone de un editor de texto disponible en cualquier momento para añadir texto dentro de un curso y mantener la comunicación.
- Dispone de un calendario, el cual presenta eventos importantes de algún curso, de algún grupo o de algún evento próximo.
- *Moodle* se estructura en bloques que aportan herramientas para el desarrollo de un curso, mejorando su apariencia y presentación de la información (Conde et al, 2016, pp. 114-117).



➤ Aspectos pedagógicos

Moodle dispone de una variedad de actividades que fomentan un aprendizaje activo, las actividades deben ser creadas bajo el rol de profesor o autor de contenidos.

- Lecciones: se refieren a páginas enlazadas que ofrecen información y al final una pregunta que debe responder el alumno para pasar a la siguiente página. Es un contenido interactivo (Conde et al, 2016, pp. 199-208).
- Glosarios: utilizados para extender el vocabulario de los alumnos, así como la comprensión del texto de alguna lección, actividad o contenido, el profesor puede incorporar palabras desconocidas para el estudiante de manera que incite a su búsqueda de significado (Conde et al, 2016, pp. 233-237).
- Tareas: es una actividad asignada por el profesor en donde el estudiante debe subir su archivo de trabajo (Conde et al, 2016, pp. 168-186).
- Foros: *Moodle* permite la creación de foros que pueden ser utilizados para fomentar el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, coordinar trabajos individuales o en equipo, aclarar dudas y la búsqueda de soluciones, al mismo tiempo, admiten una gran cantidad de elementos multimedia e hipermedia (como pueden ser enlaces a otros sitios web de interés) lo que puede motivar la participación dentro del foro (Conde et al, 2016, pp. 143-150).
- Wiki: Es un conjunto de documentos con información útil acerca de temas relevantes, son creados colaborativamente, su principio es construir nuevas páginas y enlaces para enriquecer los contenidos de aprendizaje (Conde et al, 2016, pp. 238-244).
- Taller: es una actividad compleja que ofrece *Moodle* que promueve la interacción y el trabajo colaborativo, el objetivo es crear un archivo digital que será evaluado por el profesor. También introduce a los estudiantes a una evaluación conjunta y una autoevaluación, promoviendo la crítica y la reflexión de sus acciones, evaluación conjunta (Conde et al, 2016, pp. 209-220).
- Consultas: es una actividad en donde el profesor realiza una pregunta con posibles respuestas para que los estudiantes tomen decisiones en grupo.
- Cuestionario: es una actividad que puede ser utilizada para realizar un examen, evaluar conocimientos, evaluación continua, entre otros. El cuestionario se puede crear de diferentes tipos como opciones múltiples, preguntas abiertas, preguntas aleatorias (Conde et al, 2016, pp. 187-198.)
- Encuestas: *Moodle* dispone de una variedad de encuestas las cuales sirven como un instrumento que proporciona información al profesor acerca de un curso o un método de aprendizaje así como su forma de evaluar y enseñar, también como método de opiniones, los resultados pueden estar siempre disponibles (Conde et al, 2016, pp. 162-167).
- Insignias: son medallas o premios otorgados al estudiante por realizar una determina actividad y reconocer sus logros y participación. Se pueden usar como un elemento para motivar al estudiante (Conde et al, 2016, pp. 118-122).

➤ Factores de comunicación

Moodle dispone de recursos tecnológicos, interactivos, colaborativos y para transmitir información que favorecen la comunicación e interacción entre todos los participantes.

- Correo electrónico: disponer de una cuenta de correo electrónico es un requisito para registrarse y acceder a los contenidos, así mismo, las noticias, los avisos y la información relacionada con un curso y actividades en las que participan los miembros son enviados a su correo electrónico, de esta manera se incita a la participación con la plataforma.
- *Chat*: fomenta la comunicación sincrónica de manera persona a persona o de manera grupal, es útil para tomar decisiones y resolver dudas. Permite crear salas o espacios de comunicación para ser identificadas más rápidamente (Conde et al, 2016, pp. 154-157).
- Mensajes: los mensajes son un recurso que fomentan una comunicación de manera rápida y directa entre los participantes de un curso, son utilizados dentro de la plataforma *Moodle* para una comunicación más directa sin necesidad de usar el correo electrónico (Conde et al, 2016, pp. 151-153).
- Foros: los foros son un elemento asincrónico muy importante dentro de los cursos de *Moodle*, establecen la comunicación entre los participantes aportando mensajes relevantes como fechas para entregar una tarea, hacer un examen o realizar una actividad, horarios de práctica o discusiones sobre algún tema. Todos los participantes del foro reciben notificaciones al correo electrónico, fomentando su participación (Conde et al, 2016, pp. 143-149).

➤ Estilos de aprendizaje

Moodle promueve un proceso pedagógico constructivista a través de actividades de aprendizaje individuales fomentando la búsqueda de información, la reflexión, la toma de decisiones y la crítica.

A su vez, se aprende mediante un construccionismo en donde el estudiante aprende haciendo dentro de un ámbito colaborativo, en una comunidad o grupo virtual. Asimismo:

- El profesor se transforma en un facilitador que motiva a los estudiantes para descubrir los contenidos y construir su aprendizaje.
- El estudiante dirige sus propias necesidades de aprendizaje a través de los cursos, actividades y contenidos que se proporcionen en la plataforma.
- Se encuentran disponibles alrededor de 20 diferentes tipos de actividades las cuales pueden ser adaptadas a las necesidades de cada curso ayudando al profesor a guiar los estudiantes (Garcés, Argüello, Enríquez y Guadia, citados por Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, pp.74-75).
- El profesor puede ofrecer retroalimentación constantemente mientras los estudiantes lo exigen, dentro de una evaluación continua. (Garcés, Argüello, Enríquez y Guadia, citados por Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, p.76).

➤ Interfaz gráfica de *Moodle*

Moodle implementa una interfaz gráfica de aspecto sencillo, eficiente, y compatible con los navegadores Web más importantes. En la página principal de *Moodle*, dentro de un curso, se encuentran todos los elementos de comunicación y los elementos pedagógicos que pueden establecerse para el curso. La interfaz gráfica se compone de 3 áreas principales: cabecera, columna central y columna izquierda y derecha.



Figura 9. Elementos de navegación Fuente: Conde, J. V., García, D., García, J., Hermiz, J. Moreno, P. Muñoz, y A., Osorio (2016). Manual moodle 3.0 para el profesor. (p. 11). Universidad Politécnica de Madrid.

Cabecera: dentro de la cabecera se encuentra el menú de nivel superior, el menú de usuario y una barra de navegación. El menú de usuario proporciona acceso a la información personal. La barra de navegación contiene enlaces internos y permite la ubicación dentro de un punto al desplazarse entre la plataforma.

Columna central: contiene información del curso, así como enlaces a distintos elementos didácticos. Se puede conocer como diagrama de temas en donde se organiza el curso en general, también dispone de elementos de navegación.

Columna izquierda y derecha: la columna izquierda contiene el bloque de navegación y el bloque de administración, al mismo tiempo se añaden nuevos elementos cuando se desplaza por la plataforma, por ejemplo mensaje y mis archivos. La columna derecha contiene elementos como el calendario e información del usuario con sus respectivos enlaces.

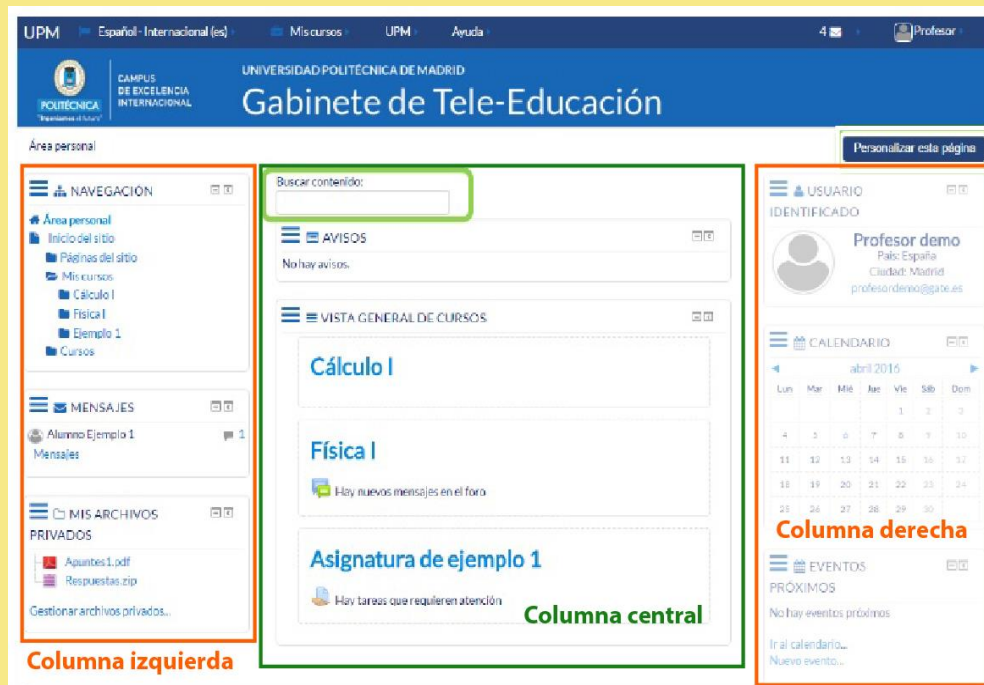


Figura 10. Vista del área personal. Fuente: Conde, J. V., García, D., García, J., Hermiz, J. Moreno, P. Muñoz, y A., Osorio (2016). Manual moodle 3.0 para el profesor (p. 16). Universidad Politécnica de Madrid.

Así, como se ha mencionado, *Moodle* es la plataforma gratuita más utilizada a nivel mundial que facilita el aprendizaje en línea al fomentar un trabajo organizativo entre actividades de aprendizaje como cursos, tareas, lecciones, entre otras, apoyando los procesos de aprendizaje. Ofrece un entorno orientado a objetos dinámico, flexible para actualizar y almacenar la información, ayuda a la creación de cursos dentro de grandes espacios virtuales. A su vez, su interfaz gráfica está diseñada de manera que se puedan encontrar con relativa facilidad las herramientas, fomenta una navegación rápida entre las distintas zonas de la plataforma, implementa herramientas que facilitan la comunicación entre los participantes aplicando recursos de la web 3.0 que fomentan la participación y el compromiso en un espacio íntimo de trabajo, lo que favorece el uso de la plataforma.

3.2 Plataforma Sakai

Sakai es una plataforma de libre acceso diseñada para favorecer un entorno colaborativo, incluye varias funciones para la educación a distancia, la investigación y la docencia. Se implementó con el fin de satisfacer las necesidades de las instituciones universitarias como la divulgación de textos, la implementación de cursos o compartir contenidos de otros sitios web externos. Es respaldada por una gran comunidad a nivel global entre universidades, organizaciones, la Fundación *Sakai* y la fundación *Apereo*. La plataforma *Sakai* promueve un entorno modular de código abierto, es decir, se distribuye como *software* libre utilizando el lenguaje de programación *Java*. Incorpora más de 35 herramientas que ayudan a construir lecciones, crear tareas, transmitir videos y sesiones de formación virtual, incluye

elementos de la web 3.0 para comunicarse y participar en proyectos de investigación. Entre sus características podemos señalar las siguientes:

- Permite seleccionar aquellas herramientas necesarias con las que se desea trabajar, estableciendo una importancia particular en las herramientas orientadas al alumno, las herramientas para la creación de materiales, contenidos y la información en general (Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, pp. 80- 81).
- Tiene dos presentaciones llamadas CLE (*Collaboration and Learning Environment*) para centros educativos y OAE (*Open Academic Environment*) para entornos de formación colaborativos (Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, p. 81)
- Divide sus funciones en 4 categorías: herramientas generales de colaboración (como wiki, blog, calendario, chat, foto, entre otros), herramientas de enseñanza y aprendizaje (como el creador de lecciones, libro de calificaciones, entre otros), herramientas administrativas (administrar cuentas y usuarios, configuración para la web, editor del sitio, entre otros) y herramientas de portafolios (como el diseño y estilo, asistentes, evaluaciones, informes entre otros) (Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, pp. 81-82).

➤ Aspectos técnicos y estéticos

- *Sakai* ofrece estilos de diseño predefinidos y plantillas para crear portafolios. Dispone de herramientas de preferencia para personalizar la apariencia como las pestañas, los mensajes recibidos, notificaciones, zona horaria o el idioma.
- Los profesores pueden organizar los contenidos, añadir herramientas de comunicación como foros, chat, correo, gestionar listas y fichas electrónicas de los estudiantes, crear grupos de trabajo así como cargar, descargar y compartir archivos (Esteve, Roldán y Mendoza, 2010,p. 33).
- *Sakai* puede ser visualizado por los navegadores web más importantes y puede ser utilizado en los dispositivos móviles, lo que promueve su flexibilidad y su buen manejo en los estándares actuales de la web.
- Presenta una interfaz gráfica simple y personalizable con elementos necesarios para cada proyecto, lo que promueve un fácil acceso creando espacios funcionales para una variedad de propósitos.

➤ Aspectos Funcionales

- *Sakai* permite crear un perfil y conectarlo con las redes sociales, así como crear enlaces con sitios web externos.
- Ofrece la opción de estadística la cual funciona como estado de las herramientas, los recursos y para el desempeño de los estudiantes generando gráficos, también permite visualizar la actividad del estudiante creando informes personalizados y detallados así como una descripción breve del uso del sitio (Sakai, s.f., What is the Statistics tool?, recuperado de: https://sakai.screenstepslive.com/s/sakai_help/m/50750/1/464231-what-is-the-statistics-tool).Permite crear portafolios con elementos que facilitan el aprendizaje impulsando la formación universitaria y el desarrollo profesional, implementa varias herramientas como las

plantillas y diseños predefinidos para facilitar la organización y presentación de los contenidos o trabajos en línea. Además permite crear objetivos y certificaciones para que los estudiantes puedan alcanzarlas y colocarlas en su portafolio promoviendo una actividad que se centra en la reflexión (Romero y Troyano, s.f., párr. 22).

- Implementa la función espacio de trabajo individual, en donde se pueden gestionar aspectos como horarios, contenidos, tareas, proyectos de trabajo, entre otros.
- A partir de anuncios y avisos permite publicar información sobre un curso, una actividad un sitio o alguna información relevante ya sean cambios, anulaciones de cursos, eventos, convocatorias, entre otros. Los anuncios y avisos facilitan la entrega de mensajes de todo un grupo de estudiantes dentro de una clase o un curso, los mensajes se pueden configurar para ser mostrados inmediatamente o en fechas específicas (Sakai, s.f., What is the Announcements tool?, recuperado de: https://sakai.screenstepslive.com/s/sakai_help/m/50750/1/463950-what-is-the-announcements-tool).
- Permite establecer roles administrativos a los usuarios designados. Además, dispone de un tablero de actividades en donde se muestran los acontecimientos recientes.
- Ofrece herramientas para compartir archivos en donde es posible restringir el acceso sólo a los participantes, también puede compartir archivos dentro de blog, mensajería, foros y portafolio (Romero y Troyano, s.f., párr.20).
- Calendario: ayuda a los usuarios a administrar sus actividades y eventos educativos así como coordinar proyectos o generar plazos de entrega. También se puede enlazar a los avisos, tareas y materiales didácticos. Además, el elemento resumen de calendario, muestra un resumen ya sea semanal o mensual de los eventos (Sakai, s.f., What is the Calendar tool?, recuperado de: https://sakai.screenstepslive.com/s/sakai_help/m/50750/1/464184-what-is-the-calendar-tool).

➤ Aspectos pedagógicos

- Permite crear encuestas y formularios para recibir y almacenar información.
- Exámenes: es una de las herramientas más complejas que ofrece *Sakai*, permite elaborar exámenes a base de plantillas predefinidas así como disponer de una diversidad de preguntas incorporando gráficos y elementos multimedia.
- Libro de calificaciones: ofrece al profesor una herramienta para gestionar las calificaciones de sus alumnos en las diferentes actividades que se generaron a lo largo de un curso. Los alumnos solamente pueden ver sus propias calificaciones y desempeño dentro del curso.
- Lecciones: permite organizar textos, cuestionarios, exámenes, tareas, recursos multimedia en una misma página ya sea por unidad, tema, módulo, por semana ofreciendo personalizar las lecciones de acuerdo a las necesidades, puede incluir enlaces, diseño de página, columnas flexibles, entre otros (Sakai, s.f., What is the Lessons tool?, recuperado de: https://sakai.screenstepslive.com/s/sakai_help/m/50750/1/552663-what-is-the-lessons-tool).
- Foros: permite crear debates de discusión, así como agregar archivos para la discusión y envíos para notificar a los participantes de los acontecimientos dentro del foro, además permite calificar a los alumnos que participan en un foro. *Sakai* ofrece mejor seguridad en sus foros al permitir un acceso restringido a sus participantes, así como acceso a grupo específicos, estadísticas de

participación de alumnos al mismo tiempo que permite calificar sus aportaciones (Romero y Troyano, s.f., párr.18)

- Blogs: permite compartir contenido con la capacidad de un diario en línea para el curso o proyecto.
- *Test y Quizzes*: facilita la creación de evaluaciones en línea como pueden ser exámenes, cuestionarios, encuestas en donde se puede recopilar la información para controlar la entrega de trabajos, revisiones o calificaciones además permite trabajar en copias de trabajo para facilitar la gestión y almacenamiento de la evaluación (Sakai, s.f., What is the Tests & Quizzes tool?, recuperado de: https://sakai.screenstepslive.com/s/sakai_help/m/50750/1/464247-what-is-the-tests-quizzes-tool)
- Tableros de actividad: ofrece una vista general o resumen sobre una actividad reciente entre un curso, un proyecto o en múltiples sitios.
- Post: permite distribuir calificaciones así como crear informes y retroalimentación para los estudiantes.
- Podcast: permite la distribución de archivos de audio, video e incluso archivos PowerPoint para que los estudiantes visualicen y escuchen los contenidos en dispositivos tecnológicos (ya sea la computadora, o dispositivos móviles), los profesores pueden editar los permisos de Podcast mientras los estudiantes puede cargar y gestionar los archivos
- Wiki: permite crear páginas web colaborativas incluyendo documentos, materiales en línea dentro de un curso y compartir información ya sea en privado o públicamente. La wiki de *Sakai* tiene la opción de suscripción y recibir notificaciones sobre las actualizaciones de contenido.



Figura 11. Foros en *Sakai* .Fuente: Pontificia Universidad Javeriana. *Sakai* para profesores y tutores Recuperado de http://www.uvirtualjaveriana.co/atico/ova/DEMOS_SK/SAKAI/SAKAI.html

➤ Factores de comunicación



- Foros: permite gestionar foros de temas abiertos para compartir opiniones. *Sakai* ofrece funcionalidades para restringir el acceso, crear foros solamente para lecturas y realizar estadísticas de participaciones.
- Correo electrónico: se puede enviar correos electrónicos a los participantes de un curso individual para fomentar su participación, además proporciona un espacio para especificar las direcciones electrónicas que no pertenecen al sitio. Asimismo, implementa una herramienta de archivo de correo electrónico la cual ayuda a administrar las cuentas de correo electrónico a partir de un servidor de listas.
- Mensajes: se puede enviar mensajes privados entre los participantes, así como compartir archivos.
- Comentarios: permite distribuir comentarios a lo largo de los cursos así como incorporar elementos multimedia a las respuestas.
- Chat: Permite la comunicación sincrónica entre los participantes de un curso estableciendo grupos o salas de chat lo que facilita la creación de espacios colaborativos, además permite identificar a los usuarios que están disponibles para hablar al entrar en una sala de chat así como archivar los mensajes y la duración de los mismos (Sakai, s.f., What is the Chat Room tool?, recuperado de: https://sakai.screenstepslive.com/s/sakai_help/m/50750/1/463998-what-is-the-chat-room-tool)
- *Podcast*: permite crear archivos de audio o video para ser publicados y difundidos entre los participantes permitiendo crear una dirección de suscripción para introducirse en un *podcatcher* (Romero y Troyano, s.f., párr.24).
- Grupos: se pueden crear grupos para trabajo, calificaciones, permisos, para la colaboración y asesorías, mantiene una comunicación asignando trabajos, evaluación, permisos, trabajos en equipo, promoviendo el compromiso.
- *Blog*: permite crear *blogs* que fomentan la colaboración y el trabajo en equipo.
- Videoconferencia: *Sakai* ofrece sistemas de videoconferencia para realizar encuentros, organizar un proyecto y también para impartir alguna clase.

➤ Estilos de aprendizaje

- Promueve la participación activa del estudiante mediante la creación de comunidades en donde se disponen salas de chat, blogs y foros en donde el estudiante es libre de elegir y cambiar de grupo cuando lo desee favoreciendo la toma de decisiones (Romero y Troyano, s.f., párr.26).
- Fomenta un aprendizaje colaborativo e interactivo basado en estándares de tecnología que favorecen tanto el *E-learning* como el *B-learning*, así como la reflexión de los contenidos, la búsqueda de información y el razonamiento crítico de los estudiantes.
- En igual forma, promueve un aprendizaje constructivista en donde el estudiante debe descubrir una variedad de herramientas tanto externas como internas para su utilización.

➤ Interfaz gráfica de *Sakai*

Sakai ofrece una interfaz gráfica intuitiva con herramientas para configurar la apariencia, es decir, proporciona la flexibilidad y facilidad necesaria para crear cursos personalizados. Ofrece la opción de agregar características que se pueden implementar para mejorar las actividades, cursos o investigaciones, manteniendo un cierto orden para encontrar de manera rápida las herramientas que se necesiten.

Asimismo, implementa los nuevos estándares de la web con un diseño responsivo el cual puede ser visualizado en cualquier dispositivo móvil y tableta digital. La interfaz gráfica la podemos dividir en la cabecera, columna izquierda, columna derecha y columna central.

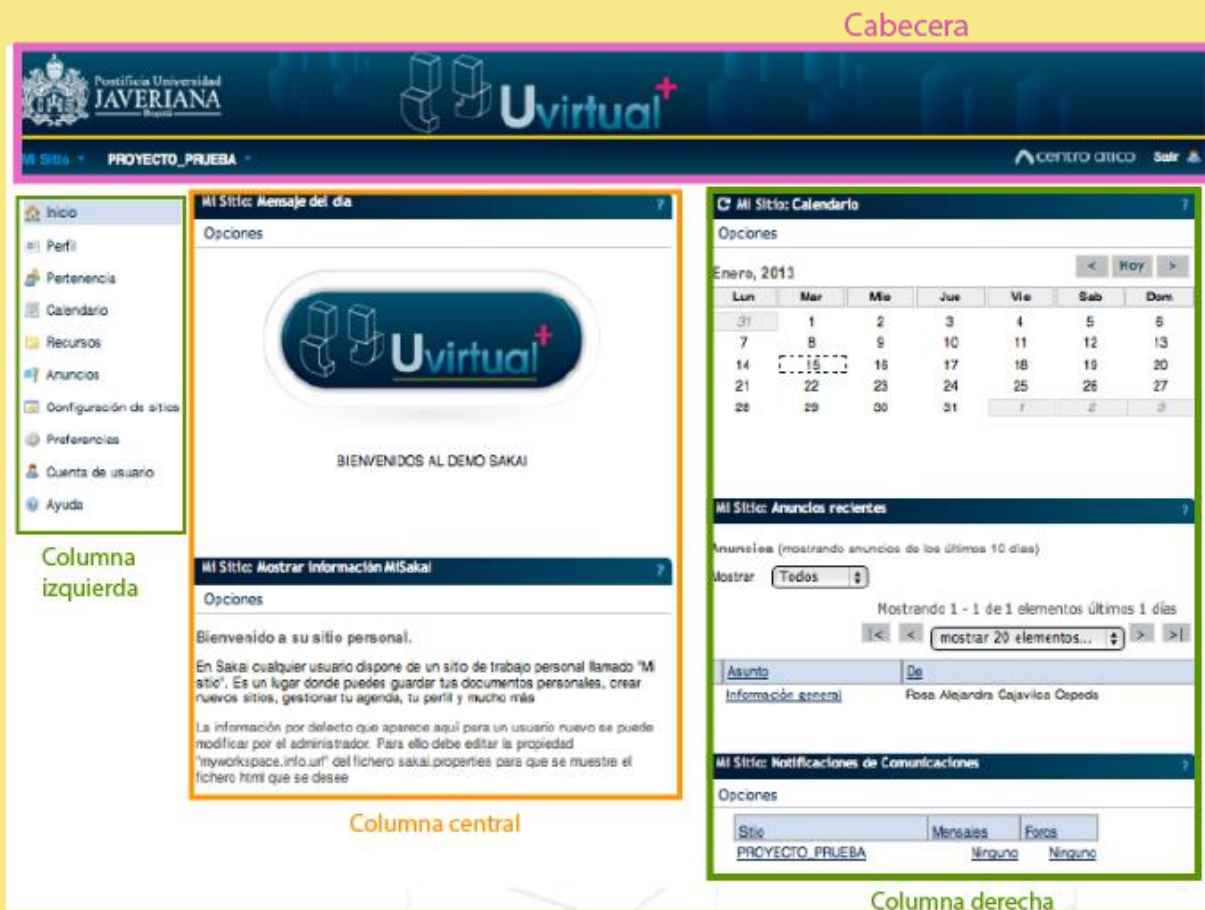


Figura 12. Interfaz Gráfica Sakai .Fuente: Pontificia Universidad Javeriana. Sakai para profesores y tutores Recuperado de http://www.uvirtualjaveriana.co/atico/ova/DEMOS_SK/SAKAI/SAKAI.html

Cabecera: contiene la barra de navegación de nivel superior en donde se encuentra la sección “Mi sitio” la cual muestra elementos como mensajes del día, un calendario y anuncios, de igual manera, dispone de herramientas para configurar el idioma, información de perfil, anuncios, entre otras.

Columna central: muestra el contenido de los elementos seleccionados, así como la mayor parte de la información que se despliega en la plataforma.

Columna izquierda y columna derecha: la columna izquierda contiene elementos en forma de una lista que dirigen a nuevos contenidos: como pueden ser recursos, preferencias y la sección de ayuda. La columna derecha muestra elementos interactivos como el calendario.

En resumen, la plataforma Sakai es relativamente sencilla, permite un uso adecuado de las tecnologías al incluir herramientas comunes de otras plataformas de aprendizaje, lo que amplía su flexibilidad y facilidad de uso, fomentando el uso de su plataforma virtual. La mayoría de las características de Sakai son consideradas como herramientas básicas que mejoran la experiencia de aprendizaje permitiendo la

elección de las herramientas necesarias para presentar un curso, una actividad de investigación o para proyectos colaborativos. También existen herramientas de contribución o herramientas de terceros que pueden ser incorporadas a las herramientas básicas para mejorar la calidad y funcionalidad de los cursos y proyectos, lo que proporciona que sea una plataforma amplia y compleja. *Sakia* establece una interfaz simple y fácil de aprender. Fomenta la participación entre profesores y alumnos quienes pueden recibir información acerca de actividades, programas, lecturas y material educativo, así como mantener el acceso a las tareas, exámenes, pruebas y cursos que se proporcionen dentro de la plataforma.

3.3 Plataforma Chamilo

Chamilo es una plataforma LMS (*Learning Management System*) diseñada para apoyar la educación a distancia con el objetivo de promover la participación de su comunidad y mejorar el acceso a la educación a través de un diseño instruccional y colaborativo. Es respaldada por una gran comunidad de usuarios, organizaciones, empresas, colegios y universidades, así como la Asociación *Chamilo*.

Chamilo es una plataforma considerada de cuarta generación pues incorpora elementos interactivos y estándares actuales de la web. Para su funcionamiento utiliza la llamada trilogía AMP (Apache, MySQL y PHP5). Apoya la educación a distancia de acuerdo al modelo conocido como *Open Source* (código libre) respetando 4 libertades que son el uso, el estudio, la modificación y la distribución (*Chamilo e-learning & collaboration software*, 2007, p. 11).

Entre sus características principales se encuentran las siguientes:

- Ofrece un entorno con las herramientas apropiadas para el docente, de esta manera puede enfocarse sobre uno o varios métodos de enseñanza.
 - Es una plataforma modular y muy flexible que se adapta a las necesidades del usuario permitiendo conectar objetos de contenido bidireccionalmente con otros sitios externos.
 - Permite traducciones para 55 idiomas soportando multi-idiomias (Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, pp. 56-58).
 - Ofrece un apartado red social para cada usuario, el cual puede personalizar con bloques de mensajes y compartir con redes sociales.
 - Ofrece una iconografía atractiva proporcionando una interfaz de usuario amigable e intuitiva (*Chamilo e-learning & collaboration software*, 2007, p. 17).
- Aspectos técnicos y estéticos
- Tiene acceso rápido y sencillo, puede ser visualizado por la mayor parte de los navegadores web lo que permite que sea una plataforma muy flexible, además sus herramientas pueden ser personalizadas de acuerdo a las necesidades del curso.
 - Proporciona una interfaz gráfica sencilla, intuitiva y organizada. Debido a la disposición de sus elementos resulta ser una plataforma amigable, es decir, sin necesidad de grandes conocimientos

o habilidades para su utilización, además sus interfaces pueden ser personalizables (Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, p. 58).

- *Chamilo* ofrece íconos atractivos para facilitar la identificación de las herramientas y su función fomentando la participación activa del estudiante. La siguiente imagen muestra algunos iconos que implementa *Chamilo* dentro de su Interfaz Gráfica.



Figura 13. Navegación en Chamilo. Fuente: Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 40.

➤ Aspectos funcionales

- Permite administrar y registrar a los participantes, también permite asignar roles de usuario con responsabilidades específicas.
- Dispone de un apartado llamado red social diseñada para apoyar a profesores y alumnos en su experiencia de enseñanza-aprendizaje, incluye perfil, mensajes y la posibilidad de crear grupos de interés (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 203).
- Las herramientas de *Chamilo* se pueden adaptar a las necesidades de los usuarios y a una amplia gama de funcionalidades. La herramienta *Dropbox* permite compartir documentos y descargarlos cuando sea conveniente (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 166).
- Implementa un editor de texto en línea para poder crear contenido visual sobre una sección o un documento.
- Permite seguir las actividades de los estudiantes creando informes gráficos (Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, p. 57)
- Ofrece una herramienta de búsqueda para encontrar la mayor parte de los documentos dentro de la plataforma (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 39).
- Permite organizar y administrar una gran cantidad de cursos implementando categorías generales y personales. Además, establece un catálogo de cursos en forma de lista, permitiendo localizar el curso de interés.

- Anuncios: permite crear anuncios personalizados que serán enviados a los participantes de un curso para informar sobre alguna tarea, actividad o cualquier noticia (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 150).
- Agenda: se establece para que los alumnos puedan organizar los próximos eventos o actividades, así mismo, es interactiva pues permite añadir contenido mostrando distintos colores para distintas actividades (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 163).

➤ Aspectos pedagógicos

- Ejercicios: es una herramienta que implementa una amplia variedad de actividades en línea, se pueden crear y actualizar cuestionarios y exámenes dentro del curso de manera manual o automática, también ofrece retroalimentación automática (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 38).
- Escenarios: son ejercicios con una mayor interactividad, guían al estudiante entre las lecciones de aprendizaje y permite crear preguntas al final de cada lección.
- Lecciones: permite crear y actualizar lecciones guiando al alumno sobre una secuencia de aprendizaje, al final de cada lectura se puede implementar una prueba de autoevaluación (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 38).
- Evaluaciones: permite crear un libro de notas para agregar resultados sobre actividades y tareas (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 38).
- Asistencias: permite el registro de las asistencias, fomentando el compromiso y responsabilidad del aprendizaje.
- Informes: ofrece seguimiento del progreso a los estudiantes.
- *Blog*: tiene el propósito de asignar tareas a los estudiantes, escribir contenidos, crear artículos, además permite asignar tareas con el objetivo de que el estudiante desarrolle contenidos significativos, participe en algún proyecto colaborativo, entre otros. (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 183).
- Cuestionarios: permite crear preguntas abiertas, de expresión oral, de opción múltiple, rellenar espacios blancos, entre otras.
- Glosario: permite añadir términos y sus definiciones incluyendo gráficos y sonidos (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 38).
- *Wiki*: proporciona una interfaz sencilla para almacenar los documentos de un curso, a su vez, fomenta la colaboración entre estudiantes y el docente (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, pp. 40-41).
- Encuestas: ofrece retroalimentación y comentarios de un curso o actividad y el análisis de los resultados (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p.41).

➤ Factores de comunicación

- Grupos: permite crear grupos dentro de algún curso fomentando la interacción entre los estudiantes. Ayuda al desarrollo de competencias cuando se trabaja en grupo, además, promueve

la reflexión y retroalimentación de las acciones (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p.169).

- Foro: permite crear y gestionar distintos espacios dentro de un curso, para el intercambio de ideas, opiniones e información. También permite agregar evaluaciones sobre algún trabajo (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p.95).
- Correo electrónico: envía notificaciones para informar sobre nuevos eventos, Además incita a la participación del alumno.
- *Chat*: Es una herramienta interna de *Chamilo* que fomenta la comunicación directa y la retroalimentación inmediata (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p.175).
- *Blog*: fomenta la comunicación asíncrona entre los estudiantes y profesor; el profesor es quien designa quienes participan dentro de un blog (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p.183).
- Videoconferencia: *Chamilo* soporta *software* externo como *BigBlueButton* que incluye una pizarra virtual para ofrecer comunicación en tiempo real (Clarenc, Castro, López de Lenz, Moreno y Tosco, 2013, p. 41).

➤ Estilos de aprendizaje

- *Chamilo* ofrece una herramienta llamada “Ruta de aprendizaje” que se refiere a los objetos de aprendizaje o actividades dentro de una secuencia organizada para orientar y apoyar el aprendizaje del alumno, así, el alumno aprende a través de varios enfoques de enseñanza como puede ser el instruccionismo, aprendizaje colaborativo, aprendizaje interactivo y constructivismo. El alumno aprende a través del uso de las herramientas descubriendo la función de cada una y el uso creativo de las mismas (Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 105).
- Facilita el aprendizaje colaborativo en donde el estudiante es responsable de su aprendizaje a través de la participación y toma de decisiones al disponer de herramientas para que el estudiante tome el control en el manejo de herramientas de comunicación y herramientas para gestionar una diversidad de contenido.
- Proporciona las herramientas tecnológicas para que los docentes promuevan un constructivismo social adaptándose a las necesidades de los estudiantes; el estudiante debe desarrollar las habilidades que el docente desee fomentar.

➤ Interfaz gráfica de *Chamilo*

La interfaz gráfica de *Chamilo* es sencilla, directa e intuitiva debido a la organización y disposición de sus elementos fomentando la navegación rápida y fluida, lo que favorece la participación del alumno dentro de la plataforma. Asimismo, implementa el diseño responsivo. La interfaz gráfica dispone de una cabecera, una columna izquierda y una columna central.



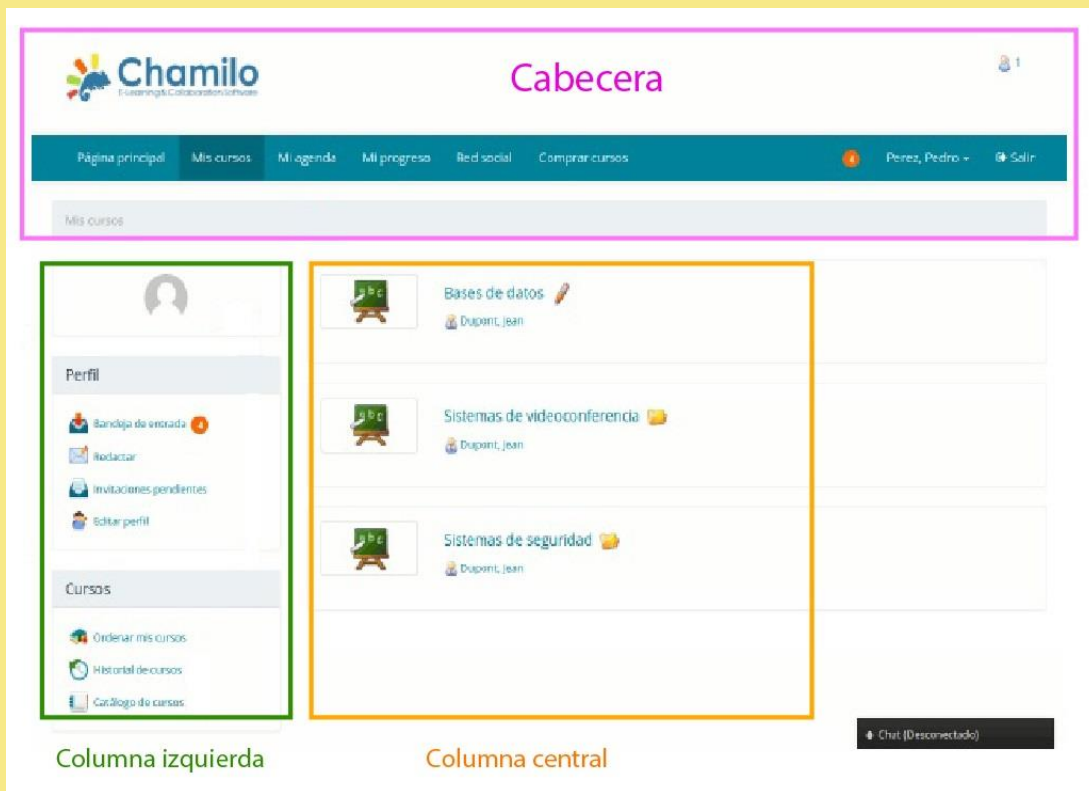


Figura 14. Interfaz Gráfica de Chamilo. Fuente: Boulier, A., Warnier, Y., Raña, J., Fuertes, B., García, J., Guirao, L. Torreblanca, A. Orizales, N., y Ducoulombier, N. Chamilo 1.10- Manual del administrador plataforma de educación a distancia, 2015, p. 21.

Columna izquierda: la columna izquierda contiene herramientas para comunicarse, por ejemplo, una bandeja de entrada con nuevos mensajes, así como acceso al historial y catálogo de los cursos.

Columna central: la columna central muestra la mayor parte de la información como puede ser el contenido de los cursos a los que se esté inscrito.

Cabecera: la cabecera dispone de una barra de navegación con los elementos más importantes incitando a la participación con el contenido y facilitando la navegación dentro de la plataforma.

En resumen, la plataforma *Chamilo* es muy flexible se adapta a las actividades del proyecto que se desea realizar, permite organizar procesos de enseñanza-aprendizaje ofreciendo herramientas para crear contenidos instruccionales y permitir la interacción colaborativa, además, fomenta la reflexión de los contenidos a través de diversas actividades de aprendizaje. *Chamilo* es una plataforma que incorpora herramientas tecnológicas de acuerdo con los nuevos estándares de la web, originando que sea una plataforma actualizada accesible y fácil de usar. Proporciona una iconografía reconocible estética y de fácil identificación, fomentando el uso de su plataforma. Asimismo su Interfaz Gráfica facilita la navegación al disponer sólo de los recursos necesarios para cada proyecto, favoreciendo la comunicación y la colaboración entre los participantes.

En general, las plataformas *Moodle*, *Sakai* y *Chamilo* apoyan los procesos de aprendizaje haciendo uso adecuado de los recursos tecnológicos al adaptarse a las necesidades de los participantes (tanto alumnos como profesores) y a las necesidades de cada proyecto de aprendizaje, asimismo estas plataformas:

- Fomentan un aprendizaje flexible, en donde el alumno puede trabajar de forma individual marcando su tiempo, ritmo y maneras de aprender.
- Implementan recursos de la web 3.0. permitiendo participar en foros, grupos y *blogs*, que fomentan la participación, la comunicación, la interacción y colaboración entre alumnos. Además facilitan el intercambio de conocimientos.
- Presentan espacios para los distintos tipos de actividades de aprendizaje que pueden ser utilizadas en un curso, fomentando la reflexión con los contenidos.
- Ofrecen una Interfaz Gráfica sencilla, simple, intuitiva y de fácil uso.
- Implementan herramientas complementarias (como el uso de agendas, calendario, herramientas de búsqueda de contenido, portafolios, entre otros) que favorecen el compromiso, la responsabilidad y la participación activa del alumno con su aprendizaje.

De esta manera, aplicar algunas de las características anteriores para desarrollar nuestro portal web incrementa la oportunidad para presentar un espacio adecuado con los elementos y recursos necesarios que fomenten y beneficien tanto los procesos de aprendizaje como la interacción y comunicación entre alumnos y entre el medio virtual, además nos permite contemplar aquellas tecnologías que se adaptan a las necesidades de los estudiantes. Entonces, nuevamente podemos preguntarnos ¿qué recursos tecnológicos podemos incluir que faciliten y apoyen los procesos de aprendizaje para un portal web educativo? Por las consideraciones anteriores, es necesario definir que es un portal web así como conocer sus características con el objeto de simplificar la tarea sobre la elección de las herramientas y recursos tecnológicos que podemos incluir y al mismo tiempo nos permita considerar la manera de favorecer los procesos de aprendizaje constructivista al fomentar la participación activa del estudiante mientras interactúa con los recursos seleccionados.

3.4 Portal web

Un portal web es un sitio en Internet que ofrece información relativa a un determinado tema que se encuentra disponible en un mismo lugar, se refiere a un punto de entrada en donde podemos encontrar distintos servicios, además implementa recursos informativos y contenidos bien organizados con el fin de ofrecer todo lo necesario para encontrar información de utilidad. El beneficio de los portales web proviene de los servicios que ofrece y de su accesibilidad. Bedriñana los define de la siguiente manera:

"Espacios web que ofrecen múltiples servicios a los miembros de la comunidad educativa (profesores, alumnos, gestores de centros y familias), tales como información, instrumentos para la búsqueda de datos, recursos didácticos, herramientas para la comunicación interpersonal, formación, asesoramiento, entretenimiento, etc." (Bedriñana, citado por López, 2007, p. 234).

Dentro de sus características podemos señalar las siguientes:

- Sirve como un punto de acceso a todos los contenidos.
- Su importancia se basa en gestionar información.
- Ofrecen asesoramiento sobre temas didácticos, leyes, informática y diversos temas educativos (López, 2007, p. 234).
- Permite el acceso de información a diversas fuentes.
- Puede integrar recursos que fomenten la comunicación y colaboración dentro del portal web.
- Facilitan la comunicación entre profesores y estudiantes al proporcionar foros, chat, listas, correo electrónico, entre otros canales de comunicación (López, 2007, p. 234).

Hoy en día existe una gran cantidad de portales web y es debido a su gran diversidad que se clasifican en portales informativos y portales formativos. Los portales web formativos establecen entornos de teleformación con materiales didácticos, una gran cantidad de recursos y una buena infraestructura digital para generar un espacio determinado con lineamientos preestablecidos para la enseñanza-aprendizaje. Generalmente, estos espacios formativos son restringidos; para acceder a estos espacios de aprendizaje es necesario contar con una contraseña y un nombre de usuario, su naturaleza es la gestión educativa, es decir, son desarrollados para ofrecer cursos en línea. Además, para crear este tipo de portales se utilizan *softwares*, plataformas digitales, sistemas de gestión de aprendizaje o sistemas de gestión de contenido que permiten reforzar y orientar el aprendizaje.

Los portales web informativos son utilizados generalmente por instituciones o grupos educativos en donde se puede obtener información en específico. Este tipo de portal web ofrece recursos educativos, información, noticias, publicaciones, actividades, sugerencias, contenido educativo de la institución o grupo educativo al que representan, guías de recursos como libros, textos científicos o con interés educativo, preguntas frecuentes o *FAQ*'s, entre otros. Usualmente, estos portales web presentan tres tipos de recursos: recursos para docentes (como la búsqueda de empleo o el material de apoyo), recursos para alumnos (con temas de interés de acuerdo a sus necesidades) y el uso de bitácoras, *weblogs* o *blogs* (pueden contener artículos con opción para comentarios, diarios personales, recopilación de textos), siendo éste último un elemento útil que complementa los procesos de enseñanza-aprendizaje debido a sus cualidades didácticas intrínsecas (López, 2007, p. 236).

Los portales web formativos ofrecen cierta disposición de contenido, información, servicios y recursos que potencian el valor del portal. En palabras de Area "son aquellos que ofrecen un entorno o escenario virtual restringido, normalmente con contraseña, para el desarrollo de alguna actividad de enseñanza. Suelen ser sitios web dedicados a la teleformación o educación a distancia empleando los recursos de internet" (Area, citado por López, 2007, p. 237). Entre los recursos y servicios más comunes que los portales web formativos ofrecen encontramos las noticias, sección de *FAQ*'s o preguntas frecuentes, agenda de eventos, guías de recursos (como libros, resúmenes, artículos, sugerencias), asesorías, bolsas de empleo, estadísticas educativas, publicaciones, actividades didácticas, archivos compartidos, enlaces a sitios web externos, canales de comunicación como foros, chat, *blogs*, entretenimiento, actividades lúdicas, entre muchos otros, que favorecen la enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, debido a sus características podemos identificar a nuestro portal web dentro de los portales web informativos. El objetivo planteado para el desarrollo del portal web educativo es el siguiente: disponer de un entorno

virtual para facilitar la enseñanza de la ortografía y redacción y mejorar la expresión escrita en estudiantes universitarios.

De acuerdo con Ausubel un aspecto fundamental para promover el aprendizaje significativo es el desarrollo de materiales didácticos y métodos de enseñanza que involucren un cambio en la capacidad cognitiva del alumno además de una actitud positiva que estimule el cambio en su estructura cognitiva, en este sentido, para fomentar la motivación, la participación con el contenido y con el portal web se proporcionarán actividades de aprendizaje en línea, material de apoyo para estudiantes, enlaces a sitios web externos, noticias que fomenten su motivación y participación así como recursos tecnológicos que fomenten la comunicación y participación entre los participantes y permitan al estudiante realizar tareas como la búsqueda de información y la conexión de términos que conduzcan al aprendizaje por descubrimiento.

En relación con este último, tomaremos como referencia los aspectos con los que analizamos las plataformas *Moodle*, *Sakai* y *Chamilo* con el fin de integrar las herramientas que estimulen la participación activa del estudiante, fomenten su motivación e interacción con los contenidos, faciliten la comunicación y promuevan la construcción de su aprendizaje. Al mismo tiempo, nos permitirán contemplar la relación de los contenidos y materiales como la navegación y uso de la interfaz gráfica.

Tabla 5. Recursos tecnológicos del portal web educativo:

Aspectos técnicos y estéticos	Aspectos funcionales	Aspectos pedagógicos	Factores de comunicación
<ul style="list-style-type: none"> - Accesibilidad - Navegación fluida e intuitiva - Interfaz Gráfica sencilla, eficiente permitiendo la facilidad al acceso de los contenidos y pueda visualizarse con los navegadores web más importantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Calendario - Anuncios y avisos, noticias. - Compartir archivos - Barra de búsqueda 	<ul style="list-style-type: none"> - Lecciones - Actividades y ejercicios - Glosario - Blog 	<ul style="list-style-type: none"> - Blog - Chat

Fuente: elaboración propia.

Así pues, lo que se pretende es construir un espacio con recursos útiles que favorezcan el proceso de aprendizaje del alumno, con la infraestructura tecnológica necesaria y el conjunto de funcionalidades adaptadas a aquello que el alumno espera encontrar. Asimismo, para conocer el perfil de los estudiantes se realizará una encuesta que consta de 9 preguntas con el propósito de conocer los objetivos, los recursos que más utilizan en Internet y los sitios web o redes sociales que más frecuentan (ver anexo 1).

De esta manera, los recursos tecnológicos que integrarán el portal web educativo contribuyen al proceso de aprendizaje constructivista al promover la interacción y el desarrollo de significados a partir de una representación de experiencias, además fomentan el desarrollo activo originando cambios en las estructuras cognitivas del estudiante al sostener diversos tipos de actividades, como pueden ser:

- Proporcionar información e instrumentos que permiten realizar búsquedas en Internet, fomentando la participación activa del alumno y la toma de decisiones.
- La creación de una diversidad de recursos didácticos que promueven materiales potencialmente significativos.
- Abren canales de comunicación (como el *chat* o *blog*), permitiendo la interacción y comunicación para compartir ideas, materiales o aclarar dudas fomentando el aprendizaje individual y colaborativo.
- Promueven el desarrollo de espacios para las actividades de aprendizaje incitando a la participación, favoreciendo un aprendizaje flexible, interactivo y reflexivo.
- Fomentan la motivación y el compromiso en el estudiante para ser responsable de su proceso de aprendizaje.

Hasta el momento hemos visto la importancia de la tecnología para integrar recursos que favorecen los procesos de aprendizaje constructivista, fomentan la comunicación entre los participantes y al mismo tiempo establecen una combinación adecuada entre los recursos para crear espacios adaptados a las necesidades y características de los estudiantes. Ahora bien, hay que tener en cuenta los elementos de diseño gráfico que contribuyan al proceso de aprendizaje constructivo, a la comunicación y en general al desarrollo de un portal web funcional, en este sentido, ¿cuál es la función del diseño gráfico?

Su función es crear y satisfacer tanto las necesidades de los estudiantes como los objetivos del proyecto, así como crear un portal web atractivo y funcional. Cabe señalar lo mencionado por Hernández en donde “el diseño es el medio tecnológico que mejor puede garantizar una enseñanza eficiente, perfeccionable, fruto de la reflexión y de los logros de la ciencia psicopedagógica” (Hernández, citado por Cabero, en Cabero, 2013, p. 24).

En el orden de las ideas anteriores, el diseño gráfico permite integrar los elementos necesarios para configurar un entorno visual que facilita los procesos de aprendizaje; es esencial para fomentar la participación y el compromiso del estudiante. En igual forma, promueve una navegación intuitiva y rápida facilitando la búsqueda y obtención de información, por ejemplo, encontrar alguna actividad o ejercicio dentro del portal web, al mismo tiempo permite crear espacios virtuales dinámicos, atractivos, organizados y funcionales mediante una interfaz gráfica clara, precisa y fácil de utilizar para despertar el interés por el descubrimiento posibilitando un proceso continuo de aprendizaje.

CAPITULO

4

Diseño Gráfico para establecer espacios virtuales funcionales facilitando un aprendizaje Constructivista

El presente capítulo describe los componentes de diseño que contribuyen al desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje constructivista a partir de los componentes visuales y funcionales los cuales promueven tanto el uso efectivo del espacio virtual como la comunicación e interacción con el mismo. Los componentes visuales contribuyen en la manera en que el estudiante codificará el espacio virtual de aprendizaje a partir de una representación icónica (codificación de la información a partir de imágenes) y simbólica (codificación de la información a partir del lenguaje) como puede ser la tipografía, el color, el espacio y el contenido que se visualizará en la interfaz gráfica, mientras que los componentes funcionales favorecen a la representación enactiva relacionada con las acciones o la manera en que el estudiante manipula la información contribuyendo al proceso de un aprendizaje constructivista. Asimismo para ofrecer el mejor espacio de aprendizaje al estudiante se implementa el diseño centrado en el usuario el cual es un proceso de diseño iterativo que toma en cuenta el perfil general del estudiante (basado en sus necesidades y características) con el fin de obtener un producto mucho más usable y comprensible.

En la actualidad el diseño gráfico se adapta a las necesidades del ciberespacio debido a la gran importancia que ha tenido Internet y la gran cantidad de sitios web que se desarrollan día con día; la aparición y adaptación de los medios digitales han originado nuevas representaciones visuales dentro de espacios virtuales que ofrecen sus propios significados y funciones, causando en ocasiones sitios web muy complejos. El diseño gráfico ofrece elementos que establecen orden y simplificación al espacio virtual además de promover el uso de herramientas interactivas para el control, el manejo y comunicación con el medio digital generando espacios virtuales eficientes, atractivos y funcionales. Asimismo, el diseño gráfico dispone de una diversidad de signos que pueden favorecer un aprendizaje constructivo aportando información que el estudiante debe codificar. Cabe señalar que lo primero que observará el estudiante dentro del espacio virtual será la interfaz gráfica con todos sus elementos, en este sentido, el diseño gráfico debe transmitir de manera segura y sencilla los mensajes, debe informar y persuadir a los estudiantes para su participación con el medio digital, debe representar los elementos para influir y producir una actitud positiva o provocar acciones. Además, el diseño gráfico debe jerarquizar el entorno para que el estudiante pueda manipular, ordenar, incorporar a su estructura cognitiva y trascender la información. De esta manera el diseño gráfico debe contribuir en los procesos de aprendizaje para generar una experiencia significativa.

Entonces, ¿cómo podemos diseñar un portal web estético y funcional que favorezca el proceso de aprendizaje constructivista, fomente la participación, la comunicación y el uso de los recursos tecnológicos?

Primeramente debemos considerar los elementos que nos permitan establecer las condiciones visuales de nuestro portal web recordando que cada uno estará cargado de potencial significativo y llegará a formar una base comunicativa en función de su forma, ubicación, tamaño, dimensión, color, aspecto, peso, dirección, entre otras características. En este propósito, Royo menciona que existen códigos lingüísticos dentro de los espacios virtuales los cuales nos ayudan a construir diferentes realidades utilizando el lenguaje para leer, escribir, diseñar o interactuar (Royo, 2004, p. 173), éstos se dividen en dos:

- Los códigos visuales, como la tipografía, las imágenes fijas, los iconos y los colores.
- Los códigos secuenciales, como es la imagen en movimiento y el hipertexto o hipermedia (Royo, 2004, p. 174).

Los códigos visuales o componentes visuales, contribuyen a la expresión de las percepciones sensoriales, es decir, influyen en la forma de percibir el entorno y también en la manera de pensar y de actuar. Mientras que los códigos secuenciales se pueden referir al contenido que proporcione el medio digital. Los componentes visuales nos permiten establecer una estructura, orden y significado en los elementos gráficos que el estudiante debe manipular, enriqueciendo el contexto del espacio virtual y facilitando la asimilación de la información que se debe codificar. En este orden de ideas el espacio, la forma, la retícula, el color y la tipografía son elementos que constituyen la percepción general en los espacios virtuales, los cuales permiten organizar los recursos tecnológicos y elementos visuales para establecer una estructura unificada.

En igual forma, los elementos que favorecen la comunicación, el flujo de la información, la interacción, la navegación con el espacio virtual y en general el aspecto funcional del medio digital los denominaremos como los componentes funcionales de diseño. Los componentes funcionales son la base para mejorar el uso del espacio virtual mientras enriquecen la experiencia de aprendizaje. Para diseñar un portal web estético, funcional que fomente la comunicación, la participación, el uso de los recursos tecnológicos y facilite los procesos de aprendizaje constructivista nos centraremos en los componentes visuales y en los componentes funcionales.

4.1 Componentes Visuales

Los componentes visuales facilitan la comunicación en los espacios virtuales, fomentan el léxico (el idioma) y permiten la sintaxis (la estructura) de manera que contribuyen al proceso de aprendizaje constructivista al constituir una gran base de elementos para su codificación sirviendo como episodios de aprendizaje. Debemos recordar que dentro del aprendizaje por descubrimiento el estudiante percibe su entorno a través de datos sensoriales que otorgan de significado su experiencia; a partir de un aprendizaje activo el estudiante codificará los elementos de la interfaz gráfica y la información establecida integrándola a su estructura cognitiva con el fin de evaluarla, manipularla, y trascenderla fomentando el desarrollo de estrategias de aprendizaje. De esta manera, si deseamos que nuestro portal web sea un percepto, los componentes visuales deben estimular la asimilación de la información y despertar el interés por el descubrimiento.

A los efectos de este, Góngora menciona que los elementos incluidos en la interfaz deben tener una clara intencionalidad pedagógica, por lo cual debemos considerar algunas premisas básicas para el diseño de materiales hipermediales:

- Intencionalidad: el aspecto general de la interfaz gráfica debe tener un propósito.
- Simplicidad: la interfaz gráfica no debe generar carga cognitiva innecesaria, debe ser clara y sencilla.
- Consistencia: el sistema debe responder de la misma forma para las mismas acciones, debe promover la interacción clara y efectiva.

- Equilibrio: las proporciones a lo largo de la interfaz gráfica deben estar fundamentadas (Góngora, en Cebrián, 2007, p.97).

Por lo tanto nos centraremos en el espacio, la forma, la retícula, el color y la tipografía como elementos individuales de los componentes visuales que nos permitan crear un medio digital con intención educativa, manteniendo la simplicidad y consistencia en el diseño para favorecer los procesos de aprendizaje constructivista, posibilitando el diseño de un ambiente equilibrado que permita transmitir, asimilar y trascender la información mientras enriquecemos el contexto de aprendizaje dentro del espacio virtual.

4.11 El espacio

El espacio se refiere al área que dispone una variedad de elementos visuales permitiendo su interacción de modo que los elementos tienen relación unos con otros. Se conoce como espacio positivo a la forma que ocupa un área en el espacio, mientras que el espacio negativo se percibe como el fondo, a esta relación se le conoce como figura y fondo y establece la relación de los elementos al complementarse entre sí. Asimismo, el espacio nos permite orientar al estudiante estableciendo elementos y herramientas que facilitan tanto la información que se ofrece como la navegación o el desplazamiento dentro de la interfaz.

El espacio contendrá una gran cantidad de información que se debe manipular y que será codificada, por lo cual funciona como soporte para los componentes visuales habilitando episodios de aprendizaje. En este sentido Royo señala que: “reconocemos el espacio a través del movimiento y percibimos el movimiento en función de los elementos que delimitan el espacio“(Royo, 2004, p. 35). De esta manera se establecen ciertas relaciones visuales sobre las formas que integra, proporcionando significados que pueden percibir los estudiantes, tener en cuenta estas relaciones favorece la asimilación de la información:

- Por distanciamiento: las formas están distanciadas entre sí, lo que permite identificar elementos relevantes.
- Por toque: cuando las formas se tocan o rozan sin que ocurra una intersección, se pueden identificar como elementos agrupados.
- Superposición: cuando una forma está encima de otra, genera una sensación de volumen y cercanía.
- Intersección: cuando dos formas crean una nueva produciendo una sola referencia espacial.
- Coincidencia: dos formas iguales en donde queda sólo una de ellas visibles y forman un nivel espacial (Wong, 2009, p.49).

En igual forma, los elementos situados a la derecha del espacio poseen un mayor peso visual, mientras que los elementos dispuestos a la izquierda transmiten una sensación de ligereza visual. Lo mismo sucede con los elementos organizados en el nivel superior o inferior; la zona inferior es la de mayor peso visual debido a su proximidad con el borde del espacio el cual genera una sensación de espacio reducido. Por lo tanto, el estudiante percibirá los elementos horizontales como si fueran elementos estáticos y a los

elementos verticales como si tuvieran movimiento, permitiendo el desplazamiento dentro de la interfaz gráfica de derecha a izquierda o de arriba hacia abajo, estas relaciones visuales pueden incitar a la participación del estudiante a través de la interacción con los elementos dispuestos en el espacio.

Para incitar la participación activa del estudiante, la asimilación de la información y al mismo tiempo proporcionar un espacio flexible, intuitivo y bien organizado, se debe pensar en una composición para toda la interfaz, en este propósito Tena menciona que la composición gráfica “está formada por un conjunto de elementos dispuestos en un espacio determinado; éste se convierte en un campo de fuerzas organizadas que condicionan las respuestas de los receptores” (Tena, 2005, p. 16).

En tal sentido el espacio permite realizar composiciones gráficas a través de códigos visuales, la composición se refiere a la organización de los elementos que tienen un significado propio dentro de determinadas relaciones visuales y permiten la comprensión sobre el espacio. De esta manera para realizar una composición gráfica en el espacio utilizaremos la forma, la retícula, el color y la tipografía como elementos que nos ayudan a establecer tanto la organización de los contenidos como la asimilación de la información y al mismo tiempo fomentando la reflexión, el desarrollo de la creatividad, la comparación de los elementos, la construcción de significados y la toma de decisiones. Por lo tanto en los siguientes apartados nos centraremos en estos elementos y la manera en que nos ayudan a facilitar los procesos de aprendizaje, la comunicación y el uso de los recursos tecnológicos.

4.1.2 La Forma

La forma es utilizada para definir disposiciones espaciales, para crear motivos y establecer una diversidad de elementos. La forma es uno de los elementos fundamentales del diseño gráfico, se refiere a un contorno compacto que ocupa un lugar en el espacio, es decir, la forma constituye al espacio definida por su límite y área; se percibe en relación con el espacio y con las demás formas que le rodean; es algo reconocible; resalta del fondo; se posiciona en la mente de quien la observa; permite reconocer al objeto. Además las formas pueden ser identificadas en tres clases: formas orgánicas, formas aleatorias y formas geométricas. Dabner señala que una forma siempre se percibe en relación con el espacio y con las demás formas presentes en éste, las formas pertenecen a un contexto del que no pueden aislarse considerándose como positivas, y el espacio que las rodea es considerado como negativo (Dabner, 2005, p.10). En este sentido, la forma debe simplificar la percepción visual del estudiante de manera que facilite tanto la codificación de la información (para comparar y relacionar las formas) como la interacción con la interfaz gráfica. Recordemos que en el aprendizaje por descubrimiento, durante el proceso de percepción, primero se está a la espera de observar algo, luego se recibe la información para después formular hipótesis y tomar alguna decisión como respuesta de transformar esa información. Por lo tanto, la forma podemos utilizarla para cumplir una doble intención; establecer formas tanto para elementos interactivos como para elementos estáticos que faciliten la comunicación y estimulen el análisis de la información.

En los espacios virtuales algunas formas se convierten en elementos universales que son identificadas inmediatamente, por ejemplo, los elementos interactivos se identifican en su mayoría como formas

geométricas como el cuadrado, el círculo y el rectángulo, por lo que son utilizadas en las interfaces gráficas con el fin de reducir la carga cognitiva de información que se debe asimilar y al mismo tiempo mejorar el rendimiento y la funcionalidad del espacio virtual incrementando la concentración y la reflexión sobre el contenido. La mayor parte de las barras de navegación dispuestas al inicio de cada página web se identifican por su forma rectangular, las cuales contienen elementos en superposición que favorecen tanto la navegación como la comunicación con el medio digital, además ubican al usuario en cierta posición y en cierto espacio mientras disponen de información relevante facilitando la asimilación de información e incitando al descubrimiento. La siguiente imagen muestra una forma rectangular que funciona como barra de navegación implementada por la plataforma *Chamilo*.

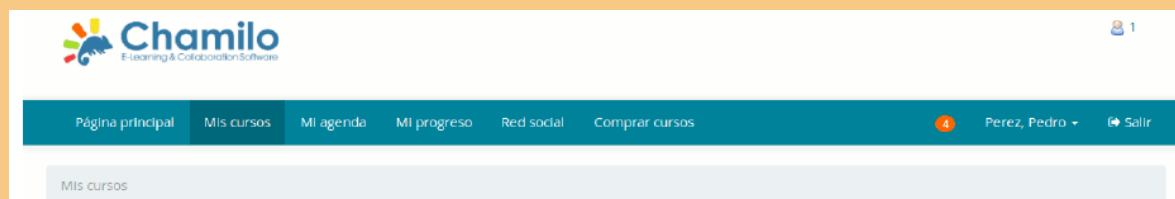


Figura 15. Barra de navegación migajas de pan. Fuente: Chamilo 1.10 Manual del profesor, 2015 p. 22.

Con referencia a lo anterior, podemos identificar algunas características al implementar alguna forma para promover el proceso de percepción visual y la asimilación de la información:

- Las formas deben ser identificadas fácilmente.
- Las formas estáticas no deben crear ambigüedad cuando sean percibidas.
- Las formas interactivas no deben generar confusión en su uso, de la misma manera, deben ser identificadas como interactivas.
- En los espacios virtuales las formas geométricas regulares son identificadas más rápidamente, promoviendo la facilidad de uso en las interfaces gráficas.

Por su parte, para establecer las relaciones entre las formas se utiliza la retícula, la cual nos ayuda a ubicar y organizar el espacio que definirá la composición. Así pues, la forma permite la construcción de mensajes gráficos aportando de significados a los elementos que contiene, facilita la asimilación de información que debe comprenderse, fomenta la codificación enactiva, icónica y simbólica al permitir la interacción con los elementos, es el principio fundamental de figura y fondo y el principal aspecto de la composición visual.

4.1.3 La retícula

La retícula permite estructurar el espacio, está formada con líneas horizontales y verticales distribuidas de manera uniforme proporcionando intersecciones para ordenar y organizar los elementos visuales. En otras palabras, la retícula permite dividir la página en áreas e intervalos para crear una guía que permite establecer relaciones entre los elementos de la composición. La retícula supone aprovechar el espacio y los recursos para formar una composición permitiendo reforzar el mensaje visual, a su vez, orientan al diseñador en la tarea de crear composiciones visuales; facilita la distribución de los elementos o formas

que componen el espacio; ayuda a visualizar la información de forma lógica, coherente y agradable permitiendo una mejor asimilación de la información.

Poulin menciona que la retícula “usada de forma correcta y adecuada, ofrece simplicidad, claridad, eficacia, flexibilidad, economía, continuidad, consistencia y unidad a la comunicación visual” (Poulin, 2012, p.266).

De esta manera la retícula nos permite una distribución apropiada para los componentes visuales dentro de los entornos virtuales de aprendizaje permitiendo así la correcta interacción entre la interfaz y el usuario

La siguiente imagen muestra las partes principales que componen una retícula y el modo en que se puede implementar.

A. Márgenes: son los bordes que rodean el formato de la página. Los márgenes establecen el área para la información, definen la zona activa.

B. Líneas de flujo: permiten marcar puntos de inicio para ordenar elementos en zonas definidas.

C. Módulos: son espacios individuales que permiten crear filas y columnas.

D. Columnas: son líneas verticales que permiten establecer divisiones horizontales para distintos tamaños y proporciones de elementos.

E. Medianiles: permiten separar elementos para ofrecer un mayor equilibrio entre ellos.

F. zonas espaciales: son grupos de módulos que permiten agrupar un conjunto de elementos representativos o relevantes para el usuario.

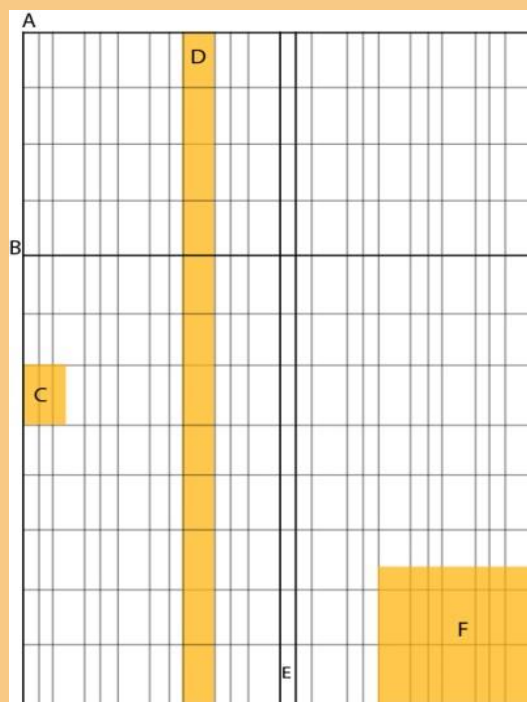


Figura 16. Anatomía de una cuadrícula. Fuente: adaptado de Poulin, El lenguaje del diseño gráfico, 2012, p. 268.

En igual forma, la retícula utilizada para crear una composición dentro de un espacio virtual estará determinada por varios factores como pueden ser el tipo de sitio web, el tipo de información o contenido, la cantidad de información, el tipo y cantidad de herramientas tecnológicas disponibles, el usuario a quien irá dirigido (en nuestro caso estudiantes universitarios), la cantidad de visitas al sitio web, entre otros aspectos. Sun señala que una retícula bien definida funciona para dotar de una estructura común a diversos elementos ofreciendo la versatilidad necesaria para generar varias plantillas (Sun, citado por Lupton, 2014, p. 52). Por esta razón se pueden obtener diferentes estilos de retícula que se adaptan según las necesidades y objetivos de cada sitio web, la siguiente imagen muestra cuatro estilos distintos para implementar una retícula en pantalla.

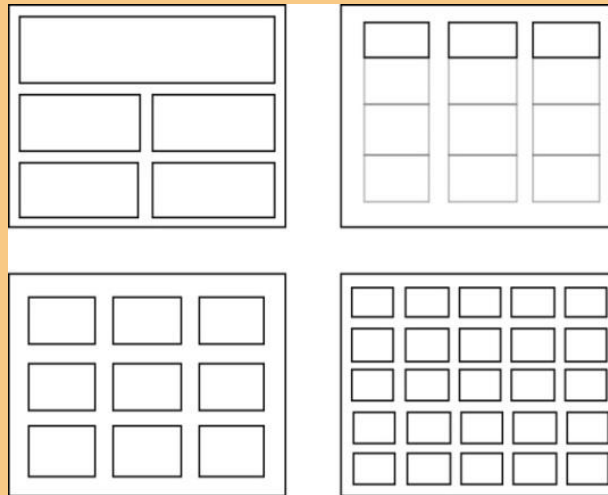


Figura 17. Estilos de retículas para pantalla. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar, la retícula en tres columnas constituye una división muy común pues permiten una estructura con muchas posibilidades de combinación y adaptación de diversos elementos que se mostrarán en la interfaz gráfica. Una retícula bien implementada proporciona consistencia, continuidad y cohesión visual para disponer el contenido, asigna áreas para establecer elementos y recursos tecnológicos, proporciona cuadros de texto adecuados para su legibilidad consiguiendo más fácilmente la atención del estudiante hacia el contenido; la disposición de las columnas varían el recorrido visual produciendo dinamismo, lo que puede incitar la participación activa del estudiante con los contenidos y con todos los elementos de la interfaz gráfica, además la división del espacio proporciona una mejor asimilación de la información manteniendo el equilibrio visual favoreciendo el proceso de aprendizaje.

4.1.4 El color

El color es un elemento importante para las composiciones visuales; permite distinguir una forma de otra; origina contraste entre la figura y el fondo; permite organizar y agrupar elementos; ayuda a recordar la información; genera volumen dentro del espacio; expresa emociones y acciones; atrae y mantiene la atención del perceptor por lo que los elementos relevantes, como los botones interactivos y los enlaces, pueden ser reconocidos más rápidamente.

La reproducción de los colores en la pantalla se consigue mediante el modelo RGB (formando pixeles) definidos por el sistema hexadecimal. De igual manera, los colores en pantalla mantienen características importantes que determinan la composición visual y pueden estimular la manera en que los estudiantes se relacionan con los elementos:

- Tono: es el nombre del color diferenciado por longitudes de onda entendido como la variación cualitativa del color (Tena, 2005, p.141). El efecto que el tono ejerce sobre la forma modifica su significado, así los tonos fríos parecen más livianos y los tonos cálidos más pesados.

- Saturación: también llamada intensidad o croma, se refiere a la cantidad de gris que contiene el tono, es decir, es la pureza de un color. Un tono saturado es brillante e intenso al no contener gris, un tono menos saturado contiene cierta cantidad de gris (Wong, 2007, p.33).



Figura 18. Diferencia de saturación. Fuente: Proyecta color. Recuperado de: <http://www.proyectacolor.cl/teoria-de-los-colores/propiedades-de-los-colores/>

- Valor o brillo: se refiere a la cantidad de luz que refleja un tono. Es la cantidad de blanco que contiene un color, es decir, es la luminosidad u oscuridad relativa de un color. El brillo en 0% es negro y el brillo en 100% es blanco; entre más bajo nivel de valor presenta un tono absorbe más luz y estará más inclinado a tonos oscuros, entre más alto nivel de valor refleja más luz y estará inclinado a tonos blancos. Así, para obtener grados de valores más claros se añade blanco y para obtener valores más oscuros se añade negro, de esta manera los valores contrastados establecen formas distintivas (Wong, 2007, pp.35-38).



Figura 19. Diferencia de luminosidad o valor. Fuente: Proyecta color. Recuperado de: <http://www.proyectacolor.cl/teoria-de-los-colores/propiedades-de-los-colores/>

De igual manera, el color es de los primeros elementos que el estudiante percibe cuando se encuentra en un espacio virtual, recordemos que en el proceso de percepción Bruner menciona que los determinantes formales y funcionales influyen en las decisiones del alumno, en este sentido, el color estimulará sus procesos cognitivos e influirá en su toma de decisiones, de esta manera se debe facilitar la asimilación de la información y al mismo tiempo debe incitar a la participación para despertar el interés por la actividad. Del mismo modo, el color debe estimular un cambio en la capacidad cognitiva del estudiante para favorecer la adquisición de nuevos significados, debemos recordar que dentro del aprendizaje significativo Ausubel menciona que el alumno se vale de su habilidad para descubrir intuitivamente lo que aprende, así el color debe fomentar una actitud positiva en el estudiante con el fin de relacionar su conocimiento previo con lo nuevo de manera que el contenido se transforme en algo significativo.

A los efectos de este ¿qué colores podemos implementar para favorecer los procesos de aprendizaje del estudiante manteniendo una armonía visual en la interfaz gráfica?

En primer lugar, debemos considerar el contexto como un aspecto importante el cual mantiene significados subjetivos (Dabner, 2005, p.32), la percepción y legibilidad de las formas varían en función del contexto; nuestro contexto al implementar el color será el educativo. En tal sentido, existen varios



factores que influyen en la percepción del color que debemos tener en cuenta al considerar el contexto y diseñar nuestro portal web:

- Legibilidad cromática: se refiere a la lectura clara de la forma. "Una buena legibilidad cromática se consigue cuando el color del fondo y el de la imagen superpuesta son opuestos" (Dabner, 2005, p.31), por ejemplo, el negro sobre un fondo blanco.
- Proporción: se refiere a la cantidad de color que se utiliza, lo que se refleja en la armonía de la composición visual. Un color pequeño con mayor nivel de intensidad puede atraer más la atención mientras que grandes proporciones de colores pueden dificultar las decisiones y tareas del estudiante (Dabner, 2005, pp.36-37).
- Luz y temperatura: los colores son denominados fríos o cálidos en función de su espectro electromagnético. Los colores cálidos transmiten una sensación de calidez son enérgicos y brillantes, los colores fríos tranquilizan y relajan (Poulin, 2012, pp. 67-71).
- Combinaciones cromáticas: Los colores generan diversos significados y respuestas al combinarse cromáticamente. Estas combinaciones pueden ser complementarias, divididos, triadas, análogos, entre otros (Dabner, 2005, pp.36-37).
- Perspectiva atmosférica: se basa en las características del tono, brillo, contraste entre otros, para crear la ilusión de espacio bidimensional, profundidad, cercanía o lejanía en los elementos.

Ahora bien, la psicología del color clasifica las percepciones y los significados del color mediante su espectro electromagnético catalogándolos como fríos o cálidos, originando sensaciones relevantes como actitudes activas o pasivas. Cabe señalar que el tono blanco es un elemento clave en la composición visual, es la representación del espacio, dentro de la psicología del color sugiere limpieza y orden, además permite crear buen contraste con casi cualquier tono. Por su parte, el tono negro permite un alto grado de contraste generando un fuerte impacto gráfico y generando solidez en las composiciones visuales, la combinación de blanco y negro es la que más contraste presenta.

Los colores cálidos tienden a llamar más la atención que los colores fríos debido a que dan la impresión de un mayor tamaño. Se relacionan con entusiasmo, energía y alegría estimulando actitudes que incitan a la actividad. En este sentido, el tono naranja se asocia con emociones de ambición, determinación y triunfo, Le Heard (Le Heard, citado por Ortiz, 2004, p.88) menciona que despierta la imaginación al transmitir un mensaje de entusiasmo, sin embargo, puede provocar ansiedad si se emplea en exceso.

En la siguiente imagen podemos observar que la plataforma *Moodle* implementa el color naranja con un brillo e intensidad media en la parte superior creando énfasis para atraer la atención sobre sus contenidos, estimulando una actitud activa para la participación del estudiante hacia los demás elementos y también incitando al descubrimiento.



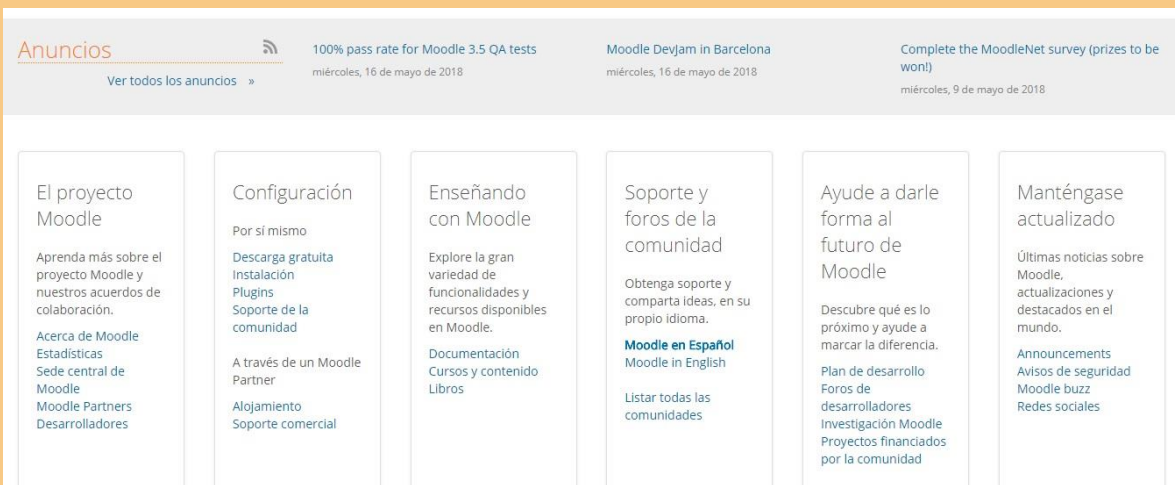


Figura 20. Página principal de la plataforma Moodle. Fuente: Moodle. Recuperado de: <https://moodle.org>

Los colores fríos se relacionan con tranquilidad, calma y pasividad, son recomendables en espacios virtuales con los cuales se está presente mucho tiempo pues favorecen el descanso visual, permiten relajar la vista mientras facilitan la concentración sobre la lectura incrementando el nivel de reflexión de los contenidos. El tono azul se asocia con la inteligencia y pasividad, invita a la reflexión al representar una emoción creativa. Como ejemplo podemos observar la manera en que la plataforma *Chamilo* implementa el color azul en varios niveles de saturación y valor ayudando a relajar la vista, sin embargo, emplear el color en exceso puede provocar disgusto o que puede provocar una pérdida por el descubrimiento intuitivo, recordemos que la proporción es un factor muy importante en la composición visual al utilizar el color, como señala Ausubel se debe fomentar una actitud positiva en el alumno para estimular su capacidad cognitiva y favorecer la adquisición de nuevos significados. También, podemos observar que la plataforma *Chamilo* emplea el tono naranja para que el estudiante pueda identificar los elementos relevantes (como botones) incitando a su participación.



Figura 21. Plataforma Chamilo. Fuente: Chamilo. Recuperado de: <https://chamilo.org/es/>

En ambos casos podemos observar que los colores presentan un buen nivel de legibilidad cromática al contrastar en un fondo blanco, permiten identificar las formas estáticas e interactivas más rápidamente, permiten la asimilación de la información mientras estimulan al estudiante en la concentración y participación de los contenidos con el medio digital. De esta manera, podemos identificar algunos aspectos para emplear como base en la asimilación de la información y despertar el interés por el aprendizaje, el descubrimiento y permitir una armonía visual:

- Los colores básicos son los más fáciles de recordar.
- Los colores en formas grandes generan mayor importancia que los colores en formas pequeñas, así podemos identificar las formas estáticas de las interactivas.
- Los colores en tonos fríos, como el azul, ayudan a relajar la vista frente a la pantalla, permitiendo un mayor grado de concentración en el contenido.
- Un color parece más frío sobre un fondo cálido, y más cálido sobre un fondo frío (Scott, 2010, p.86).
- El color debe mantener un equilibrio visual con todos los elementos del espacio, pues de ser utilizado en demasiados elementos puede generar confusión y carga cognitiva extra desfavoreciendo los procesos de aprendizaje, las acciones y la toma de decisiones del estudiante.
- Las intensidades cromáticas (la cantidad de gris que contiene un tono) en niveles medios y altos crean dinamismo y generan movimiento, por lo que incitan a la participación con los contenidos.
- Cuanto más intenso o saturado se encuentra un color está más cargado de expresión y emoción (Dondis, 2006, p.68).

Con esto en mente podemos promover un equilibrio visual con todos los componentes, un descanso visual para que el estudiante no se sienta tan abrumado con toda la información que observará y además podemos utilizarlo como un llamado a la acción para que los estudiantes interactúen con los contenidos.

Así, utilizaremos el tono naranja en nuestro portal web para incitar a la participación del estudiante con la interfaz gráfica y con las actividades de aprendizaje que se ofrezcan. Mientras que implementaremos el tono azul en zonas relevantes (como la parte superior de nuestro portal) para fomentar una actitud positiva en el estudiante y favorecer la adquisición de nuevos significados. Recordemos que en la representación enactiva descrita por Bruner, el alumno relaciona su aprendizaje a través de las acciones, así, utilizar estos colores (en una combinación cromática complementaria) estimula la participación activa del estudiante favoreciendo el aprendizaje por descubrimiento. Además, invita al descanso visual fomentando una mayor concentración sobre los contenidos, estimulan la motivación, la reflexión, el pensamiento creativo y la toma de decisiones.

4.15 La tipografía

La tipografía es uno de los elementos principales en la composición visual pues el estilo de la letra proporciona un significado adicional al mensaje generando asociaciones simbólicas al igual que el color. La tipografía permite optimizar la emisión gráfica de los mensajes al establecer una jerarquía visual, forma una estructura que ordena el espacio y apoya al estudiante a entender la relación entre los elementos del medio (como los títulos en una página, botones, enlaces, texto interactivo, entre otros). Además, cada tipo de letra tiene características y cualidades propias que determinan el tipo de mensaje que se desea transmitir.

En la actualidad la tipografía ha tenido una gran transformación al integrarse a los espacios virtuales y dispositivos tecnológicos siendo producida de forma digital como un elemento definido por píxeles, vectores y optimizada mediante *hinting*¹⁶ para poder ser ampliadas o reducidas sin pérdida de calidad y permitir adaptarse a distintos tamaños de pantalla, en igual forma, la tipografía debe existir dentro de la computadora o dispositivo tecnológico para ser reproducida en pantalla. López y Hom mencionan que en el entorno digital los usuarios se encuentran familiarizados con ciertas acciones al interactuar dentro de un medio digital (como por ejemplo, hacer clic, pulsar o deslizarse por la pantalla) la tipografía puede funcionar para establecer elementos interactivos como puede ser un subrayado o un cambio de color al posicionarse sobre algún texto (López y Hom, citado por Lupton, 2014, p.99).

Por su parte, Clark señala que el texto en pantalla se clasifica en dos categorías: el cuerpo del texto -texto principal o texto que es leído de corrido- y los titulares -las frases que encabezan las diferentes secciones de la página web- (Clark, citado por Lupton, 2014, p.18). A estas dos categorías que menciona Clark

¹⁶ El *hinting* hace referencia a una serie de instrucciones o indicaciones al sistema operativo o navegador web para ajustar diversos rasgos de la letra como el tamaño, espesor del trazo, la altura, espaciado, inclinación en las cursivas, la relación entre las mayúsculas y minúsculas, entre otros. (Clark, citado por Lupton, 2014, pp. 14-15).

podemos sumar el texto interactivo, en este propósito podemos mencionar que dentro de estos espacios virtuales la tipografía cumple una doble función:

- como texto estático; solamente transmite información, se puede presentar como titular y como cuerpo de texto.
- como texto interactivo; transmite información utilizado en función de la acción por ejemplo un botón o un enlace a otro sitio web.

Cabe agregar que la tipografía cumple una doble función tanto verbal como visual, es decir, lo primero que visualiza el lector son los gráficos y la estructura después se enfoca en el contenido (Mariño, 2005, p.7). De esta manera, la tipografía influirá en la experiencia del estudiante a través de la percepción, recordemos que la representación simbólica mencionada por Bruner hace referencia a la representación de la realidad a través del lenguaje. Si consideramos que la lectura estimula las emociones, la imaginación, la creatividad, desarrolla el sentido crítico, expande la memoria y en general favorece el desarrollo cognoscitivo del estudiante, el propósito de utilizar la tipografía es comunicar las ideas con claridad para facilitar la construcción, ordenamiento y asimilación de la información. Asimismo, la tipografía debe favorecer el aprendizaje por representaciones, por conceptos y de proposiciones estimulando al estudiante para formar conceptos a partir del análisis y comprobación de la información para producir nuevos significados. De esta manera el estudiante construirá representaciones a través del lenguaje escrito, estructurando, analizando y trascendiendo la información, además la efectividad del proceso de aprendizaje depende del manejo de la información; la tipografía influirá en la toma de decisiones del estudiante.

En este propósito, la tipografía debe mantener la atención del estudiante de manera que estimule su imaginación y creatividad incitando a la motivación; debe promover la concentración en la lectura; fomentar una organización adecuada para apoyar los contenidos didácticos y favorecer un aprendizaje significativo; debe propiciar el interés por descubrir tanto los contenidos y los elementos de la interfaz gráfica como la detección y el mantenimiento de la información. En otras palabras, la tipografía debe despertar el interés por el aprendizaje constructivo y apoyar al estudiante a codificar, manipular, ordenar y trascender la información. Entonces, ¿qué tipografía podemos emplear para favorecer los procesos de aprendizaje y al mismo tiempo no ocasione errores técnicos para su visualización en pantalla?

Ante la situación planteada, debemos considerar que la tipografía está íntimamente relacionada con la lectura, la lectura implica un sistema de representación con significado propio soportado por letras, es decir, cuando un estudiante lee un texto lo primero que observa es la forma de la letra luego las identifica para después formar palabras y codificar su significado. Así, en primer lugar debemos considerar el tamaño y la forma los cuales producen el estilo de la tipografía – la forma configura el espacio positivo, el tamaño se refiere a la altura y el ancho del tipo – dando como resultado una buena o mala legibilidad. Seguidamente debemos tener en cuenta la intención con que se utilizará la tipografía, por ejemplo, si la intención es utilizarla para los textos largos la tipografía debe ser lo bastante legible para ayudar al estudiante en una lectura continua favoreciendo su nivel de concentración; si se utiliza una tipografía decorativa o estridente puede llamar la atención más sobre sí misma que sobre la lectura perdiendo su significado. Para textos cortos, títulos o texto interactivo, la tipografía debe crear énfasis permitiendo destacar la información e incitar al descubrimiento y a la participación activa del estudiante. Finalmente,

hay que considerar que la tipografía que deseemos utilizar pueda ser visualizada en la pantalla de la computadora del estudiante.

Con base en la misma forma, debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones para implementar la tipografía en los espacios virtuales:

- Legibilidad y contraste: la tipografía que implementemos en nuestro sitio web debe ser leída con claridad disponiendo de interlineados y espaciados cómodos para su lectura además de buen contraste entre las formas y los espacios vacíos (Royo, 2004, p.175).
- Es recomendable elegir dos fuentes de letra según la intención, puede ser para texto estático o interactivo pero deben complementarse en su estilo.
- Una tipografía empleada para textos largos debe incluir varios pesos y estilos que permitan jerarquizar de manera correcta la información por ejemplo utilizar redonda, cursiva y negrita. Asimismo si mantiene detalles atractivos puede utilizarse para titulares ya que al cambiar de tamaño se mejora su expresividad (Clark, citado por Lupton, 2014, p.19).
- Consistencia, el texto debe mantener una apariencia íntegra dentro del medio digital para distinguir elementos jerárquicos e interactivos.
- Para favorecer una buena lectura en pantalla es necesario utilizar tamaños de texto más grandes que los soportes impresos (Clark, citado por Lupton, 2014, p.58).
- Pensar en la jerarquía del texto para enfatizar diversos elementos y subordinar otros a partir del tamaño, peso y color del texto (Sun, citado por Lupton, 2014, p.68).
- El color de la fuente para elementos interactivos debe ser distinto que el texto estático para ser identificados más rápidamente.
- Ritmo y contraste: mantienen el interés del lector dirigiendo el ojo a los diferentes elementos de información; el ritmo está dado por el contenido y el espacio. De esta manera se puede emplear para favorecer una lectura lenta o rápida (Dabner, 2005, p.106).

Asimismo, para elegir nuestra tipografía nos basaremos en un sistema de puntuación descrito por Christopher Clark (Clark, citado por Lupton, 2014, pp. 20-35) dentro de una escala de 1 a 5 la cual considera legibilidad, versatilidad (se refiere al comportamiento del tipo en distintos tamaños), elegancia, facilidad de lectura (que tanto invita a la lectura intensiva) y expresividad (su aspecto en pantalla). De esta manera mencionamos cuatro fuentes tipográficas que podemos incorporar a nuestro portal web educativo adaptándose a nuestros objetivos y propósitos además de poder visualizarse sin problema en pantalla al proporcionar un buen *hinting*.

Georgia: fue diseñada para su reproducción en pantalla y ser leída con facilidad incluso en tamaños pequeños. Presenta trazos gruesos y *serifas* siendo una tipografía de buena legibilidad. Esta fuente tipográfica puede ser utilizada para textos largos y pequeños favoreciendo el nivel de concentración sobre la lectura y el descanso visual.

- Legibilidad 4; Facilidad de lectura 4 ; Versatilidad: 3; Elegancia 3; Expresividad 1

Helvética: es una tipografía de palo seco clara y limpia de gran legibilidad presenta buen contraste lo que permite un buen nivel de identificación y concentración sobre el texto. Es una tipografía de aspecto moderno, firme y simple proporcionando versatilidad, es decir, puede adaptarse a muchos contextos diferentes. Puede ser utilizada para titulares y elementos interactivos.

- Legibilidad 4; Facilidad de lectura 3 ; Versatilidad 4; Elegancia 2; Expresividad 3

Verdana: presenta trazos gruesos curvas y diagonales que se ajustan a los pixeles en tamaños pequeños de pantalla, es una tipografía clara y agradable produciendo buena legibilidad. Puede ser utilizada para textos largos.

- Legibilidad 4; Facilidad de lectura 3 ; Versatilidad 3; Elegancia 1; Expresividad 2

Arial: fue diseñada especialmente para ser utilizada en sistemas digitales. Hoy día es una de las tipografías más utilizadas en los espacios virtuales siendo la tipografía base de las PC. Es muy simple, versátil y funcional, presenta buena legibilidad incluso en pantallas de baja resolución.

- Legibilidad 4; Facilidad de lectura 3 ; Versatilidad 4; Elegancia 1; Expresividad 2

Como ejemplo podemos mencionar a la plataforma *Sakai* y la plataforma *Moodle*. La plataforma *Sakai* utiliza la tipografía *Arial* dentro de su página principal, la cual es implementada como texto estático y como texto interactivo fomentando un texto legible al proporcionar buen contraste en color y fondo. De esta manera, el estudiante puede descubrir los contenidos al detectar la información favoreciendo su participación y motivación dentro de la plataforma.



Figura 22. Página principal de la plataforma *Sakai*. Fuente: *Sakai*. Recuperado de: <https://sakaiproject.org/>

La plataforma *Moodle* emplea distintas tipografías – lo que puede provocar una carga cognitiva extra en el estudiante al tratar de asimilar una cantidad innecesaria de información– podemos localizar la

tipografía *Helvética* como texto interactivo y como texto estático siendo una tipografía versátil y de buena legibilidad. Permite destacar información relevante que el estudiante puede localizar, incitando al descubrimiento.



Figura 23. Página principal de la plataforma Moodle. Fuente: Moodle. Recuperado de: <https://moodle.org/?lang=es>

En ambos casos la tipografía *Helvética* y *Arial* ayudan a localizar elementos relevantes para los estudiante de manera que incitan a su participación dentro de las plataformas, también permiten identificar tanto texto estático como texto interactivo al presentar formas consistentes que promueven la facilidad de lectura, al mismo tiempo generan orden y limpieza visual dentro de su interfaz gráfica.

De igual manera, el estudio de diseño *Teehan+Lax* en su página principal implementa la tipografía *Georgia* para textos largos mostrando buena legibilidad y contraste. Como podemos observar en la siguiente imagen implementar la tipografía *Georgia* para textos largos abre la oportunidad para una facilidad de lectura incrementando la posibilidad de decodificar y trascender la información que se presenta al permitir un mayor nivel de concentración sobre el texto.





“That’s it. It’s over.”

It was June 19, 2002, and I was sitting in a hotel room in San Francisco when I got that news from my managing director. Modem Media, the company where I had served as Creative Director for the past 4 years, was shutting its Toronto office.

I was in San Francisco trying to convince the West Coast office of Modem that they should move work to Toronto. The Canadian dollar was depressed at the time, and staff costs were lower than San Francisco. I was making a last ditch attempt to pitch my creative team as a near shore resource. I hated it, but this was survival. I was en route to New York City where I would make the same pitch 24 hours later to the East Coast office. I was spared the indignity.

Figura 24. Página principal de *Teeha+Lax* Fuente: *Teeha+Lax* Recuperado de: <http://www.teehanlax.com/story/teehan-lax/>

Así estas cuatro fuentes tipográficas muestran un diseño optimizado siendo tipografías versátiles, pueden ser reproducidas sin dificultad en las pantallas de la computadora, además responden a los navegadores y buscadores web sin ninguna dificultad, ofrecen buena legibilidad permitiendo que los estudiantes se concentren sobre los contenidos y elementos de la interfaz gráfica.

Por todo lo dicho, implementaremos las tipografías *Georgia* y *Helvética* como fuentes principales en nuestro portal web, ambas se complementan por su buena legibilidad y facilidad de lectura, además presentan estilos orgánicos en su forma (sin ser tipografías estridentes) favoreciendo la concentración del estudiante en la lectura. Presentan buena consistencia en sus letras permitiendo distinguir los textos interactivos y los textos estáticos ubicando al estudiante dentro del contexto de formación, de esta manera se fomenta la participación activa del estudiante al identificar rápidamente los elementos.

Dado su bajo nivel de expresividad a la fuente tipográfica *Georgia* la implementaremos para textos estáticos largos y cortos pues permite concentrarse más sobre los contenidos y el significado facilitando un aprendizaje significativo al permitir la asimilación de la información. Su gran nivel de legibilidad fomenta una lectura suave y fluida promoviendo el descanso visual lo que permite un mayor nivel de concentración y reflexión sobre los contenidos. Además, presenta buen grado de elegancia incrementando

el nivel de calidad sobre los contenidos y motivando a la participación. Cabe señalar que la fuente *Verdana* puede sustituir a la fuente *Georgia* si ésta no se encontrara disponible en el sistema del estudiante, es una tipografía que favorece la facilidad y concentración de la lectura presentando un gran nivel de legibilidad. La fuente tipográfica *Helvética* será implementada para el texto interactivo. Debido a su gran nivel de expresividad y versatilidad incita el interés por descubrir los contenidos que se ofrezcan dentro del portal web, promueve la organización de la información y los sistemas de navegación facilitando la asimilación de la información. Además, tiene un gran nivel de legibilidad lo que permite la buena lectura sobre el texto, ayudando a identificar rápidamente los elementos interactivos, lo que incita la participación del estudiante. Cabe señalar que la fuente *Arial* puede sustituir a la fuente *Helvética* si ésta no se encontrara disponible en el sistema, es una tipografía legible y muy versátil presenta buen contraste en sus formas y permite el reconocimiento de texto interactivo. Así pues, implementar estas tipografías favorece los procesos de aprendizaje constructivista incitando el interés por el descubrimiento y la participación activa ayudando a codificar y trascender la información promoviendo la toma de decisiones. Además, permiten la adquisición de nuevos conocimientos mientras el estudiante mantiene la atención en los contenidos estimulando su imaginación y creatividad.

Como hemos visto, los componentes visuales permiten estructurar un espacio virtual que favorece el proceso de aprendizaje constructivista, fomentando la participación activa con los elementos que se dispongan, además promueven la comunicación con la interfaz gráfica al facilitar la interacción con el espacio virtual y establecer los recursos tecnológicos que ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje. Ahora bien, para facilitar el uso del portal web y enriquecer la experiencia de aprendizaje del estudiante, de manera que pueda manipular, ordenar y trascender la información, en el siguiente apartado nos centraremos en los componentes funcionales los cuales permiten organizar el contenido y los elementos de la interfaz gráfica, lo que puede incrementar tanto su motivación como la participación dentro del portal web.

4.2 Componentes funcionales

Debido a la gran cantidad de información disponible en Internet y los sitios web cada vez más complejos, se han establecido nuevas áreas del diseño que ofrecen mayor efectividad y facilidad de uso para las interfaces gráficas, mejorando no sólo el aspecto o atractivo visual sino también su funcionalidad. Los medios digitales son entornos tecnológicos que simulan la realidad, allí dentro el estudiante debe recorrer o navegar dentro de un flujo de información con características propias. Debemos recordar que en el aprendizaje constructivista el alumno aprende a través de la percepción cuando se encuentra con una infinidad de información que debe manipular a partir de un desarrollo activo que permita generar cambios dentro de sus estructuras cognitivas.

En este propósito, los componentes funcionales nos ayudan a mejorar el uso en la mayor parte de las funciones del medio digital, favoreciendo los procesos de aprendizaje al beneficiar el rendimiento del estudiante cuando interactúa con el medio digital, atrayendo su participación mientras enriquece su experiencia de aprendizaje, por ejemplo, cuando construye representaciones mediante las imágenes, los símbolos, los íconos, las palabras, el color, entre otros aspectos.



Los componentes funcionales nos permiten crear espacios prácticos y eficaces disponiendo de recursos que permitan fomentar un mejor uso del medio mientras facilita el flujo de la información, de esta manera nos centraremos en las características principales de la señalización digital, la arquitectura de la información, la usabilidad y los sistemas de navegación que otorgan funcionalidad al medio digital, además nos permitirán integrar los recursos tecnológicos que debemos incluir para el buen manejo de la interfaz gráfica mejorando tanto la calidad del medio como los procesos de aprendizaje constructivista a partir del ordenamiento de la información para estimular la participación y motivación del estudiante.

4.2.1 Señalización digital

La señalización digital se refiere al uso de códigos lingüísticos dentro de espacios virtuales como el color, la tipografía, los sistemas de íconos o símbolos los cuales representan objetos o formas sobre una acción que influyen en la comunicación y en el lenguaje. Estos códigos lingüísticos permiten establecer una identidad dentro del espacio virtual transmitiendo mensajes a partir de la experiencia y de los significados intrínsecos que suscita la interacción con el medio digital. Recordemos que durante el proceso de aprendizaje a través de la percepción influyen los determinantes formales y los determinantes funcionales (como la motivación del alumno) estimulando la formulación de hipótesis y la toma de decisiones, en este sentido la señalización digital es una actividad que proviene de la necesidad de crear espacios bien indicados e identificados para el usuario (Royo, 2004, p. 171), por lo tanto la señalización digital debe establecer códigos lingüísticos que promuevan y faciliten la comunicación entre el estudiante y el medio digital destacando los elementos relevantes, además debe proveer estímulos sensoriales para la atención y motivación que inciten la toma de decisiones a partir de la participación con el medio digital.

La señalización digital comprende tres disciplinas del diseño: el diseño de usabilidad, que abarca la comunicación entre la máquina y el hombre, el orden de la información, la estructura de navegación, la claridad y optimización de los recursos gráficos y audiovisuales; el diseño de información, el cual establece el diseño de los procesos de información, es decir, plantea la comunicación del usuario con la información; y la señalética, que incorpora sistemas de íconos, textos, códigos lingüísticos que fomentan una navegación eficaz (Royo, 2004, pp.171-172). Los íconos son herramientas que centran la atención y comunicación dentro de la interfaz gráfica, por tal motivo comprender la conexión entre el ícono y la función nos facilita el desarrollo de la acción deseada y nos conlleva a un buen resultado (Wood, 2015, p.90). Asimismo, la señalización digital se establece mediante la dimensión semántica, dimensión sintáctica y dimensión funcional las cuales se relacionan con la manera en que el estudiante representa los significados a través de las imágenes mentales y el lenguaje, debemos recordar que en la representación icónica y simbólica mencionada por Bruner el alumno codifica la información a través de imágenes y del lenguaje para interpretar el medio y transformar su experiencia mientras interactúa con la interfaz gráfica, de esta manera el sistema de íconos enriquece la experiencia de aprendizaje al utilizar formas con significado propio. Es evidente entonces considerar la dimensión sintáctica, semántica y funcional ya que nos ayudará a disponer los elementos de tal manera que facilitemos la comunicación, promovamos la

motivación, incitemos al estudiante a participar con los contenidos y pueda asimilar más fácilmente la información.

- La dimensión semántica se refiere a la relación de la imagen con su significado, es decir, el ícono debe representar el mensaje lo más claro posible. Generalmente, la idea que se tenga sobre el ícono representa al objeto real, si lo que se desea representar es una acción se debe utilizar un elemento cercano a esa acción, por ejemplo, el ícono de una carpeta para almacenar archivos (Royo, 2004, p.181-186).



Figura 25. Ejemplo dimensión semántica en la plataforma Chamilo. Fuente: Chamilo e-learning & collaboration software, 2007, p. 40).

- La dimensión sintáctica se refiere al contexto en que se observa el ícono, dentro del contexto se encuentra el texto, el color, el tamaño, las ventanas y otros elementos del medio digital. El contexto define el significado de los signos; el significado del ícono depende de una determinada situación (Royo, 2004, p.186-194). En este propósito, se debe anticipar el modelo mental que puede surgir en la mente del estudiante para producir reacciones deseadas hacia el sistema digital.

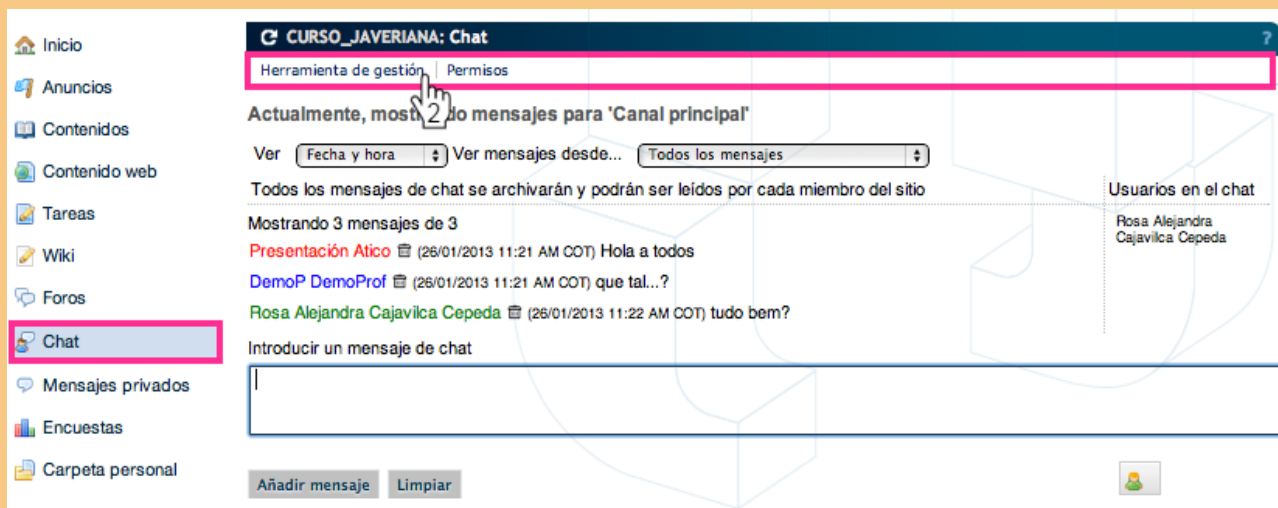


Figura 26. Ejemplo dimensión sintáctica en la plataforma Sakai. Fuente: Pontificia Universidad Javeriana. Sakai para profesores y tutores Recuperado de http://www.uvirtualjaveriana.co/atico/ova/DEMOS_SK/SAKAI/SAKAI.html

- La dimensión funcional se refiere a la visualización óptima del ícono dentro de la interfaz, el tamaño, la distancia, la legibilidad, las características del monitor y la visión del estudiante son aspectos que influyen en la funcionalidad del ícono (Royo, 2004, p.194-197).



Figura 27. Elementos de navegación Fuente: Conde, J. V., García, D., García, J., Hermiz, J. Moreno, P. Muñoz, y A., Osorio (2016). Manual moodle 3.0 para el profesor. (p. 19). Universidad Politécnica de Madrid.

Tal como se ha visto, los íconos se convierten en un lenguaje universal dentro de las interfaces gráficas que facilitan su utilización, en ese mismo sentido podemos identificar algunos aspectos al utilizar sistemas de íconos en los espacios virtuales:

- Identificar las partes del ícono relevantes para la significación.
- Un ícono con mayor pregnancia visual se posiciona mejor en la mente, lo que favorece la asimilación de la información.
- El aspecto del ícono debe ser conciso y claro. El contraste y legibilidad deben ser adecuados e identificarse del fondo permitiendo la relación de la imagen con el pensamiento del estudiante para poder trascender la información.
- El ícono debe ser claro junto con otros iconos empleados en el sistema digital para favorecer la ejecución de las acciones y la toma de decisiones.
- El ícono debe transmitir con claridad su función, debe ser familiar y poder reconocerse al instante (Wood, 2015, p.90).

Así, dentro de la señalización digital el sistema de íconos aporta datos sensoriales a través de códigos lingüísticos ofreciendo un significado propio, el estudiante utilizará su imaginación para codificar la información que se establezcan en el sistema de íconos, después las transformará en ideas para tomar decisiones. Por lo tanto, el sistema de íconos debe favorecer el proceso de aprendizaje al simplificar el esfuerzo para asimilar la información de manera que facilite las acciones del estudiante y al mismo tiempo estimulen al descubrimiento y la participación activa enriqueciendo la experiencia de aprendizaje.

4.2.2 Arquitectura de la información

La arquitectura de la información (AI) es una disciplina que estudia la forma de organizar el contenido con el fin de proporcionar al usuario la manera más sencilla y fácil de encontrar la información. La arquitectura de la información es empleada en el diseño estructural de espacios virtuales como un proceso interactivo centrado en la organización, recuperación y presentación de la información. En otras palabras, cuando se emplea de manera correcta, la arquitectura de la información establece una buena operación y comprensión de los contenidos para ofrecer una comunicación efectiva a través de la organización en el flujo de la información.

Según la psicología cognitiva las personas pueden mantener en su memoria a corto plazo de cuatro a siete fragmentos de información, Norman señala que debido a las limitaciones de la memoria a corto plazo no se debe exigir al usuario recordar más de cinco cosas inconexas al mismo tiempo (Norman, 1990, p. 236). Debemos recordar que el estudiante aprende a través de espacios que demandan múltiples tareas; en el aprendizaje constructivista el alumno aprende cuando se encuentra con una infinidad de información que debe manipular para incorporar a sus estructuras cognitivas, esto implica que la navegación debe ser intuitiva y la estructura del sitio web sencilla para que pueda encontrar y recordar de forma rápida los recursos que se ofrezcan, de esta manera, la arquitectura de la información, como un atributo de diseño, permite al usuario encontrar la información que necesita facilitando la navegación y motivándolo a explorar los contenidos y funcionalidades (Hassan, 2015, p.13). Así, utilizar la arquitectura de la información enriquece la experiencia del estudiante ya que nos permite organizar la información de manera que pueda buscar, encontrar y recuperarla en su memoria a corto plazo generando cambios dentro de sus estructuras cognitivas y favoreciendo tanto la reflexión con la información como la reflexión en sus acciones. Caber agregar que la arquitectura de la información es de gran importancia pues se centra en hacer que la estructura de la interfaz sea usable además de promover la organización del contenido (Wood, 2015, p.42).

En el orden de las ideas anteriores Lynch y Horton sugieren cinco pasos esenciales que podemos implementar para favorecer la navegación, ordenar los elementos y la información que se mostrará en la interfaz:

1. Dividir el contenido en unidades lógicas
2. Establecer una jerarquía de importancia entre las unidades
3. Utilizar la jerarquía para estructurar los vínculos entre unidades
4. Construir un sitio que siga de cerca la estructura de información propuesta
5. Analizar el éxito funcional y estético del sistema (Lynch y Horton, 2000, p.24)

Asimismo, para organizar la información se utilizan estructuras que definen los caminos sobre los cuales se puede navegar según el tipo y la cantidad de información que se presentará en el espacio virtual, las estructuras sirven como métodos adecuados para planificar la visualización de la información al disponer de formas secuenciales que integran los contenidos del espacio virtual, las más comunes son la estructura jerárquica, estructura lineal, estructura lineal con jerarquía y la estructura en red.

- Estructura jerárquica: llamada estructura en árbol, brinda un orden de prioridades sobre los elementos del espacio virtual y en los niveles de lectura. Existe una página principal en la cual se accede al resto de páginas (Lynch y Horton, 2000, p.29).

- Estructura lineal con jerarquía: utiliza las dos estructuras anteriores cuando existen subpáginas con navegación lineal.
- Estructura lineal: es una estructura muy simple que permite desplazarse de una página a otra de forma secuencial o similar a la de los libros (Royo, 2004, p.157).
- Estructura en red: se puede navegar a una variedad de páginas libremente sin establecer un orden aparente. No se recomienda cuando la información es elevada ya que puede provocar desorientación.
- Estructura en telaraña: estas estructuras tienen una mejor función para los sitios web pequeños que contienen una gran cantidad de enlaces, al usuario puede elegir sus propios caminos ya que el flujo de información es libre, sin embargo este tipo de estructura puede generar confusión con facilidad (Lynch y Horton, 2000, pp. 29-30).

Cabe señalar que el diseñador desarrolla el camino a través del contenido de la interfaz a partir de la arquitectura de la información la cual delimita la forma que tomará la interfaz gráfica (Wood, 2015, p.42), en este sentido las siguientes imágenes muestran la disposición de cada una de las estructuras anteriores:

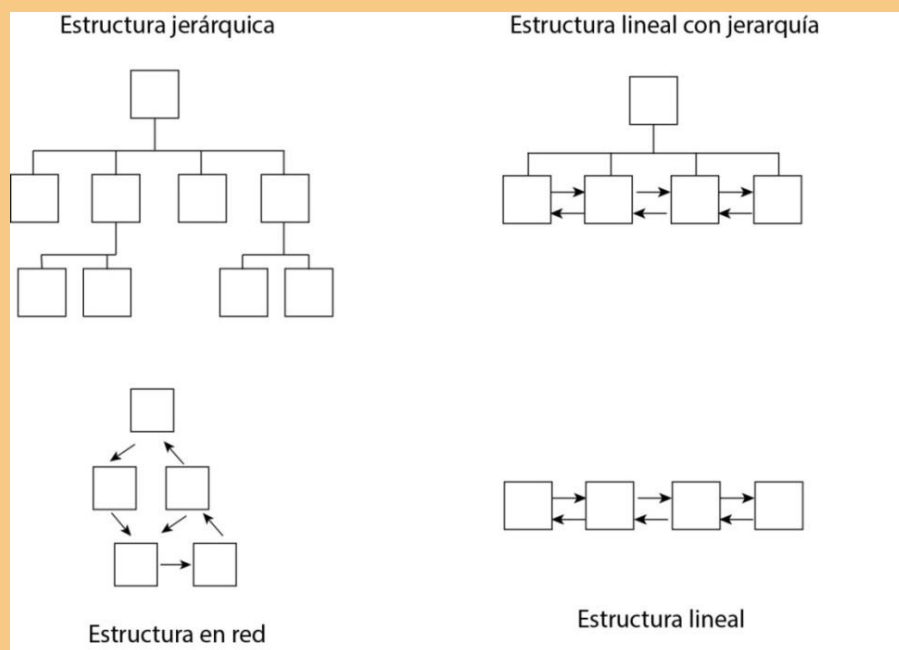


Figura 28. Estructuras de navegación.
Fuente: Elaboración propia.

Cualquier tipo de estructura que se utilice para implementar la información dentro de la interfaz debe mostrar tres niveles de asociación:

- Nivel 1 incluye el punto de entrada principal, nivel principal.
- Nivel 2 incluye las áreas temáticas que suelen estar en el segundo nivel de interacción.
- Nivel 3 incluye el contenido específico dentro de cada área temática (Wood, 2015, p.47).

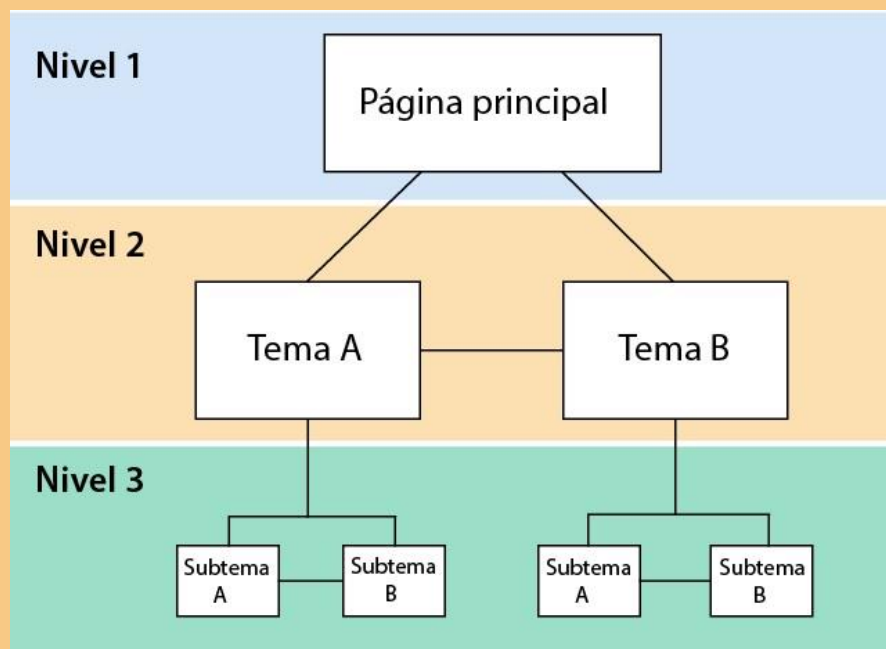


Figura 29. Estructuras de navegación. Fuente: Elaboración propia.

En igual forma, para considerar todos los elementos que pensamos colocar en la interfaz y conocer la forma de organizar la información a partir de cualquiera de las estructuras mencionadas anteriormente podemos utilizar *wireframes*, los cuales consisten en un boceto general que muestra los componentes que incluirá la interfaz gráfica (incluyendo la arquitectura de la información) con el fin de mantener un equilibrio y funcionalidad de los mismos, es decir, como una propuesta de la composición de la interfaz (Wood, 2015, p.54). Por las consideraciones anteriores podemos destacar los siguientes fundamentos que nos permitan definir una estructura que beneficie tanto la participación y experiencia del estudiante como el uso del medio digital:

- Estimar la relación con los elementos y la información dentro del sistema de navegación para definir la estructura de nuestro espacio virtual.
- Disponer una estructura que se adapte a los objetivos y necesidades del estudiante que facilite tanto la recuperación como la búsqueda de la información.
- Apoyar la lectura por partes para beneficiar el proceso de manipulación de la información y promover el pensamiento crítico, reflexivo y creativo del estudiante, para ello debemos seleccionar una estructura que nos ayude a alcanzar dicho objetivo.
- Los elementos deben ser distribuidos de acuerdo al orden de importancia ayudando al estudiante a localizar la información a partir de una secuencia activa e interactiva para promover cambios en su estructura cognitiva en relación con el grado de interacción.

Así pues, se debe establecer un orden para facilitar la búsqueda y recuperación de la información estimulando el interés por el descubrimiento, por lo tanto la arquitectura de la información nos permite organizar la información a partir de estructuras que facilitan la asimilación de la información permitiendo establecer áreas significativas que favorecen el proceso de aprendizaje mientras enriquecen la experiencia

de aprendizaje. Además la arquitectura de la información se relaciona con la navegación y con la usabilidad sirviendo para la comprensión del medio digital y para facilitar las acciones del estudiante.

4.2.3 Usabilidad y Diseño centrado en el usuario

Para comenzar a hablar sobre usabilidad debemos centrarnos en el espacio de trabajo el cual nos interesa: la interfaz gráfica. Como hemos visto, la interfaz gráfica es un espacio de comunicación entre el usuario y el espacio virtual; para desarrollar el espacio virtual nos apoyamos en los componentes visuales que influyen en la manera de pensar, actuar y percibir el entorno, y en los componentes funcionales que nos permiten generar un espacio virtual eficaz como es el empleo de la arquitectura de la información para organizar el flujo de la información que contendrá la interfaz gráfica. La usabilidad es una parte muy importante en el diseño de la interfaz gráfica pues plantea que tanto el flujo de la información como la utilización de la interfaz por parte del usuario sean lo más práctica y funcionalmente posible, además sugiere que las acciones del usuario se realicen de una forma rápida y sencilla para obtener una mayor calidad del trabajo, una mayor productividad y también generar cierta satisfacción en el usuario (en nuestro caso la satisfacción del estudiante). Recordemos que la representación enactiva es una forma en que el estudiante aprende a codificar la información a partir de sus acciones, al considerar la usabilidad podemos guiar las intenciones del estudiante hacia los elementos de la interfaz gráfica para promover la búsqueda, obtención y manipulación de la información a partir de un uso eficiente y claro.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) define a la usabilidad de la siguiente manera: “Usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar sus objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico” (ISO/IEC 9126, citado por Royo, 2010, p. 121). Por su parte Yusef Hassan menciona que “la usabilidad es un atributo de calidad de un producto que se refiere sencillamente a su facilidad de uso. No se trata de un atributo universal, ya que un producto será usable si lo es para su audiencia específica y para el propósito específico con el que fue diseñado” (Hassan, 2015, p.9).

Como podemos observar, en las definiciones se mantiene una estrecha relación entre el usuario y el producto (o sistema, en nuestro caso es un portal web educativo) dentro de un contexto determinado, por lo tanto un producto es usable si lo es tanto para el usuario como para el propósito por el que fue diseñado. Cabe agregar que la usabilidad considera a la simplicidad como algo esencial para los sistemas digitales pues consiste en desarrollar de manera sencilla y simple los elementos de una interfaz, Allanwood y Beare señalan que cuando la simplicidad es utilizada de manera sensible e inteligente alivia la carga en la memoria y la atención del usuario (Allanwood y Beare, 2015, p. 84) permitiendo una mayor concentración sobre los contenidos. A los efectos de este, “los diseñadores deben equilibrar la necesidad del usuario de estimulación, reto, descubrimiento y diversión con la utilidad y conformidad” (Allanwood y Beare, 2015, p. 82). En ese sentido, la usabilidad depende de 4 factores: el usuario, el artefacto (utilizado por el usuario), el contexto (que determina el uso del artefacto) y el diseñador digital, dando como resultado una relación entre el usuario que demanda el uso de una tecnología a partir de sus necesidades y el diseñador que desarrolla el sistema a fin de proporcionar nuevas posibilidades de acción y experiencia de usuario (Royo, 2004, pp. 121-122).

Con referencia a lo anterior, podemos implementar un número de pautas para mejorar la calidad y experiencia del aprendizaje, además de facilitar el desarrollo de un diseño eficiente y claro para la interfaz gráfica:

- Facilidad de aprendizaje: se refiere a la facilidad con la cual el estudiante puede alcanzar sus objetivos durante su primer encuentro con la interfaz gráfica.
- Eficiencia: los objetivos no deben tardar mucho para completarse, se deben alcanzar en un tiempo razonable y satisfactorio (Hassan, 2015, p. 9).
- Memorabilidad: se refiere al grado para recordar las acciones y realizar actividades con facilidad cuando se interactúa con los elementos de la interfaz gráfica.
- Satisfacción: será el nivel de disfrute derivado de la interacción.
- Funcionalidad: se refiere a la utilidad o características necesarias disponibles para cumplir con los objetivos deseados de manera precisa.
- Individualidad: es la capacidad de adaptar el diseño a las necesidades del usuario, (en nuestro caso estudiantes universitarios) por ejemplo los componentes visuales, así como los comandos accesibles en todo momento.
- Previsibilidad: se refiere a la capacidad para predecir lo que sucederá cuando se interactúa con el medio, es decir, el alumno debe ser capaz de determinar lo que ocurrirá con sus acciones al interactuar con la interfaz gráfica. El nivel de experiencia previa es muy importante pues las acciones anteriores forman parte de su memoria.
- Facilitar un acceso directo a la información: con el fin de ofrecer la información que el usuario desea con el mínimo de pasos posibles y en un tiempo corto, esto implica construir una jerarquía de información eficiente (Lynch y Horton, 2000, p.15).

Por otra parte debemos recordar que el estudiante debe mostrar una actitud positiva para que exista un aprendizaje significativo permitiendo reordenar la información e incorporarla a su estructura cognitiva, como señala Royo: “la finalidad de un diseño de interfaz (diseño de usabilidad + diseño visual) es obtener una experiencia de usuario exitosa en donde la experiencia de usuario es el conjunto de sensaciones, valoraciones y conclusiones que el usuario obtiene de la utilización de un artefacto” (Royo, 2004, p. 135). En este propósito, Bruce Tognazzinni especifica una serie de pautas para beneficiar una experiencia positiva:

- Fomentar la anticipación: se debe ahorrar tiempo y esfuerzo al buscar opciones innecesarias. Para ello se debe conocer tanto las expectativas de quien utiliza el sistema digital y las posibilidades del medio.
- Ofrecer autonomía: es la sensación de libertad y control sobre el medio.
- Sensación de estabilidad: el alumno necesitará puntos de referencia, en este propósito, la señalización digital fomenta la estabilidad dentro del medio.
- Fomentar la consistencia: para lograrlo podemos utilizar la experiencia del alumno sobre otras Interfaces o sistemas digitales, por ejemplo, la disposición de un botón, enlace o menús de navegación.
- Aumentar la eficiencia: el alumno debe centrarse en la consecución de sus tareas, es decir, aumentar la productividad de sus acciones estableciendo el menor número de pasos para conseguir sus objetivos lo más rápido y sencillo posible.

- Diseñar interfaces explorables: se refiere al uso de topografías, es decir, establecer los elementos y acciones similares a otras Interfaces Gráficas con el fin de ser identificadas más rápidamente por el alumno.
- Retroalimentación: las acciones deben proporcionar retroalimentación tanto para indicar los elementos interactivos (por ejemplo, al pasar el cursor sobre un botón) como para indicar el tiempo restante de su acción (por ejemplo, para indicar que una descarga está en curso).
- Proporcionar reversibilidad: este es un aspecto muy importante, se refiere a ser flexibles con los errores sobre las acciones, es decir, ofrecer la posibilidad para deshacer acciones no deseadas.
- La ley de *Fitts*: hace referencia al tiempo que se toma para alcanzar un objetivo dependiendo de la distancia y el tamaño entre los elementos. "Si el objetivo se encuentra a menor distancia y es mayor, el tiempo para alcanzarlo es menor" (Tognazzinni, citado por Royo, 2004, p. 144) facilitando la participación del estudiante.
- Reducir la curva de aprendizaje: se debe reducir el esfuerzo al aprender a utilizar la Interfaz Gráfica, se relaciona el diseño de interfaces explorables.
- Fomentar la legibilidad en la Interfaz: el conjunto de elementos tanto estáticos como interactivos deben destacar unos de los otros.
- Incitar la participación: la participación es una forma para estimular la usabilidad, en este sentido, se deben generar posibilidades y maneras de participación para que el alumno se sienta incluido en el medio digital (Tognazzinni, citado por Royo, 2004, pp.140-150).

De igual manera, Jakob Nielsen señala que “la usabilidad también se refiere a métodos que mejoran la facilidad de uso durante el proceso de diseño”. (Nielsen, 2012, Usability 101: Introduction to Usability, recuperado de: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>), en este orden de ideas, para alcanzar nuestros objetivos y promover la búsqueda, obtención y manipulación de la información teniendo en cuenta todas las pautas de usabilidad anteriores a partir de un uso eficiente y claro, nos enfocaremos en el diseño centrado en el usuario el cual es un proceso de diseño iterativo que involucra métodos de investigación (como encuestas, entrevistas, cuestionarios) con el fin de conocer a los usuarios e involucrarlos a lo largo del proceso de diseño para desarrollar sistemas accesibles. Donald Norman lo define como "una teoría basada en las necesidades y los intereses del usuario, con especial hincapié en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles" (Norman, 1990, p. 232), de la misma manera Enric Mor lo define de la siguiente manera:

"Es el término general que se utiliza para describir el diseño en el que el usuario influye en el resultado final. Es, al mismo tiempo, una filosofía y un proceso. Una filosofía, una orientación estratégica, que sitúa a la persona en el centro con la intención de desarrollar un producto adecuado a sus necesidades y requerimientos, y un proceso de diseño que se centra en los factores cognitivos de las personas y como éstos intervienen en sus interacciones con los producto" (Mor, s.f. p. 3).

Como puede observarse, el objetivo del diseño centrado en el usuario es recabar información de los usuarios para orientar el desarrollo del producto encontrándolo útil y usable. Se obtiene información sobre las necesidades, características y objetivos del usuario durante todo el proceso de diseño y desarrollo del sitio, se debe conocer cómo son, qué necesitan, cómo es su experiencia de uso, la razón por la que utilizarán el sitio web, analizar su reacción ante el diseño, además de realizar pruebas o *testar* el sitio con los propios usuarios con el fin de innovar y mejorar la experiencia del usuario (Hassan, Fernández y



Iazza, 2004, Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información párr. 26, recuperado de: https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/disenio_web.html).

Asimismo, el diseño centrado en el usuario está estrechamente relacionado con la usabilidad, por lo que existen varios métodos para el desarrollo de un producto o sistema de acuerdo con las necesidades de cada proyecto, estos son:

- A. Métodos de indagación: se llevan a cabo en las etapas de especificación de contexto siendo su finalidad obtener información del usuario podemos encontrar la observación, encuestas, *logging*, entrevistas y *focus group*
- B. Prototipado: son conocidos como métodos de diseño participativo en donde el usuario interactúa para evaluar el diseño tenemos al prototipado, *card sorting*, personajes y escenarios, test de usuarios.
- C. Métodos de inspección: consiste en expertos de usabilidad que estudian y evalúan el sistema a evaluar aquí se encuentran la evaluación heurística, recorrido cognitivo, inspección de estándares, inspección de características, inspección de consistencia (Mor, s.f., pp. 10- 20).

Resulta oportuno mencionar que debido a la naturaleza del presente trabajo nos enfocaremos en el método de indagación. Con base en la misma forma, la norma ISO 13407: Human-centred design process for interactive systems propone un proceso de cuatro principios básicos que incluyen actividades como guía para incorporar el diseño centrado en el usuario durante el desarrollo de aplicaciones además permiten incluir los métodos mencionados anteriormente para conseguir los objetivos y generar los resultados esperados:

1. Especificación del contexto de uso identificando a los usuarios.
2. Especificación de requisitos identificando las necesidades y objetivos de los usuarios.
3. Creación y desarrollo de soluciones de diseño a partir de la información recabada.
4. Evaluación de los diseños teniendo en cuenta a los usuarios (Mor, s.f., pp. 6-7).

Así mismo, el proceso de diseño centrado en el usuario se divide en varias fases de carácter iterativo: planificación, diseño y desarrollo, implementación y mantenimiento (Hassan, Fernández y Iazza, 2004, Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información párr. 27-28, recuperado de: https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/disenio_web.html). En la siguiente imagen podemos observar, en la fase de diseño y desarrollo, las etapas iterativas para obtener el mejor de los resultados de acuerdo con la información obtenida de los usuarios, a su vez terminada la publicación del sitio se debe proporcionar mantenimiento constante.



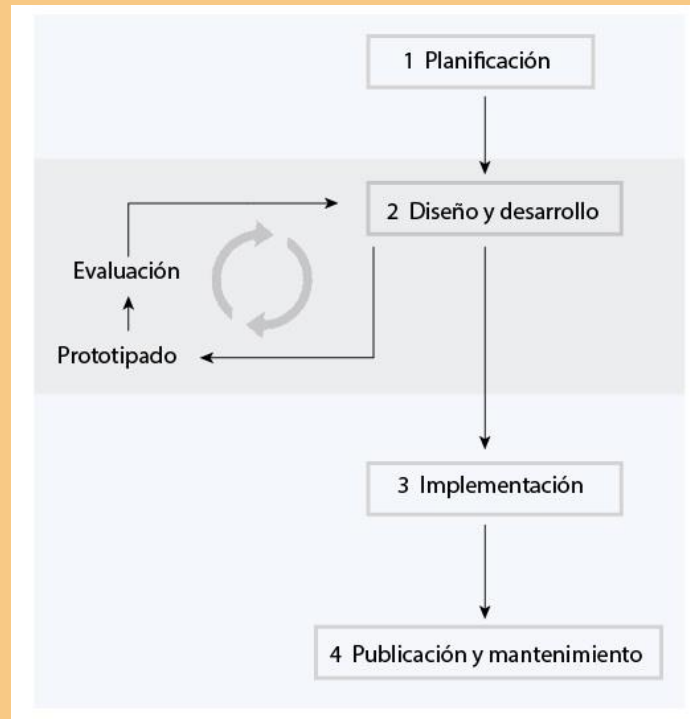


Figura 30. Etapas del diseño centrado en el usuario.
Fuente: elaboración propia.

Además de las etapas del proceso del diseño centrado en el usuario, Donald Norman propone cuatro conceptos fundamentales para que las posibilidades en las acciones y en el uso de cualquier interfaz gráfica sean eficientes:

1. Facilitar la determinación de qué actos son posibles en cada momento limitando las acciones del usuario a las de mayor trascendencia, es decir, las acciones más importantes deben de permanecer.
2. Hacer que las cosas sean visibles, comprendiendo el modelo conceptual del sistema, los diversos actos posibles y los resultados de esos actos permitiendo que el usuario tenga la sensación de control sobre el sistema así como su fácil comprensión.
3. Hacer que resulte fácil evaluar el estado actual del sistema; el sistema debe retroalimentar constantemente las acciones del usuario para que él mismo tenga respuesta inmediata sobre las mismas.
4. Seguir las topografías naturales entre las intenciones y los actos necesarios, entre los actos y el efecto consiguiente, y entre la información que es visible y el estado del sistema permitiendo que la interfaz sea comprendida de manera natural (Norman, 1990, p. 232).

Así pues, las pautas de usabilidad son empleadas para facilitar las acciones que el usuario tenga que realizar al interactuar con nuestro portal web, mientras que el diseño centrado en el usuario nos permite orientar el desarrollo de un producto o sistema centrandolo todo el proceso de diseño de acuerdo a la información recabada sobre el usuario teniendo un sistema eficiente que puede enriquecer la experiencia de aprendizaje al facilitar el uso con el espacio virtual incrementando la participación, la reflexión sobre sus acciones y la toma de decisiones del estudiante.



Llegados a este punto, antes de disponer todo un conjunto de elementos, herramientas y recursos tecnológicos para proporcionar un espacio virtual que favorezca la enseñanza-aprendizaje de manera flexible y a distancia, debemos considerar la manera en que el estudiante aprende dentro del espacio virtual puesto que se espera la responsabilidad de su propio aprendizaje. Por lo tanto en el siguiente apartado nos centraremos en los roles que tendrá el estudiante al aprender dentro del espacio virtual.

4.2.4 El alumno y su rol de aprendiz en los espacios virtuales

Hasta ahora hemos visto cómo se desarrolla el proceso constructivista del aprendizaje dentro de un ambiente virtual de aprendizaje y hemos descrito los componentes que sirven para configurar un espacio virtual y favorecer los procesos de aprendizaje. Debemos recordar que las TIC fomentan un aprendizaje flexible en donde el alumno es un receptor activo de información valiéndose de sus actitudes y habilidades cognitivas y psicomotoras para transformar y trascender la información generando nuevos significados a su experiencia. Dentro de estos espacios virtuales el alumno se comporta como un aprendiz en donde debe descubrir los contenidos y materiales de aprendizaje a través de la interacción con los recursos tecnológicos y la información disponible, formando su propio ritmo y estilo de aprendizaje, en este sentido ¿cuáles son las formas o maneras de aprender dentro de estos espacios virtuales?

Con referencia a lo anterior, Herrera (Herrera, 2006, p. 5) menciona tres fuentes de aprendizaje dentro de los AVA que pueden activar los procesos cognitivos produciendo condiciones favorables para el aprendizaje estos son: recursos materiales didácticos los cuales emplean diversas formas de representación simbólica, por ejemplo libros digitales, enlaces a textos y recursos externos; el contexto, en donde el estudiante se encuentra con el entorno haciendo uso de la observación y experimentación; y la comunicación e interacción. A estas tres fuentes de aprendizaje las llama entorno documental, entorno ambiental y entorno social. En este orden de ideas, podemos mencionar que las formas o maneras de aprendizaje se llevan a cabo dentro de estas tres fuentes de aprendizaje y que involucran el rol activo del alumno.

Dentro del entorno documental la manera en que el alumno aprende es mediante la manipulación de las fuentes de información asimilando nuevos conceptos para integrarlos de manera significativa a su estructura cognitiva; dentro del aprendizaje significativo el alumno integra la nueva información con la que ya sabe para reorganizarla, transformarla y trascenderla, de manera que el contenido se hace significativo. Además, aprende a través de espacios didácticos desarrollados para ofrecer actividades de aprendizaje significativo en donde su rol será construir nuevos conocimientos a través de ejercicios y actividades que debe manipular dentro del medio digital - por ejemplo, en el caso de un portal para la ortografía y redacción será completar párrafos, ejercicios para completar signos de puntuación, selección múltiple, corrección de textos lingüísticos, entre otros- con posibilidad de retroalimentación dentro del mismo sistema, recurriendo a fuentes de información como pueden ser audiovisuales, recursos multimedia, hipermedias y enlaces externos.

Dentro del entorno social su manera de aprender se basa en el aprendizaje colaborativo en donde su rol será el de participar en espacios para el trabajo en equipo, el alumno debe asumir responsabilidades grupales, solicitando ayuda y apoyando a los demás integrando descubriendo soluciones al exponer ideas y planteamientos para recibir retroalimentación, esto implica mostrar un sentido crítico para ofrecer y recibir críticas constructivas. En este orden de ideas, los recursos sincrónicos y asincrónicos promueven actividades de selección e interpretación de la información. Por lo tanto, el uso de *blogs* y foros promueven el intercambio de ideas, el cuestionamiento, la aclaración de dudas y el conocimiento compartido que enriquecen el aprendizaje, asimismo, permite establecer relaciones significativas sobre los conceptos y el contenido en general.

Dentro del entorno ambiental el alumno encuentra situaciones con un mayor grado de autonomía, su forma de aprender será mediante la interacción con el medio digital, su rol será el de un aprendiz activo utilizando los elementos a su disposición como son los recursos tecnológicos, los sistemas de navegación o la señalización digital promoviendo sus estructuras cognitivas al utilizar estrategias de aprendizaje como la búsqueda, selección, análisis y la interpretación de la información. En este sentido, herramientas como una barra de búsqueda, un menú de navegación con información relevante, elementos interactivos y estáticos facilitan ese propósito modificando sus estructuras cognitivas. De esta manera, a través de la lectura y el análisis de la información, el alumno aprende a reflexionar y desarrollar estrategias de aprendizaje, fortaleciendo la toma de decisiones y la solución de problemas. Ahora bien, para fomentar la participación activa del alumno dentro del medio digital utilizamos los sistemas de navegación los cuales funcionan para guiar sus acciones dentro de los espacios virtuales.

Después de lo anterior expuesto, podemos señalar algunas de las características que el alumno debe mostrar para un aprendizaje activo y autónomo: ser autodisciplinado, presentar conocimientos previos acerca del tema a tratar, saber cómo expresarse por escrito, poseer un buen dominio para la comprensión textual, audiovisual y multimedia, mantener una actitud positiva, saber establecerse objetivos y metas claras, poseer sentido crítico para ser capaz de expresarse y comunicarse así como mostrar un buen manejo en el uso de las Nuevas Tecnologías. Así pues, las formas o maneras de aprender se basan en un enfoque interactivo, didáctico-comunicativo, colaborativo a partir de la participación activa, asimismo, a través de la lectura y el análisis de la información, el alumno aprende a reflexionar, a desarrollar estrategias de aprendizaje, fortalecer la toma de decisiones y la solución de problemas, siendo el constructor de su propio proceso de aprendizaje.

4.25 Sistemas de navegación

Como hemos visto, los componentes visuales permiten crear y mantener una coherencia, consistencia y uniformidad en la composición visual, en este sentido los elementos de navegación se integran dentro de esta composición al disponer elementos con los cuales el estudiante debe interactuar. Los elementos de navegación tienen como función básica orientar e informar a la largo de toda la interfaz gráfica sobre los componentes que la constituyen; consiste en pensar y estructurar el espacio para que la información, el contenido y los elementos estén siempre accesibles. Además ofrecen sus propios significados al emplear formas, íconos o texto que el alumno debe codificar; recordemos que en la representación enactiva,

icónica y simbólica el estudiante se basa en sus acciones, en su percepción con las imágenes y el lenguaje para transformar y trascender la información, por lo tanto, el sistema de navegación debe facilitar la asimilación de la información incitando a la participación dentro de toda la interfaz gráfica, también se relaciona con la adquisición de competencias a partir del uso habitual de los recursos tangibles e intangibles. De la misma manera, promueven los procesos de aprendizaje al incorporar elementos que el alumno manipula, reordena, transforma y trasciende para que a partir de un proceso de reflexión tome sus decisiones sirviendo de guía para dirigir la atención de los alumnos hacia los contenidos que tengan significado para ellos.

Generalmente los elementos del sistema de navegación se presentan en formas geométricas (como el círculo, cuadrado o rectángulo) proporcionando enlaces internos y externos que dirigen a distintas zonas de la interfaz gráfica, a páginas internas y a sitios web externos. De igual manera, pueden ser formas horizontales o verticales, menús desplegables o menús estáticos, elementos movibles, listas desplegables, entre otros. Góngora, menciona que el sistema de navegación es un conjunto de elementos que permiten explorar las páginas siendo el hipervínculo el elemento más básico (Góngora, citado por Cebrián, 2007, p.93). Por su parte, Lynch y Horton señalan que el sistema de navegación debe “proveer un conjunto de botones de navegación consistente y predecible, supone también ofrecer una manera de percibir la estructura y organización del sitio web, manifestando visualmente su lógica y estructura” (Lynch y Horton, 2000, p.19).

Con referencia a lo anterior, podemos destacar un conjunto de patrones de diseño que pueden adaptarse a las necesidades de los contenidos, promoviendo la interacción y la comunicación para facilitar la asimilación de la información y los procesos de aprendizaje constructivista:

- Lista instaurada: permite ver el contenido de todos los elementos de navegación desde una lista, al dar clic sobre uno se muestran más detalles a profundidad. Este patrón de diseño es utilizado para grandes cantidades de información.
- Diapositivas (*Slideshows*): permite mostrar una serie de imágenes dentro de un punto fijo en la pantalla permitiendo la interacción de forma manual y automática.
- Asistente (*Wizard*): es una serie de páginas o cuadros de diálogos que encaminan a través de secuencias para completar alguna tarea, son utilizados cuando se debe realizar alguna acción compleja o larga.
- Lista de archivo: permite presentar el contenido en orden cronológico, en categorías, títulos, conduciendo a otra página o sección de la interfaz gráfica. Se utiliza cuando se desea presentar una gran cantidad de información ahorrando tiempo y esfuerzo en las acciones.
- Pestañas de navegación: es el elemento de navegación más común en los sistemas digitales, disponen los elementos más relevantes o de posible interés permitiendo navegar entre las diferentes secciones, generalmente se ubican en la parte superior de la pantalla.
- Menús Verticales: permite visualizar una pequeña lista de contenidos. Las opciones aparecen en forma de lista vertical cuando se hace clic sobre la etiqueta, menú o título principal permitiendo visualizar todo el contenido.
- Menús horizontales: disponen de un mayor número de opciones que son visualizados progresivamente, es decir, cuando se desea obtener más información sobre el elemento seleccionado.

Como puede observarse, los patrones de diseño permiten incorporar una pequeña o una gran cantidad de información sobre elementos interactivos permitiendo la participación sobre los contenidos y la navegación con la interfaz gráfica; “el objetivo es satisfacer las necesidades de todo usuario potencial, adaptando la tecnología web a sus expectativas, sin imponer nunca al usuario una interfaz que obstaculice sus intenciones” (Lynch y Horton, 2000, p. 14).

En igual forma, para fomentar una navegación intuitiva, sencilla que promueva la motivación y la participación podemos distinguir las siguientes consideraciones:

- El alumno debe poder regresar a la página principal, con el objeto de dirigirse hacia otros contenidos incitando al descubrimiento.
- El alumno debe navegar a los puntos importantes y relevantes para él permitiendo regresar al punto de inicio o de partida.
- Los botones de navegación deben estar siempre presentes y permitir la previsibilidad para que el alumno tenga una idea de donde será dirigido al dar “clic” sobre algún botón.
- Los sistemas de navegación deben facilitar la asimilación de la información, despertando el interés por el aprendizaje.
- Los sistemas de navegación deben dar la sensación de control total, estimulando al estudiante para tomar la responsabilidad de su aprendizaje.
- Mostrar un diseño consistente en las barras o menús de navegación permiten ser identificados rápidamente promoviendo la motivación y la participación del estudiante con los elementos de la interfaz Gráfica y el contenido en general.

Asimismo, se debe exigir a los estudiantes tomar el control de su aprendizaje para desarrollar habilidades y autonomía, como señala Gisbert, Cabero y Llorente "los estudiantes deberán adquirir nuevas competencias y capacidades, destinadas no sólo al dominio cognitivo, sino también a su capacidad para aprender, desaprender y reaprender, para adaptarse a las nuevas exigencias de la sociedad" (Gisbert, Cabero y Llorente, en Cabero, 2007, p.275).

En este propósito, cuando los estudiantes lleguen a nuestro portal web educativo necesitan saber dónde se encuentran, saber acerca de las cosas, objetos o elementos que están disponibles y las zonas por las cuales pueden desplazarse, en este sentido Jeffrey Veen propone tres preguntas clave para establecer una estructura visual en tres áreas distintas de la interfaz gráfica: ¿Dónde estoy?, ¿Que hay aquí? y ¿Dónde puedo ir? (Veen, 2001, pp. 48-52). Este tipo de estructura ayudará a los alumnos para reconocer el ¿Qué? ¿Cómo? y ¿Dónde? permitiendo su orientación cuando llegan al sitio y durante su navegación, al mismo tiempo involucra al estudiante dentro del contenido fomentando su participación.

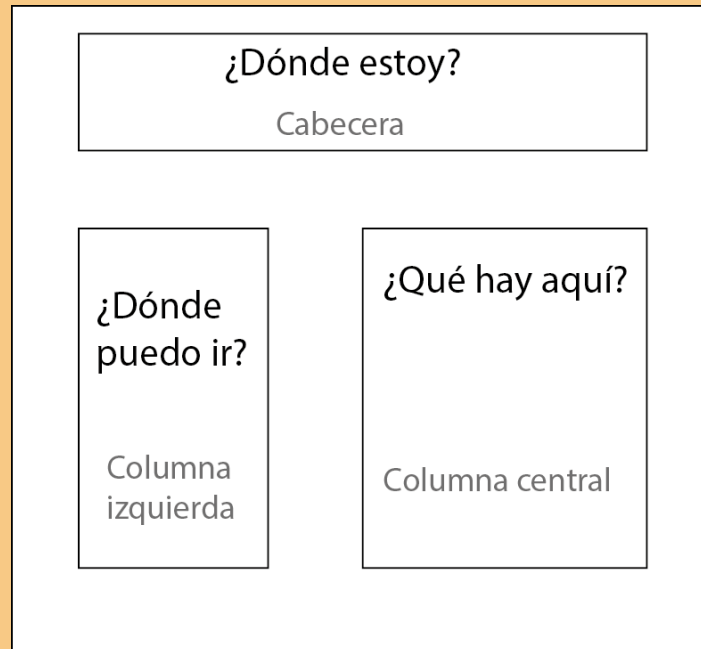


Figura 31. Jerarquía visual ¿Qué?, '¿Dónde?' y ¿Cómo?
Fuente: elaboración propia.

La disposición de estas tres áreas puede variar según las necesidades y los objetivos de cada sitio web, sin embargo, siempre se debe tener la certeza de que las preguntas sean respondidas en los primeros momentos que se llega a un sitio web. Además, estas tres áreas pueden disponer de un conjunto de elementos que pueden ser manipulados por el alumno sustentando la interacción entre el alumno y el medio.

Así pues, el sistema de navegación facilita la asimilación de la información al disponer los contenidos sobre elementos interactivos fomentando la participación del estudiante con la interfaz gráfica y con los contenidos, incitando la búsqueda y obtención de la información, además permite un rol activo en el estudiante estimulando un aprendizaje por descubrimiento, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje. Además, el sistema de navegación posibilita la interacción con los recursos tecnológicos promoviendo su utilización; el patrón de diseño utilizado deberá favorecer la fluidez y rapidez de manera que el alumno pueda realizar sus tareas con el mínimo de pasos y en el tiempo más corto posible.

Después de lo anterior expuesto, nos centraremos en el desarrollo y diseño de nuestro portal web educativo, promoviendo la participación del estudiante hacia el aprendizaje de la ortografía y redacción, integrando los recursos tecnológicos, los componentes visuales y los componentes funcionales así como los aspectos psicopedagógicos que favorezcan los procesos de aprendizaje constructivo dentro de nuestro portal web. Para alcanzar el objetivo en el desarrollo de nuestro portal web educativo utilizamos la metodología de las 4 fases del diseño centrado en el usuario la cual consiste en: planificación, diseño y desarrollo, implementación, publicación y mantenimiento.

CAPITULO

5

Diseño del portal web educativo
Del Pensamiento a la Letra

A lo largo de los capítulos anteriores hemos visto la integración de las TIC hacia el ámbito educativo, su importancia en la educación actual y su manera de promover la enseñanza-aprendizaje permitiendo el desarrollo de ambientes virtuales que favorecen un proceso de formación constructivista en donde el estudiante se responsabiliza de su propio aprendizaje. Además hemos analizado la manera en que el estudiante aprende dentro de estos espacios virtuales examinando los recursos tecnológicos que utilizan otras plataformas educativas para facilitar y apoyar el proceso de aprendizaje constructivista. Hemos observado los componentes visuales y funcionales de diseño gráfico que promueven y enriquecen el proceso de aprendizaje permitiendo la creación de un espacio virtual atractivo y funcional. Asimismo hemos visto que el diseño centrado en el usuario es un proceso de diseño iterativo que permite alcanzar los objetivos de acuerdo a la información recabada de los usuarios, como pueden ser sus necesidades e intereses.

Ahora bien, en el presente capítulo se integran los elementos psicopedagógicos, tecnológicos y de diseño gráfico que contribuyen al desarrollo del proceso interactivo de aprendizaje constructivista para diseñar nuestro portal web educativo, en este propósito nos basaremos en las cuatro fases del diseño centrado en el usuario, sin embargo debido a la naturaleza del presente trabajo no incluiremos la fase de prototipado y evaluación de tal manera que nos enfocaremos en las siguientes fases:

1. Planificación. Se definen el objetivo y el público a quien irá dirigido.
2. Diseño y desarrollo. Se define la estructura del sitio, es decir, el sistema de navegación, la arquitectura de la información y se realiza el boceto preliminar.
3. Implementación. Se establece el diseño visual con todos los recursos tecnológicos y componentes elegidos.
4. Publicación y mantenimiento. La puesta en escena de todos los pasos anteriores.

Cabe señalar que para obtener información acerca de nuestro público objetivo nos enfocaremos en el método de indagación en donde a partir de encuestas conoceremos las necesidades de nuestros usuarios (ver sección anexos) integrando los recursos tecnológicos propuestos, los elementos de diseño y en general la investigación desarrollada para diseñar nuestro portal web educativo permitiendo la participación activa hacia el contenido que se ofrezca. Por su parte Lynch y Horton mencionan que la primera de las tareas del diseño gráfico es crear una jerarquía visual fuerte y consistente en donde se destaquen los elementos de mayor importancia organizando los contenidos de manera lógica y previsible (Lynch y Horton, 2000, p. 53).

1. Planificación

La planificación tiene como finalidad recabar información que permitan la comunicación clara y efectiva de las ideas para construir el portal web. De esta manera, el primer paso es definir los objetivos los cuales nos ayudan a acercarnos a las finalidades e intenciones que se pretenden. En este propósito, Lynch y Horton sugieren una serie de preguntas fundamentales que nos ayudan a alcanzar estas finalidades (Lynch y Horton, 2000, pp. 4-5).

¿Cuál es el propósito de nuestro sitio web?

- Ofrecer servicios educativos que faciliten la enseñanza de la ortografía y redacción mejorando la expresión escrita en estudiantes universitarios

¿De qué manera la construcción de nuestro portal web apoyará este propósito?

- Elaborando materiales significativos, integrando los recursos tecnológicos que se adaptan a las necesidades de los estudiantes universitarios, diseñado específicamente para apoyar el proceso de aprendizaje constructivista.
- Gestionando los recursos y elaborando estrategias de implementación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

¿Cuáles son los objetivos?

- Definición de los objetivos: Diseñar un portal web que integre los recursos tecnológicos y materiales adaptados a las necesidades de los estudiantes universitarios para mejorar su expresión oral y escrita. Diseñar un portal web educativo que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ortografía y redacción.
- Público objetivo: estudiantes universitarios de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán de las licenciaturas de Comunicación y Pedagogía. De acuerdo con Lynch y Horton (Lynch y Horton, 2000, pp. 2-3) podemos identificar a los estudiantes como internautas y expertos residentes; navegan por la red utilizando los recursos disponibles desplazándose adecuadamente dentro del medio digital proponiéndose objetivos específicos buscando y manipulando la información de manera rápida.
- Selección del tipo de sitio web: se pretende construir un portal web educativo de tipo informativo, el cual contendrá los siguientes recursos y servicios: foro, blog y *Chat* para promover la comunicación y participación entre estudiantes fomentando un aprendizaje colaborativo; para incitar la responsabilidad de su aprendizaje; Lecciones, Actividades y ejercicios sobre ortografía y redacción para fomentar un aprendizaje significativo y por descubrimiento, Glosario, Calendario Anuncios y avisos para despertar su motivación, interés y participación con el contenido despertando su interés por el descubrimiento.

¿Cuáles son las características técnicas que se requieren para el soporte y desarrollo del portal web?

- El portal web funcionará mediante la arquitectura cliente-servidor y será desarrollado mediante los protocolos de la web:
 - HTML: es el lenguaje para crear contenidos en la web
 - Servidor web y protocolo HTTP: funciona para la comunicación bidireccional entre la computadora y la web.
 - Dirección URL: se refiere a la ruta de las páginas web para ser encontradas en la web.
 - Host: funciona por medio de un número IP y el sistema DNS que lo distinguen del resto de las computadoras conectadas a la red).
 - Un nombre de dominio: funciona mediante el sistema DNS.

En igual forma, es necesario utilizar un navegador web que interprete correctamente el código HTML y permita visualizar la interfaz gráfica y el contenido del portal web.

¿Cuáles son las características funcionales del portal web educativo?



- Para fomentar la participación activa del estudiante y permitir un aprendizaje por descubrimiento y significativo se han desarrollado espacios o secciones de aprendizaje dentro del portal web en donde el estudiante debe manipular la información que se presenta, recordemos que el alumno aprende mediante la manipulación de las fuentes de información asimilando nuevos conceptos, integrando nueva información a su estructura cognitiva, transformando y trascendiendo la información. Además estos espacios favorecen el ritmo de aprendizaje del alumno pues la información está siempre disponible permitiendo aprender lo que desea. Asimismo, se implementará una interfaz Gráfica clara y precisa con los elementos necesarios que fomenten los procesos de aprendizaje constructivo, interactivo y al mismo tiempo favorece la facilidad de uso. Así, el portal web educativo contará con los siguientes espacios y herramientas:
 - Lecciones: en esta sección el estudiante puede encontrar material potencialmente significativo sobre la ortografía y redacción.
 - Actividades: en esta sección el estudiante encontrará actividades de aprendizaje sobre ortografía y redacción que ayudan a reforzar lo aprendido en la sección lecciones. A su vez, se incorpora un calendario para fomentar en el alumno la responsabilidad y planificación de su aprendizaje.
 - Glosario: en esta sección se incorpora el significado de las palabras potencialmente significativas para el estudiante fomentando al mismo tiempo la búsqueda, obtención y análisis de la información.
 - Recursos: en esta sección se ofrecen recursos, materiales, información potencialmente significativa para el alumno para apoyar su aprendizaje en ortografía y redacción, al mismo tiempo permite descubrir nuevos contenidos.
 - Blog: en este espacio el estudiante puede encontrar temas de interés permitiendo su participación al intercambiar ideas y opiniones fomentando un aprendizaje colaborativo.
 - Chat: favorece la comunicación sincrónica y la retroalimentación inmediata dentro del portal web.
 - Noticias: se utilizará para incorporar información relacionada con la ortografía y redacción como pueden ser anuncios, avisos.

2. Diseño y desarrollo

Una vez recabada la información sobre nuestros usuarios (recordemos que nuestros usuarios son estudiantes universitarios de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán de las licenciaturas de Comunicación y Pedagogía conocidos como internautas y expertos residentes) nos centraremos en la fase de diseño y desarrollo en la cual se presentan acciones que definen las características para distribuir, organizar y vincular el contenido, los elementos y la información estableciéndose a partir de la arquitectura de la información, la retícula, y el sistema de navegación. Una vez definida la estructura de la información, los contenidos, elementos y el sistema de navegación se debe desarrollar un boceto preliminar dando lugar a los componentes visuales y funcionales de la interfaz gráfica. Lo importante en esta etapa es establecer la secuencia de los contenidos, los vínculos y las relaciones de todos los elementos que asimilará el estudiante de esta manera “el diseño gráfico es básicamente la gestión visual de información utilizando herramientas como la composición, la tipografía y la ilustración para guiar el ojo del lector a través de la página” (Lynch y Horton, 2000, p. 53). Asimismo, Lynch y Horton mencionan que la claridad, el orden y la veracidad es lo que más se aprecia cuando se buscan fuentes de información:



La claridad, orden y veracidad es lo que más apreciamos cuando buscamos fuentes de información, sean documentos tradicionales en papel o páginas web. La organización espacial de texto y gráficos en una página web, gracias a su impacto visual, puede implicar al usuario, puede dirigir su atención, priorizar la información a la que se enfrenta y hacer que la interacción con la web sea mucho más amena y eficaz” (Lynch y Horton, 2000, p. 53).

En este sentido, la arquitectura de la información permite organizar el contenido en estructuras que definen los caminos sobre los cuales se puede navegar en el espacio virtual, de esta manera se implementa una estructura jerárquica dando un orden con prioridad a los contenidos que puede elegir el estudiante.

- Arquitectura de la información y retícula

Debemos recordar que en el aprendizaje constructivista el estudiante aprende a través de espacios que demandan múltiples tareas manipulando e incorporando la información en su estructura cognitiva, en este propósito, para que el estudiante asimile la información y para favorecer los procesos de aprendizaje constructivista, utilizaremos una estructura jerárquica que nos permite ordenar el flujo de información al establecer un orden de prioridades desde una página principal con una buena comprensión de los contenidos, de esta manera el estudiante puede buscar y localizar los contenidos que más le interesen guiándolo a través de toda la interfaz. La siguiente imagen muestra la estructura jerárquica de nuestro sitio web.

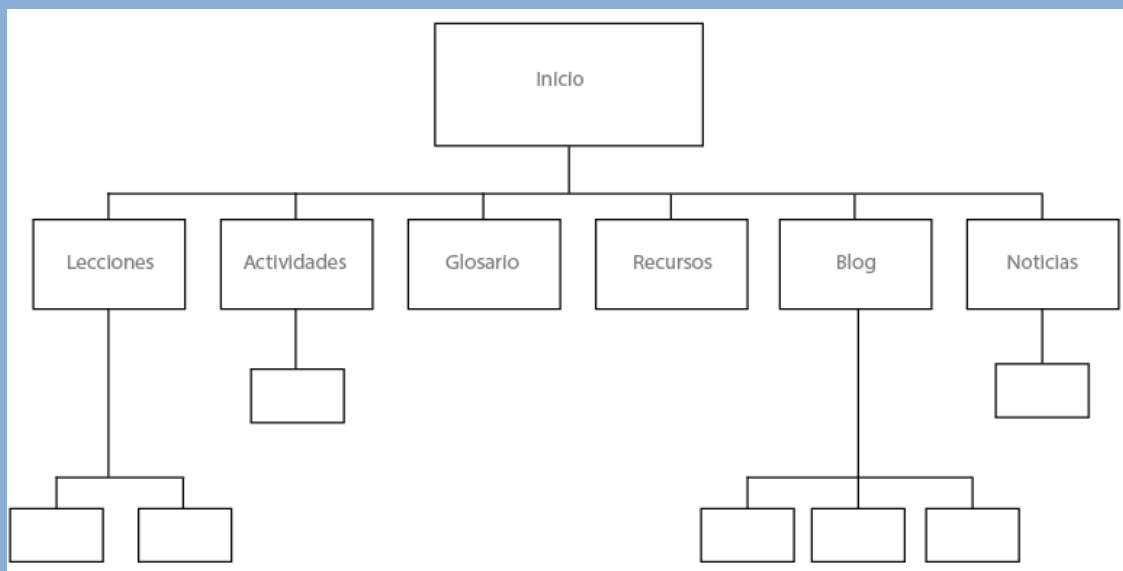


Figura 32. Estructura jerárquica del portal web.

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, Lynch y Horton sugieren una retícula de composición básica que permita la flexibilidad, lógica y consistencia para decidir cómo se relacionan textos, imágenes, botones y enlaces para la navegación (Lynch y Horton, 2000, p.63). En este sentido, el empleo de tablas o columnas es una manera de potenciar la funcionalidad y legibilidad de una composición de una página web, por ejemplo la composición de una página en dos columnas proporciona flexibilidad para los futuros cambios o variaciones que pueda tener la página web, además hace más estrecha la columna de texto a longitudes más confortables (Lynch y Horton, 2000, p. 69).



Así, debido a la cantidad de información que dispondremos en nuestro espacio virtual y el tipo de herramientas tecnológicas con las que tendrá que interactuar el estudiante, utilizaremos una retícula en tres columnas pues nos permite obtener una diversidad de adaptación para los elementos que se deban mostrar facilitando la distribución del contenido y ofreciendo simplicidad al espacio virtual lo que fomenta la asimilación de la información, la facilidad de uso y la comprensión con la interfaz gráfica. Al mismo tiempo nos permite responder las preguntas ¿Dónde estoy?, ¿Dónde puedo ir? y ¿Qué hay aquí? de manera que el alumno pueda encontrar más fácilmente la información que desea estimulando la búsqueda y recuperación de la información, lo que facilita la comunicación e interacción entre los estudiantes.

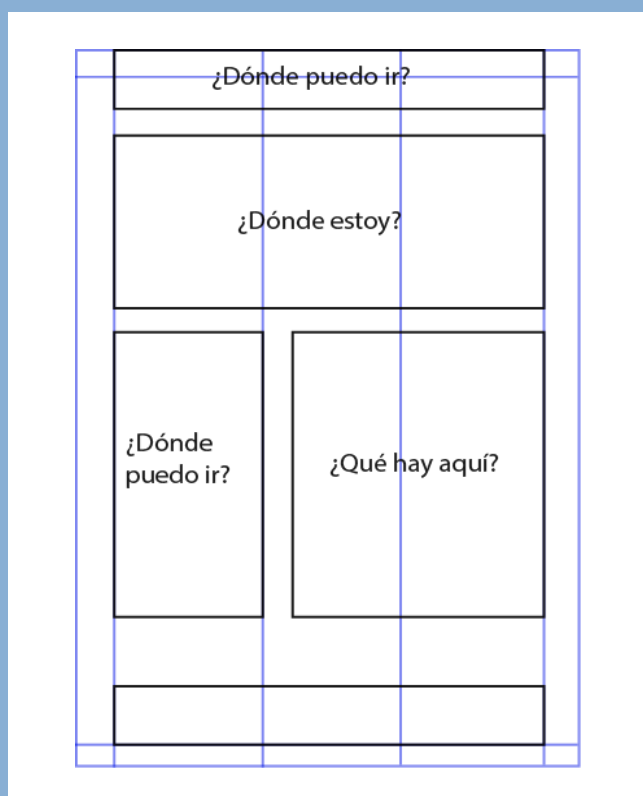


Figura 33. Retícula para el portal web.

Fuente: elaboración propia.

- Sistema de navegación

Dentro del sistema de navegación se debe transmitir el contexto al usuario proporcionando botones de paginación y enlaces a la página principal de contenidos ofreciendo al usuario la capacidad de comprender la manera en que se organiza la información del sitio web (Lynch y Horton, 2000, p. 22). En este orden de ideas utilizaremos el patrón de diseño llamado pestañas de navegación, al ser un elemento común en los sitios web facilitamos la tarea del estudiante el tener que aprender el uso de la interfaz gráfica, al mismo tiempo fomentamos su participación y se motiva al descubrimiento, también nos permite disponer la sección sobre la cual establecemos la comunicación con los demás integrantes. Asimismo, utilizaremos una barra lateral de navegación para disponer los elementos que fomentan el aprendizaje del alumno, es decir, contendrá los elementos que dirigen a los materiales potencialmente

significativos, además facilita el acceso a los mismos. Ambos patrones responden a la pregunta ¿A dónde puedo ir?

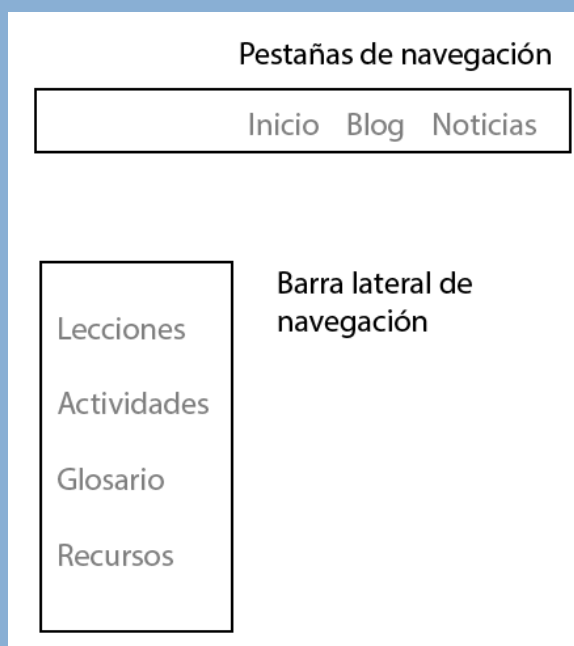


Figura 34. Sistemas de navegación para el portal web.

Fuente: elaboración propia.

Implementar estos sistemas de navegación guía al estudiante a lo largo de la interfaz gráfica y permite estructurar la información de manera que el contenido siempre esté accesible. Estos dos patrones de diseño fomentan la representación enactiva, icónica y simbólica mientras se interactúa con el espacio virtual, al mismo tiempo, al estar la información siempre presente dentro de estos patrones de diseño se incita la participación del estudiante y promueve el interés por el descubrimiento. Además Lynch y Horton señalan que para que el sistema de navegación sea eficiente se deben proporcionar íconos consistentes y claros, permitir que el usuario retorne siempre a la página principal y a otros puntos de navegación importantes, proporcionar al menos un enlace en cada página web, facilitar acceso directo a la información con el mínimo de pasos y el menor tiempo posible (Lynch y Horton, 2000, pp. 14-22).

- Boceto preliminar

La siguiente imagen muestra el boceto preliminar de la página principal y las páginas secundarias de nuestro portal web disponiendo la ubicación de los elementos interactivos y estáticos que contendrá la interfaz gráfica.

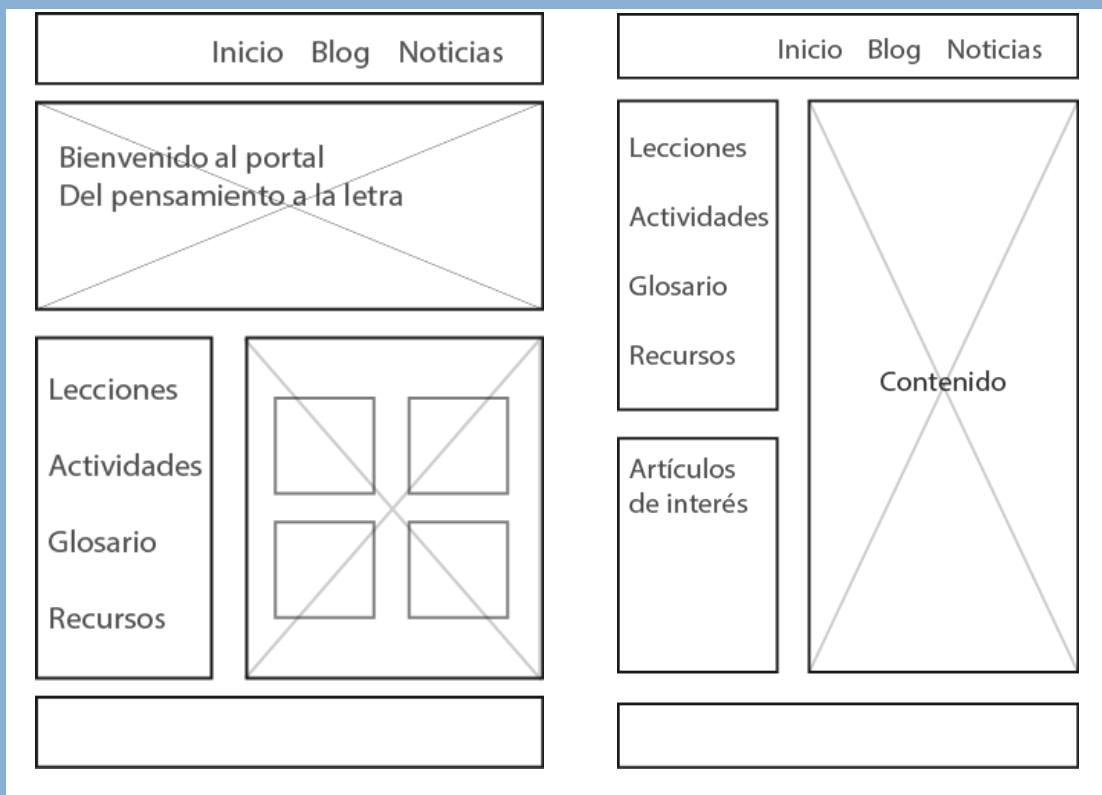


Figura 35. Boceto de la página principal y páginas secundarias.
Fuente: elaboración propia.

3. Implementación

Una vez definidas las características de la estructura, la distribución y organización para la información y elementos del portal web, desarrollaremos su construcción implementando los componentes visuales y funcionales, así como los recursos tecnológicos y el contenido de cada página. En esta fase el diseño gráfico debe perseguir un óptimo alcance entre el estímulo visual y la información gráfica generando una lógica visual, cabe destacar lo mencionado por Lynch y Horton “sin el impacto visual de las formas, el color y el contraste las páginas pueden convertirse en aburridas y no motivar al usuario” (Lynch y Horton, 2000, p. 53), además señalan que:

La continuidad visual y funcional de la organización, el diseño gráfico y la tipografía de la web son fundamentales para convencer al público de que ésta puede ofrecerle una información útil, exacta y oportuna. Un cuidado acercamiento al diseño de la página puede simplificar la navegación, reducir los posibles errores y facilitar al usuario la utilización del máximo de información posible que se presenta en la web. (Lynch y Horton, 2000, p. 53).

De esta manera, en la fase de implementación desarrollaremos el aspecto de la interfaz gráfica incluyendo toda la información y los elementos estáticos e interactivos que lo constituirán ordenados conforme a la distribución de la retícula en tres columnas para facilitar la distribución del contenido y ofrecer simplicidad a la interfaz gráfica, daremos forma a la interfaz gráfica, seleccionaremos el color, la tipografía y los recursos tecnológicos que implementaremos para nuestro portal web educativo.

- Estructura de la interfaz gráfica

La interfaz gráfica debe ser diseñada para fomentar la participación del estudiante, despertar la curiosidad y el interés por el descubrimiento favoreciendo un aprendizaje constructivista, también debe ser intuitiva y promover una navegación rápida y fluida, en este propósito se divide en cabecera, columna lateral izquierda, columna central y pie de página.

Cabecera





Columna izquierda

Columna central

Figura 36. Estructura de la interfaz gráfica del portal web educativo Del pensamiento a la letra.
Fuente: elaboración propia.

La cabecera contiene una barra de navegación con las pestañas Inicio, Blog y Noticias que dirigen al estudiante hacia información relevante y potencialmente significativa para su formación en ortografía y redacción. Esta barra de navegación pretende promover un aprendizaje colaborativo en donde el estudiante debe descubrir el contenido de su interés incitando a su participación para intercambiar ideas y opiniones. Además contiene una imagen central que responde a la pregunta ¿dónde estoy? para reconocer inmediatamente el sitio en donde el estudiante se encuentra, al mismo tiempo facilita la asimilación de información promoviendo una actitud positiva mediante el uso del tono azul; lo que permite al estudiante centrarse más sobre el contenido.

La columna izquierda contiene elementos que conducen al estudiante hacia el material y el contenido potencialmente significativo para su formación en ortografía y redacción, es decir, hacia los espacios de aprendizaje. Contiene las pestañas de Lecciones, Actividades, Glosario y Recursos siendo un elemento interactivo y presente a lo largo de todo el portal web. La columna izquierda pretende fomentar el interés por el descubrimiento en el estudiante disponiendo de los elementos necesarios para facilitar el aprendizaje de la ortografía y redacción, recordemos que para que exista un aprendizaje constructivo el estudiante debe descubrir de manera activa el contenido creando sus propias estrategias de aprendizaje, en este caso, elegir la ruta que desee. Mientras tanto la columna central muestra el contenido para los materiales y actividades de aprendizaje, contiene elementos con los cuales se puede interactuar así como información para el estudiante. El pie de página funciona para delimitar el espacio de la interfaz gráfica, cerca de él se encuentran elementos interactivos con el fin de incitar la participación del estudiante con el contenido.

- Color

Tomando en cuenta aspectos como la proporción, la legibilidad cromática y la combinación cromática, el color ha sido aplicado para favorecer los procesos de aprendizaje constructivista, recordemos que Ausubel menciona que la actitud positiva estimula la capacidad para adquirir nuevos significados, en este sentido, el tono azul es aplicado para fomentar una actitud de aprendizaje positiva utilizado sobre elementos interactivos (como la barra lateral de navegación) y elementos estáticos (como imágenes). El tono naranja fomenta la participación del estudiante estimulando el interés por el descubrimiento, es aplicado a lo largo del portal web para estimular la participación del estudiante con el contenido, en igual forma es utilizado sobre elementos interactivos para motivar el descubrimiento.

La siguiente imagen muestra el tono azul y el tono naranja utilizado en la barra lateral de navegación, estimulando la participación del alumno con el contenido y motivando su interés por el descubrimiento influyendo en su toma de decisiones (en este caso dar *clic* sobre el contenido deseado).



Figura 37. Barra lateral de navegación del portal web educativo Del pensamiento a la letra.
Fuente: elaboración propia.

Con base en la misma forma, se utilizó el tono blanco como fondo para contrastar la mayor parte de los elementos de la interfaz gráfica, así como el tono negro. La siguiente tabla muestra los tonos utilizados con sus valores hexadecimales utilizados en la elaboración del portal web.






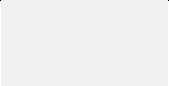
		
# FB9A1B	# 266497	# 545252
		
# FB761B	# 536D9E	# F1F1F1

Figura 38. Tonos para el portal web educativo Del pensamiento a la letra.
Fuente: elaboración propia.

- Tipografía

Las tipografías seleccionadas son Georgia y Helvética empleadas para facilitar la asimilación de la información, recordemos que el estudiante aprende a través de la representación enactiva estimulando su imaginación para producir nuevos significados, en este propósito las tipografías seleccionadas facilitan al usuario la utilización del máximo de información posible al permitir una buena legibilidad con el contenido tanto estático como interactivo favoreciendo la concentración sobre el texto, además mantienen buena legibilidad lo que permite variar el tamaño y el color para mantener la consistencia a lo largo del portal web.

Georgia

abcdefghijklmñopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ

Helvética

abcdefghijklmñopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ

De esta manera, utilizamos la tipografía Georgia para los textos estáticos cortos y largos ya que presenta buena legibilidad, es versátil y fomenta la facilidad de lectura, lo que favorece la concentración sobre el texto. La siguiente imagen muestra la tipografía Georgia utilizada como texto largo en la sección Noticias.

Gamificación para la educación

Los Juegos han sido vistos tradicionalmente como una forma de entretenimiento o pasatiempo; sin embargo, actualmente se han convertido también en una tendencia creciente en ambientes formales como la industria y la educación. Es fácil reconocer que los Juegos son atractivos, adictivos y motivadores. Más aún, pueden ser empleados como una poderosa herramienta para moldear la conducta (Teng y Baker, 2014).



Cuando en un ambiente del juego los participantes se enfrentan a un reto y no pueden vencerlo, no se afecta su autoestima o motivación, al contrario, los competidores vuelven a intentarlo una y otra vez.

Los Juegos posibilitan diferentes estrategias de solución y con ello, propician que los jugadores sean creativos en la elaboración de sus diferentes intentos. Lo interesante de esta dinámica es que permite que los jugadores obtengan nuevos conocimientos, desarrollen nuevas habilidades e incluso cambien sus actitudes.

Figura 39. Utilización de la tipografía Georgia dentro del portal web.

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, utilizamos la tipografía Helvética para el texto interactivo pues presenta un buen nivel de expresividad y versatilidad al ser considerada como una tipografía de fácil lectura, así los elementos interactivos como los botones pueden ser identificados más rápidamente, lo que fomenta el interés por el descubrimiento. La siguiente imagen muestra la tipografía Helvética utilizada en las pestañas de navegación.



Figura 40. Utilización de la tipografía Helvética dentro del portal web.

Fuente: elaboración propia.

- Recursos tecnológicos

Los recursos tecnológicos deben apoyar al aprendizaje constructivista promoviendo la interacción, la comunicación y la participación con los contenidos, al mismo tiempo deben estimular la toma de decisiones del estudiante, a los efectos de este los recursos tecnológicos que implementaremos en nuestro portal web educativo son los siguientes:

- Calendario interactivo: con el calendario interactivo el estudiante puede organizar sus actividades de aprendizaje fomentando la motivación y el compromiso en su aprendizaje.



Figura 41. Utilización del calendario dentro del portal web. Fuente: elaboración propia.

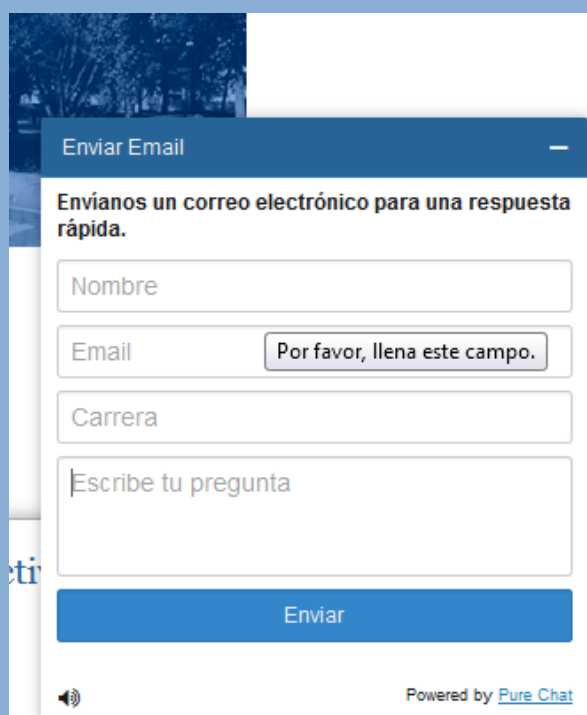
- Barra de búsqueda: la empleamos para incitar al estudiante a descubrir el significado de las palabras a partir de la representación enactiva y simbólica; con la ayuda de una barra de búsqueda se incita al descubrimiento y se fomenta la asimilación de información con el fin de que el alumno se apropie de nuevos conceptos.



Figura 42. Barra de búsqueda dentro del portal web.

Fuente: elaboración propia.

- Chat: el chat es implementado para fomentar la comunicación sincrónica además facilita la participación y la retroalimentación inmediata lo que permite motivar al estudiante para un aprendizaje colaborativo. Del mismo modo, se pueden enviar correos electrónicos para aclarar dudas y compartir opiniones.



The image shows a web-based chat interface. At the top, there is a dark blue header with the text "Enviar Email" and a minus sign. Below the header, the text "Envíanos un correo electrónico para una respuesta rápida." is displayed. The form contains three input fields: "Nombre", "Email", and "Carrera". The "Email" field has a small error message "Por favor, llena este campo." next to it. Below the "Carrera" field is a larger text area with the placeholder "Escribe tu pregunta". At the bottom of the form is a blue button labeled "Enviar". In the bottom right corner, it says "Powered by Pure Chat".

Figura 43. Chat para el portal web educativo.
Fuente: elaboración propia.

Una vez identificados nuestros recursos tecnológicos que contribuyan al fortalecimiento del aprendizaje constructivista es momento de centrarnos en la fase final de nuestro proyecto, en donde incluiremos todo el contenido que mostrará la interfaz gráfica.

4. Publicación y mantenimiento

El último paso en la creación de nuestro portal web consiste en su publicación a través de Internet, para ello se necesita de un servicio de alojamiento web que almacenará toda la información y los elementos dispuestos en nuestra interfaz gráfica. De esta manera, comenzará a funcionar para los estudiantes universitarios.

La siguiente imagen muestra el aspecto de la página principal o *Home page* publicada en Internet visualizada dentro del navegador *Mozilla Firefox* en donde el estudiante encuentra una imagen central para indicar en que sitio se encuentra así como el logotipo del sitio Del pensamiento a la letra, una barra de navegación de nivel superior con los botones Inicio, Blog y Noticias, elementos con los cuales puede interactuar dirigiéndolo hacia los contenidos que desea aprender.

Bienvenido al portal Del pensamiento a la letra
desarrollado para mejorar la ortografía y redacción

Sección principal

- Lecciones
- Actividades
- Glosario
- Recursos

Mejora tu expresión escrita.



Lecciones

¿Con cuál la escribo? ¿Con "b" de burro o con "v" de vaca?

Reglas para los usos de letras homófonas.



Actividades

Con estas actividades reforzarás tu conocimiento en ortografía y redacción. Te recomendamos visitar la sección lecciones.

Artículos de interés

Educación del carácter en la era digital



Gamificación para la educación



Videoclas redacción ortografía (por Sandra Uribe)



Glosario

Una buena redacción y ortografía requiere del conocimiento en el significado de las palabras. Busca su significado para un mayor entendimiento.



Recursos

Los siguientes recursos te serán de utilidad en tu aprendizaje sobre la ortografía y redacción.

Aprende a redactar con este curso online gratuito de la UNAM



3 excelentes cursos gratuitos de redacción



Consulta la Normativa ortográfica de la lengua española



Figura 44. Página principal.
Fuente: elaboración propia.

Asimismo, la siguiente imagen muestra una de las páginas interiores del portal web dentro de la sección lecciones, la cual mantiene el aspecto visual, estructural y funcional de la página principal lo que promueve una facilidad de uso reduciendo la carga cognitiva que el estudiante puede tener cuando se encuentra con una nueva página, asimismo los elementos estructurales y visuales facilitan la lectura mientras el estudiante se concentra más en el contenido, facilitando los procesos de aprendizaje constructivista.

Inicio Blog Noticias

Del pensamiento a la letra

Lecciones

Sección principal

- Lecciones
- Actividades
- Glosario
- Recursos

Artículos de interés

Los errores ortográficos más comunes en

Gamificación para la educación

Videoclase redacción

Usos de la "b" y "v"

Reglas ortográficas para los usos de las letras homófonas

Reglas para los usos de "v"

Los comienzos de palabra en "eva", "eve", "evi" y "evo" se escriben con "v". Excepto ébano, ebanista, ebanistería, ebanal, ebonita, eboraria.

Evacuar	Evento	Evidente	Evocar
Evangelio	Evección	Evitar	Evolución
Evaporar	Eventual	Evidenciar	Evolutivo

Los comienzos en "verd", "vert" y "virt" se escriben con "v". si hay excepciones, pero siempre son nombre propios como Berdejo, Berdún o Bertha.

Verdad	Vértebra	Virtual
Verde	Verter	Virtud

Los comienzos de palabra en "vice" y "villa" se escriben con "v". Las excepciones son billar y billarda. El prefijo "vice" significa suplente y "villa" población que tiene algunos privilegios con que se distingue de las aldeas y lugares.

Viceministro	Villalobos	Villancico	Vicealmirante
Vicerrector	Villahermosa	Villano	Vicecónsul

Los comienzos en "vini" y "viti" se escriben con "v". Observa el significado de los siguientes vocablos que tienen como referente la elaboración de vino:

Vinicola	Vinífero	Vínico	Viticultor
Vinicultor	Vinificación	Vitícola	Viticultura

Las terminaciones de palabra en "vora" y "voro" se escriben con "v" porque provienen del verbo latino "vorare" que significa comer. Víbora tiene otra terminación porque no está relacionada con la etimología a la que hace referencia la regla.

Granívoro	Omnívoro	Aurívoro
Herbívoro	Piscívoro	Carnívoro

Después de "ol" se usa "v". No hay excepciones a la regla. Ejemplos:

Absolver	Olvido	Resolver	Volver
Pólvora	Revólver	Envolver	Solvencia
Solvente	Devolver	Olvidar	Revolver

Hecho en México. Todos los derechos reservados.

Figura 45. Página secundaria.
Fuente: elaboración propia.

De esta manera, queda conformado el diseño del portal web educativo Del pensamiento a la letra, cabe agregar la importancia de una posible evaluación del portal web a través de la experiencia de usuario, del mismo modo, los aspectos visuales y funcionales requerirán de actualización constante por lo tanto es muy valiosa la opinión y retroalimentación de los estudiantes al interactuar con el sitio para su posible modificación así como pensar en el mantenimiento del portal web asegurando que los enlaces y la programación de las páginas sigan funcionando para seguir cumpliendo con el objetivo de un aprendizaje constructivista que permita mejorar la ortografía y redacción de los estudiantes universitarios.

Recomendaciones

Una vez que el portal web sea público para los estudiantes se debe asegurar que los contenidos se actualicen, los enlaces que dirigen a páginas externas funcionen correctamente, se debe dedicar el tiempo suficiente para su mantenimiento y actualización, de lo contrario el portal web puede perder relevancia y los objetivos se verán afectados. En igual forma, es recomendable realizar pruebas de usabilidad para comprobar la eficiencia del portal web antes de montarlo en la web. Las pruebas de usabilidad consisten en verificar la eficacia de un entorno virtual involucrando a usuarios reales, el objetivo es tomar comentarios y observaciones para evaluar y verificar la interacción del entorno virtual, para ello se pueden emplear técnicas como entrevistas, cuestionarios, grabaciones, *thinking-aloud*, *card sorting*, prototipos, entre otros. Estas evaluaciones permiten comprender el entorno virtual con el cual el estudiante interactúa, guiar el proceso de diseño y verificar que las necesidades de los estudiantes han sido alcanzadas. De esta manera, incorporar tanto la usabilidad como el diseño centrado en el usuario simplifica el desarrollo de espacios virtuales al integrar ideas y conceptos que facilitan las acciones del usuario en el manejo, control y utilización de la interfaz gráfica de cualquier sistema, propiciando una experiencia positiva y significativa.

En la actualidad las Tecnologías de Información y Comunicación permiten el desarrollo de nuevas tecnologías que posibilitan el acceso a la información, a la comunicación y al conocimiento. Tienen como característica principal la interconexión, la instantaneidad y la interactividad lo que ha ido transformando al mundo en un nivel cultural, social, laboral y educativo, por esta razón su manejo es un requisito imprescindible. Con el propósito de impulsar la educación, las TIC promueven el desarrollo de medios digitales interactivos basados en el multimedia y el hipermedia que se adaptan a las necesidades del estudiante en donde se transforma en un usuario activo y constructor de su propio aprendizaje y conocimiento suscitando un nuevo modelo de enseñanza flexible, autónomo y a distancia. Los medios digitales con fines educativos disponen de herramientas, recursos y materiales que permiten al estudiante concentrarse en el razonamiento, la solución de problemas, la toma de decisiones y la reflexión. De esta manera, comienzan a tener un rol importante en la transformación de la educación pues ofrecen acceso a los contenidos y actividades en cualquier momento, así mismo emplean una variedad de recursos que se adaptan a los estilos de aprendizaje de cada estudiante permitiendo el desarrollo de nuevas estructuras cognitivas, competencias y habilidades.

En este sentido el diseño gráfico tiene un papel relevante en el desarrollo económico a nivel global pues está íntimamente relacionado al progreso de la sociedad aportando procesos teóricos y prácticos que impulsan la creación y desarrollo de nuevos productos y servicios basados en las características de las nuevas tecnologías. En igual forma, impulsa el progreso de la educación al facilitar la creación y desarrollo de medios digitales que propician un aprendizaje autónomo, continuo, flexible y a distancia. Al mismo tiempo ayuda al desarrollo de competencias, habilidades y destrezas para el manejo de las nuevas tecnologías al facilitar los procesos de aprendizaje interactivo para la adquisición de nuevos conocimientos a partir de los componentes visuales y funcionales, por ejemplo los signos y símbolos que el estudiante debe codificar o los elementos con los cuales debe interactuar. De igual manera fomenta la participación y comunicación al disponer de los recursos tecnológicos necesarios para impulsar un aprendizaje colaborativo, respondiendo de esta manera a las exigencias de la sociedad actual.

En el capítulo uno se observó el desarrollo de las TIC, la tecnología transforma directa o indirectamente las actividades de la economía a nivel global en donde la información tiene mayor valor económico, de modo que surge un nuevo modelo económico basado en su mayor parte por servicios que exige a los nuevos profesionales una mayor capacidad intelectual y nuevas competencias para el manejo de la información y las nuevas tecnologías. Las TIC han ingresado al ámbito educativo permitiendo el desarrollo de medios digitales interactivos que establecen nuevas maneras de difundir el conocimiento en donde el estudiante es el responsable de su aprendizaje, además facilita la adquisición de aptitudes, habilidades y competencias para aprender y adaptarse a las exigencias de la nueva sociedad. Los medios digitales interactivos con fines educativos se componen de requerimientos técnicos y tecnológicos así como de componentes psicopedagógicos y de diseño gráfico que permiten el desarrollo de espacios de aprendizaje -el cual se identificó como la zona de interacción y entorno de aprendizaje- con las condiciones para que el estudiante obtenga nuevos conocimientos al disponer recursos, materiales y herramientas que facilitan los procesos de un aprendizaje autónomo y flexible lo que posibilita el desarrollo de nuevas habilidades cognitivas al integrar aspectos psicológicos en donde el aprendizaje se construye a partir de la interacción con estos componentes.

En el capítulo dos se identificó la manera o formas en que el estudiante puede adquirir nuevos conocimientos al proporcionarle los recursos necesarios para que obtenga un desarrollo activo, interno y autónomo cuando interactúa con el medio digital. El medio digital exige al estudiante una participación activa e interactiva. Para ofrecer una experiencia activa que enriquezca los procesos de aprendizaje interactivo se debe estimular al estudiante a través de un episodio de aprendizaje para que sea capaz de manipular, ordenar, almacenar, codificar, transformar y trascender la información dispuesta en la interfaz gráfica. En este propósito el constructivismo propone que el estudiante debe ser el responsable de su propio aprendizaje al construir de cierto modo sus propios aspectos cognitivos para adquirir una estructura mental única. Primeramente el episodio de aprendizaje comienza cuando el estudiante percibe la interfaz gráfica, a través de un aprendizaje por descubrimiento debe codificar la información e interactuar con los recursos, materiales, herramientas y con el medio digital en general en donde los determinantes formales y funcionales influyen en su toma de decisiones. A partir de la percepción con la interfaz gráfica el estudiante puede desarrollar una estructura mental única al codificar los símbolos, imágenes, íconos o palabras y también apoyarse en sus actos que involucran la participación activa del estudiante. De esta manera es posible emplear la representación enactiva, icónica y simbólica en donde a través de las acciones, las imágenes y los símbolos el estudiante puede ser capaz de implementar estrategias mediante la selección, evaluación y la toma de decisiones para otorgar de significado su experiencia. Seguidamente el estudiante notará el contenido en donde se hace presente el aprendizaje significativo para desarrollar materiales y métodos de enseñanza que involucren un cambio en la capacidad cognitiva del estudiante de manera que integre la nueva información que se le ofrezca con lo que ya sabe para generar una nueva estructura cognitiva, para ello debe mostrar una actitud positiva teniendo en cuenta su habilidad y destreza así como materiales potencialmente significativos y la estructura cognoscitiva del estudiante para que sea capaz de generar la formulación de hipótesis, la toma de decisiones, el pensamiento crítico, el análisis de la información y el desarrollo de nuevos significados o ideas.

En el capítulo tres se analizaron las herramientas tecnológicas que utilizan tres plataformas educativas, que hoy en día presentan mayor demanda, refiriéndonos a su manera de construir el aprendizaje, la implementación de su interfaz gráfica así como la manera en que promueven actitudes y habilidades con el propósito de adaptarlos a los objetivos del portal web educativo. Los recursos tecnológicos seleccionados fomentan la participación activa del estudiante con los contenidos, los materiales y las herramientas tecnológicas, además facilitan la comunicación y promueven un aprendizaje constructivo. De la misma manera se identificó el perfil general del estudiante para ofrecer un espacio adaptado a sus necesidades, para este propósito se realizó una encuesta y los resultados se integraron a la fase del diseño centrado en el usuario para orientar el desarrollo del portal web educativo considerando la usabilidad y el aprendizaje con la interfaz gráfica.

En el capítulo cuatro se describieron los componentes de diseño gráfico que contribuyen al proceso del desarrollo de aprendizaje constructivo en los espacios virtuales. En este propósito el diseño gráfico es un área fundamental en el desarrollo de espacios virtuales de aprendizaje pues permite establecer la interacción, la comunicación, el orden de los elementos así como el desarrollo de toda la interfaz gráfica con los componentes visuales y funcionales necesarios para la codificación del mismo. El diseño gráfico contribuye al aprendizaje por descubrimiento cuando el estudiante debe codificar, transformar y trascender la información a partir de las imágenes, el texto y sus actos cuando interactúa con los elementos dispuestos en la interfaz gráfica. También el diseño gráfico es quien genera el material o

recursos didácticos (entorno documental) para permitir un aprendizaje significativo, establece el contexto (entorno ambiental) del cual dependen las estrategias de aprendizaje a través de la observación y experimentación así como la comunicación e interacción (entorno social) para la participación activa del estudiante. Del mismo modo para no generar carga cognitiva extra en el estudiante el diseño gráfico se apoya en la usabilidad y la arquitectura de la información que permite encontrar la información que necesita el estudiante al facilitar la navegación, el aprendizaje con la interfaz gráfica y la disposición de los elementos del medio digital.

En el capítulo cinco se observó el proceso para diseñar el portal web educativo a partir de cuatro fases del diseño centrado en el usuario permitiendo la integración de los elementos psicopedagógicos, tecnológicos y de diseño gráfico para favorecer un aprendizaje constructivo, autónomo y flexible además de facilitar la comunicación entre estudiantes y con el medio digital. Estos elementos en conjunto facilitan el proceso de aprendizaje interactivo y constructivo enriqueciendo tanto el aprendizaje del estudiante como el espacio o zona de interacción y aprendizaje.

Cabe señalar que las grandes plataformas educativas conforman grandes equipos de trabajo entre recursos humanos y recursos tecnológicos que promueven su creación, desarrollo, mantenimiento y actualización constante. En efecto, diseñar un espacio interactivo que favorezca la enseñanza-aprendizaje en línea que cumpla con las especificaciones tecnológicas y pedagógicas actuales no es una tarea sencilla. En primer lugar se necesita de la comprensión de las disciplinas involucradas para tratar de ofrecer un espacio que integre de la mejor manera posible todos los componentes que cada una aporta. En segundo lugar, se debe mantener la integración de dichas disciplinas trabajando en sinergia para facilitar y promover el aprendizaje constructivo, flexible y autónomo considerando la información y los contenidos que se establecerán para producir un material potencialmente significativo, de igual manera se debe considerar los recursos tecnológicos necesarios y útiles para cumplir con una función pedagógica dentro de una interfaz gráfica que ofrezca un espacio rico en contexto. En igual forma se necesita de un equipo de trabajo que involucre expertos o profesionales para el desarrollo de los temas tanto para su creación como para su mantenimiento y actualización.

De esta manera, el presente trabajo integra las disciplinas de comunicación, psicopedagogía, informática y diseño gráfico para presentar un espacio adaptado a las necesidades del estudiante universitario. El portal web Del pensamiento a la letra busca ser un medio flexible para promover el aprendizaje de la ortografía y redacción a partir de una interacción activa y participativa facilitando un aprendizaje constructivista; ofrece recursos, materiales didácticos y actividades de aprendizaje que estimulan la reflexión, el desarrollo de estrategias de aprendizaje y la toma de decisiones. Al mismo tiempo fomenta el desarrollo de habilidades y destrezas para el manejo de las nuevas tecnologías al incitar a los estudiantes a participar con los contenidos mientras interactúa con la interfaz gráfica. La presente investigación representa un acercamiento al diseño de interfaces gráficas que involucra diversas disciplinas, de aquí que sea un trabajo innovador para dar solución a nuestra cuestión planteada. Es la integración de estas disciplinas y la capacidad con la cual el diseño puede adaptarse a cada una de ellas las que enriquecen por completo la presente investigación. Finalmente, se pretende que el portal web educativo contribuya a la formación académica de estudiantes universitarios promoviendo su formación profesional para responder a las exigencias de la sociedad actual. En estos nuevos espacios virtuales se incorporará un nuevo estudiante autónomo por lo que se requiere de un conocimiento multidisciplinario en donde la tarea será integrar al estudiante en el funcionamiento y la utilización de las herramientas necesarias para su aprendizaje.

Con el fin de conocer el perfil de los estudiantes se realizó una encuesta a 27 estudiantes de las carreras de diseño gráfico, sociología y comunicación a través de la plataforma *surveymonkey*. El cuestionario consta de 9 preguntas y cada una de ellas tiene por objeto dar a conocer los objetivos, los recursos que más utilizan en Internet y los sitios web o redes sociales que más frecuentan y/o utilizan. Las preguntas y los resultados son los siguientes:

1. Rango de edad: 17 a 28 años
2. Género: 16 hombres y 11 mujeres.

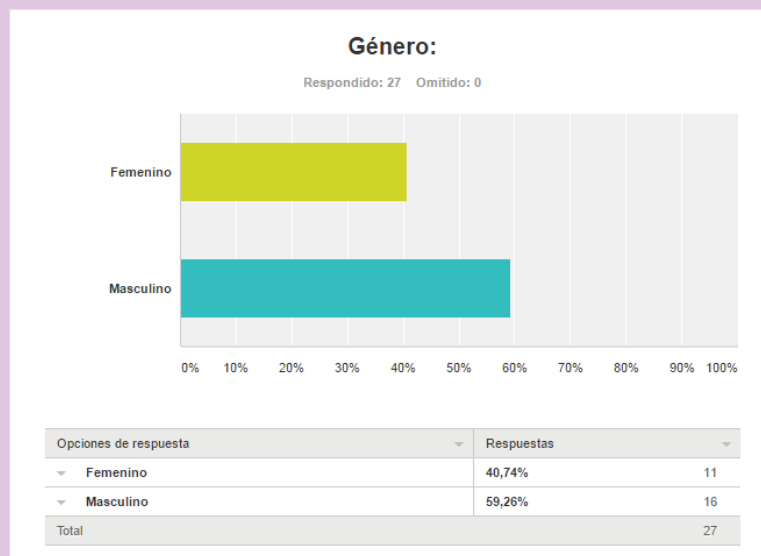


Figura 48. Género de los estudiantes. Fuente: <https://es.surveymonkey.net/analyze/>

3. ¿Cuáles son tus objetivos y metas a corto y largo plazo?

Las respuestas más comunes son: Terminar la carrera; graduarme de la licenciatura con buen promedio; obtener buenas calificaciones; realizar un posgrado.

4. ¿Con qué motivos utilizas Internet?

Las respuestas más comunes son: para el estudio; entretenimiento; tareas; investigación; buscar información; con fines recreativos; comunicativos; apoyo escolar.

5. ¿Qué tipo de información buscas por Internet?

Noticias nacionales e internacionales; temas referentes a mi carrera; información académica; entretenimiento; búsqueda de libros; noticias sobre series y *comics*; libros electrónicos; música; libros y documentos en formato PDF.

6. De los siguientes recursos ¿Cuáles utilizas con mayor frecuencia en Internet?

Los estudiantes utilizan con mayor frecuencia el *chat*, correo electrónico, *blog* y finalmente el foro.

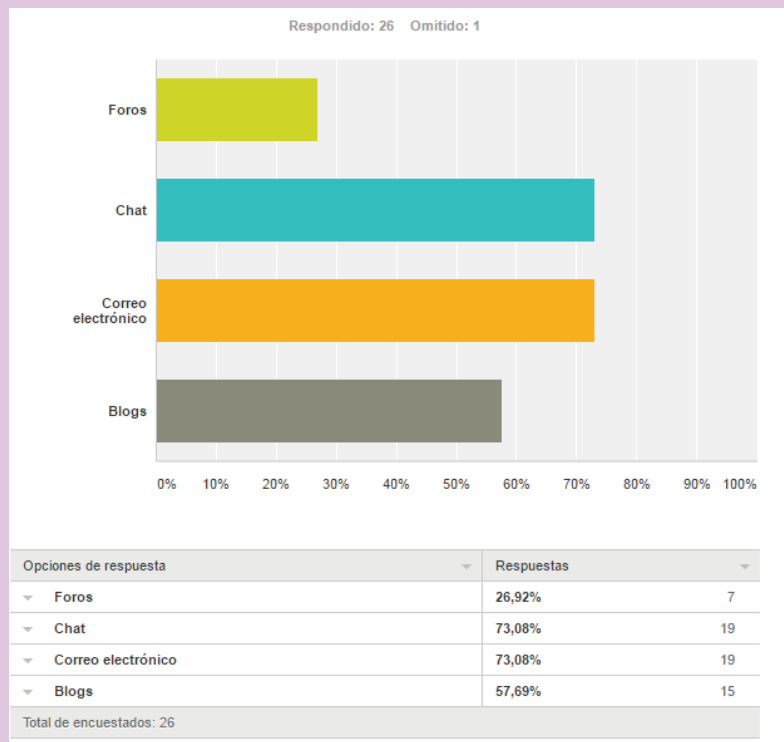


Figura 49. Recursos de mayor uso. Fuente: <https://es.surveymonkey.net/analyze/>

7. ¿Cuáles son los sitios de Internet que visitas frecuentemente?

Los sitios que frecuentemente visitan los estudiantes son: Facebook, Google, YouTube, Instagram y Wikipedia.

8. ¿En cuáles redes sociales te encuentras registrado? (puedes seleccionar más de una opción).

Todos los estudiantes que respondieron a la pregunta tienen cuenta en Facebook, así como la mayoría tiene cuenta en Instagram y Twitter.

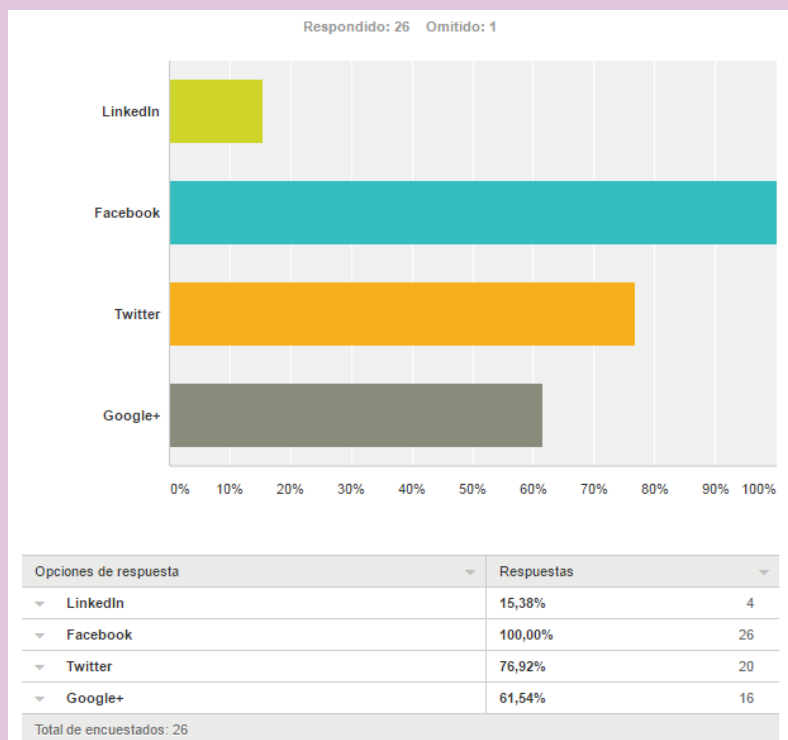


Figura 50. Redes sociales de mayor uso. Fuente: <https://es.surveymonkey.net/analyze/>

9. ¿Por qué utilizas esas redes sociales / Cuáles son tus motivos y razones para usarlas?

Entre las respuestas se encuentran las siguientes: mantener comunicación; para tareas; entretenimiento; dar a conocer mi trabajo; expresar mi forma de pensar; encontrar y buscar información, para platicar, hablar con amigos; diversión y comodidad; para socializar.

Referencias

- Accino, J. A. (2007). Entornos integrados de enseñanza virtual. En Manuel Cebrián (coord.) *Enseñanza virtual para la innovación universitaria* (pp. 119-154).
- Allan Wood, G., y Beare, P. (2015). *Diseño de experiencias de usuario. Cómo crear diseños que gustan realmente a los usuarios*. Barcelona, España: Parramón.
- Aramburu, M. (2004). De la percepción al lenguaje. Facultad de Psicología, Universidad del País Vasco, España. *Revista Iberoamericana de Educación* [PDF]. Obtenido el 14 de mayo de 2016. Disponible en http://rieoei.org/psi_edu15.htm
- Ausubel, D. P. (1976/1981). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (3ª reimpresión). México: Trillas.
- Ausubel, D. P. (1976/1993). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (6ª reimpresión). México: Trillas.
- Ávila, P., y Bosco, M. D. (2001). *Ambientes virtuales de aprendizaje una nueva experiencia*. Obtenido el 8 de mayo de 2016. Disponible en http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf
- Bruner, J.S. (1984/1986). *Acción, pensamiento y lenguaje. Compilación de José Luis Linaza* (2ª reimpresión). México: Alianza editorial.
- Bruner, J. S. (1988/2001). *Desarrollo cognitivo y educación. Selección de textos por Jesús Palacios* (4ª reimpresión). Madrid, España: EDICIONES MORATA.
- Bruner, J.S. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid, España: NARCEA.
- Buendía, A., y Martínez, A. (2007). Hacia una nueva sociedad del conocimiento: retos y desafíos para la educación virtual. En A. Lozano y V. Burgos (coords.), *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona* (pp. 77-106). México: LIMUSA.
- Cabero, J. (s.f.). *La transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las TICs: estrategias educativas*. Universidad de Sevilla.
- Cabero, J. (2001). La sociedad de la información y el conocimiento, transformaciones tecnológicas y sus repercusiones en la educación. En F. Blázquez (coord.), *Sociedad de la información y educación* (pp. 62-89). Mérida: Junta de Extremadura.
- Cabero, J. (2003). *La transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las TIC: estrategias educativas*. Sevilla, Universidad de Sevilla.

Cabero, J. (2013). La formación virtual en el nuevo entramado 2.0: el e-learning 2.0. En J. I. Aguaded y J. Cabero (coords.) *Tecnologías y medios para la educación en la e-sociedad*. (pp. 23- 51). Madrid, España: Alianza editorial.

Cabero, J., Llorente, M., y Román, P. (2004). *Las herramientas de comunicación en el aprendizaje mezclado*. Obtenido el 7 de marzo de 2016. Disponible en <http://www.grupotecnologiaeducativa.es>

Carretero, M. (1997). Desarrollo cognitivo y aprendizaje. Constructivismo y educación. En Carretero, M. p. 39-71. Progreso. México: Progreso

Carrol, J. (s.f.) *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.* Interaction Design Foundation. Obtenido el 10 de julio. Disponible en: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/human-computer-interaction-brief-intro>

Castells, M. (2005). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Volumen I: La sociedad red*. México: Siglo XXI editores.

Cebreiro, B. (2007). Las nuevas tecnologías como instrumentos didácticos. En J. Cabero (coord.), *Tecnología educativa* (pp. 159-172). México: Mc Graw Hill.

Cebrián, M. (2007). Elementos de un curso virtual y modelo de diseño de una asignatura en la web. En Manuel Cebrián (coord.), *Enseñanza virtual para la innovación universitaria* (pp. 75- 90). Madrid, España: NARCEA.

Cebrián, M. (2007). Dimensiones pedagógicas del uso de tecnologías de la comunicación e información en la enseñanza universitaria. En Manuel Cebrián (coord.), *Enseñanza virtual para la innovación universitaria* (pp. 37- 46). Madrid, España: Narcea.

Chamilo e-learning & collaboration software, 2007. Manual del professor-Chamilo 1.10.

Clarenc, C., Castro, S., López de Lenz, C., Moreno, E., y Tosco, B. (2013). *Analizamos 19 plataformas de e-learning: investigación colaborativa sobre LMS*. Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning.

Clark, C. (2014). Fuentes en pantalla. En Ellen Lupton (coord.), *Tipografía en pantalla* (pp. 10-48). Barcelona, España: Gustavo Gilli.

Conde, J. V., García, D., García, J., Hermiz, J. Moreno, P. Muñoz, y A., Osorio (2016). *Manual moodle 3.0 para el profesor*. Universidad Politécnica de Madrid Gabinete de Tele-Educación. Obtenido el 21 de junio de 2016. Disponible en: http://serviciosgate.upm.es/docs/moodle/manual_moodle_3.0.pdf

Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona, España: GRAÓ.

Dabner, D. (2005/2008). *Diseño Gráfico, fundamentos y prácticas*. (3ª reimpresión). España: Blume.

Disquietin (2015). Gilles Deleuze, El Abecedario de Gilles Deleuze. *Manufactura de centauros*. Obtenido el 20 de mayo de 2016. Disponible en: <http://manufacturadecentauros.com/2015/11/03/perceptos/>

Duarte de Villegas, A. (2009, Julio-Diciembre). Las TIC medios didácticos en Educación Superior. En *Revista ciencias de la educación* 34, pp. 106-125. Obtenido el 12 de abril de 2018. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n34/art5.pdf>

Escamilla, J. (2007). Hacia un aprendizaje flexible sin fronteras y limitaciones tradicionales. En A. Lozano y V. Burgos (coord.), *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona* (pp. 21-52). México: LIMUSA.

Esteve, P., Roldán, D., y Mendoza, J. C. (2010). *Proyecto sistemas informáticos. E-learning management tools*. Universidad Complutense Madrid. Facultad de Informática.

Fernández, C. (2007). El diseño y la producción de medios aplicados a la enseñanza. En Julio Cabero (coord.), *Tecnología educativa* (pp. 105-121). México: McGraw-Hill.

Freijedo, C., y Cortagerena, A. (2000). *Tecnologías de la información y las comunicaciones*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Macchi.

Gallego, D. J. (2007). La educación a distancia en los nuevos contextos socioeducativos. En Julio Cabero (coord.), *Tecnología educativa* (pp. 195-217). México: McGraw-Hill.

Galvis, A. (1998). Educación para el siglo XXI apoyada en ambientes educativos interactivos, lúdicos, creativos y colaborativos. *Informática Educativa*. 11(2), 169-192.

Galvis, A. (1998). Ambientes virtuales para participar en la sociedad del conocimiento. *Informática Educativa*. 11(2), 247-260.

Góngora, A. (2007). Diseño de documentos web. En M. Cebrián (coord.), *Enseñanza virtual para la innovación universitaria* (pp. 91-104). Madrid, España: Narcea.

González, M. (2007). Definición y clasificación de los medios de enseñanza. En J. Cabero (coord.), *Tecnología educativa* (pp. 47-65). México: McGraw-Hill.

Guerra, M. (2011). *Estrategias de aprendizaje Tecnologías de la Información y la Comunicación para estudiantes de Bachillerato*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria.

Heredia, Y., y Romero, M. E. (2010). Un nuevo modelo educativo centrado en la persona: compromisos y realidades. En Armando Lozano, y Vladimir Burgos (coords.), *Tecnología educativa un modelo de educación a distancia centrado en la persona* (pp. 53-75). México: LIMUSA.

Hernández, S. R. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 5 (No. 2) p. 26-35.

Hernández, Y. (2014). Fundamentos de interacción humano computadora (IHC). En Iniciativa Latinoamericana de libros de texto abiertos (LATIn), *Temas de diseño en Interacción Humano-Computadora* (pp. 13-26). Proyecto LATIn.

Herrera, M. A. (2004). Las Nuevas Tecnologías en el aprendizaje constructivo. Universidad Autónoma Metropolitana. *Revista Iberoamericana de Educación* [PDF]. Obtenido el 12 de mayo de 2016. Disponible en http://rieoei.org/tec_edu29.htm

Herrera, M. A. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. En *Revista Iberoamericana de Educación* [PDF]. Obtenido el 8 de mayo de 2016. Disponible en <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1326Herrera.pdf>

López, A. E., Ledesma, R., y Escalera, S. (2009). *Ambientes Virtuales de Aprendizaje*. Obtenido el 11 de mayo de 2016. Disponible en: http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/Rayon_Parra.pdf

López, J., y Hom A. (2014). Texto e Interfaz. En Ellen Lupton (coord.), *Tipografía en pantalla* (pp. 98-122). Barcelona: Gustavo Gilli.

López, R. (2007). Los portales educativos: clasificación y componentes. En: *Anales de documentación*, 10 pp. 233-244. Obtenido el 28 de junio de 2016. Disponible en: <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/1171/1221>

Lorés, J., Granollers, T., y Lana, S. (2002). *Introducción a la interacción persona-ordenador*. Universitat de Lleida.

Lynch, P., y Horton, S. (2000). *Principios de diseño básicos para la creación de sitios web*. México; Gustavo Gili.

Luján, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. San Vicente Alicante España: Editorial Club Universitario.

Mariño, R. (2005). *Diseño de páginas web y diseño gráfico. Metodologías y técnicas para la implementación de sitios web y para el Diseño Gráfico*. España. Ideaspropias.

Marqués, P. (1999). *Criterios para la clasificación y evaluación de espacios web de interés educativo*. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Pedagogía aplicada. Barcelona, España. *Educar* (25), pp. 95-111.

Mor, E., Garreta, M., y Galofré, M. (s.f.). Diseño centrado en el usuario en entornos virtuales de aprendizaje, de la usabilidad a la experiencia del estudiante. Obtenido el 8 de junio de 2016. Disponible en: <http://ceur-ws.org/Vol-318/Mor.pdf>

Martínez, F. (2007). La sociedad de la información. La tecnología desde el campo de estudios CTS. En Julio Cabero (coord.) *Tecnología educativa* (pp. 1-11). México: McGraw-Hill.

Mortera, F. J. (2010). Los nuevos ambientes virtuales de e-Learning: Web-Enhanced Learning, Authentic e-Learning, Live e-Learning y Blended Online Learning. En José Vladimir Burgos, y Armando Lozano (coord.), *Tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración. Retos y realidades de innovación en el ambiente educativo* (pp. 231-264). México: Trillas.

Mota, J. A. (2009). *Uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) para la enseñanza de la "teoría especial de la relatividad (TER) en el Bachillerato. Un modelo didáctico integral.* (Tesis de Maestría). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Negrete, J. A. (2007). *Estrategias para el aprendizaje.* México: LIMUSA.

Norman A., Donald. (1990). *La psicología de los objetos cotidianos.* San Sebastián, España: Nerea S.A.

Onrubia, J. (2005, Febrero). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *RED. Revista de Educación a Distancia.* Obtenido el 18 de mayo de 2016. Disponible en <http://www.um.es/ead/red/M2/>

Ortiz, G. (1992/2004). *El significado de los colores* (2ª reimpresión). México: Trillas.

Pérez, M. A. (2004). *Los nuevos lenguajes de la comunicación. Enseñar y aprender con los medios.* Barcelona: Paidós.

Prendes, Ma. (2007). Selección e integración de medios en la enseñanza. En Julio Cabero (coord.) *Tecnología educativa* (pp. 67-89). México: McGraw-Hill.

Poulin, R. (2012). *El lenguaje del diseño gráfico. Conocimiento y aplicación práctica de los principios fundamentales del diseño.* España: Promopress.

Roig, R. (2007). La evaluación de los medios de enseñanza: técnicas y estrategias. En Julio Cabero (coord.), *Tecnología educativa* (pp. 125-140). México: McGraw-Hill.

Hassan, Y. (2015). *Experiencia de usuario: principios y métodos.* . Obtenido el 18 de julio de 2018. Disponible en: http://yusef.es/Experiencia_de_Usuario.pdf

Romero, L., y Troyano, J. (s.f.). *Análisis comparativo entre las plataformas de más frecuente implantación en los sistemas virtuales de formación frente a un modelo: proyecto Sakai.* Universidad Sevilla. Escuela Superior de informática.

Royo, J. (2004). *Diseño digital.* España: Paidós.

Sakai. *Features, Tools & Functionality.* Obtenido el 24 de junio de 2016. Disponible en: <https://sakaiproject.org/features-tools-functionality>

Salinas, J. (1997). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. *Revista Pensamiento Educativo.* PUC Chile. 20, 81-104.

Salinas, J. (2007). Fuentes de fundamentación de la tecnología educativa. En Julio Cabero (coord.), *Tecnología educativa* (pp. 29-45). México: McGraw-Hill.

Salinas, P. A. (2010). Modelo educativo y recursos tecnológicos. En Armando Lozano, y Vladimir Burgos (coords.), *Tecnología educativa un modelo de educación a distancia centrado en la persona* (pp. 277-317). México: LIMUSA.

Sardelich, M. (2006). *Las nuevas tecnologías en educación. Aplicación e integración de las nuevas tecnologías en el desarrollo curricular*. España: Ideaspropias editorial.

Sarmiento, M. (2007). *La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente*. Universitat Rovira I Virgili.

Scott, R. (2010). *Fundamentos del diseño*. México: LIMUSA.

Sicilia, M., y García, E. (2012). *Aprendizaje y tecnologías de la información y la comunicación*. Universidad a distancia de Madrid: Centro de Estudios Financieros.

Silva, S. (2005). *Medios didácticos multimedia para el aula. Las NNTT como herramientas didácticas en los centros educativos*. España: Ideas propias.

Sun, Y. (2014). El texto en la pantalla. En Ellen Lupton (coord.), *Tipografía en pantalla* (pp.49-78). Barcelona, España: Gustavo Gilli.

Tena, D. (2005). *Diseño Gráfico y Comunicación*. España: Pearson-Prentice Hall.

Valverde, J. (2002). Herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica. En J. Aguaded y J. Cabero (coords.), *Educación en red: Internet como recurso para la educación* (pp. 57-81). Málaga: Aljibe.

Valverde, J. (2012). Estrategias educativas para el desarrollo de la competencia digital. En Y. Sandoval, A. Arenas, E. López, J. Cabero y J. Aguaded (coords.), *Las Tecnologías de la Información en contextos educativos: nuevos escenarios de aprendizaje* (pp. 55-68). Colombia: Universidad Santiago de Cali.

Veen, Jeffrey. (2001). *The Art & Science of Web Design*. United States of America.

Wood, D. (2015). *Diseño de interfaces. Introducción a la comunicación visual en el diseño de interfaces de usuario*. Barcelona, España: Parramón.

Wong, W. (2007). *Principios del diseño en color*. Barcelona, España: Gustavo Gilli.

Wong, W. (2009). *Fundamentos del diseño*. Barcelona, España: Gustavo Gilli.