



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

MAESTRÍA EN DISEÑO CREATIVO

TEMA:

**“IMPORTANCIA DE LA VISUALIZACIÓN DIGITAL EN EL
APRENDIZAJE DE LAS PROYECCIONES ORTOGONALES.”**

Por:

Orestes A. Peñafiel Q.

C. I. P. 8 - 170 - 998

**PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN DISEÑO
CREATIVO**

NOVIEMBRE 2012

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este esfuerzo a toda mi familia, mi padre Orestes A. Peñafiel G., a mis hermanos, Marta, Linette, Eric, Didier y a mis sobrinos. En especial a mi abuela y a mi madre (que en paz descansen); Gregoria de Peñafiel quién como educadora, fue ejemplo digno de imitar, a ti Goyita con todo el amor que te profesó te dedico este trabajo que viste iniciar pero se desde un sitio especial junto a Dios gozas de satisfacción al saber que terminé con éxito una etapa más de mi carrera docente.

Massiel y Ricardo, gracias por ser pacientes y comprensivos tengo la mejor esposa e hijo del mundo, los amo mucho.

18 ABR 2022

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primera instancia a Dios por haberme dado la Bendición de culminar con éxito este trabajo. A mi lector Mgtr. Cesar Cedeño por su orientación y motivación en todo momento para la terminación de esta investigación, a la Mgtr. Diana Ríos, quien desde los cursos de intervención me facilito el camino para la escogencia del tema que ya me inquietaba, al Mgtr. Edgar Visuetti por sus consejos frescos de su experiencia en el tema.

Quiero agradecer de forma especial a la Arq. Maruquel Fonseca por su apoyo incondicional al momento de la realización de la visualización digital de la propuesta, gracias Maruquel.

A la Profesora y amiga Olga De León por el aporte significativo brindado durante el programa de la Maestría en Diseño Creativo.

A todos mis compañeros, amigos y colegas quienes han estado pendientes de los avances de este trabajos de investigación, gracias.

INDICE GENERAL

Dedicatoria _____	i
Agradecimiento _____	ii
Índice general _____	iii
Índice de cuadros y gráficas _____	v
Índice de dibujos _____	vi
Introducción _____	vii

CAPÍTULO 1- ASPECTOS GENERALES

1.1. Situación Actual _____	2
1.2. Planteamiento del problema _____	2
1.3. Justificación _____	2
1.4. Objetivos _____	6
1.4.1. Objetivo general	
1.4.2. Objetivos específicos	
1.5. Limitaciones _____	6
1.5. Delimitaciones _____	7
1.5.1. Delimitación Temática _____	7
1.5.2. Delimitación Geográfica _____	7

CAPÍTULO 2 - MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema _____	9
2.2. Conceptualización de las variables _____	9
2.2.1. Visualización _____	9
2.2.2. Visualización Digital _____	10
2.2.3. Aprendizaje Digital _____	10
2.2.4. Proyección Ortogonal _____	11
2.3. Teoría o Estudios Relacionados _____	11
2.3.1. El aprendizaje de las Proyecciones Ortogonales _____	11
2.3.2. Visualización como una actividad académica _____	13
2.3.3. Software para Visualización Digital en arquitectura _____	15
2.3.4. El concepto de BIM _____	15
2.3.5. Qué es la Realidad Virtual? _____	17
2.3.6. Qué es el Conectivismo _____	19
2.3.7. Realidad Aumentada _____	19

CAPÍTULO 3 – MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación	22
3.2. Hipótesis	22
3.3. Operacionalización de las variables	22
3.3.1. Variable Independiente	22
3.3.2. Variable Dependiente	22
3.4. Población	23
3.5. Descripción de Instrumentos	23
3.6. Procedimiento de la Investigación	23

CAPÍTULO 4 – ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Generales	26
4.2. Cuadros y gráficas	27
4.3. Análisis	37

CAPÍTULO 5 – DISCUSIÓN DE RESULTADOS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	41
5.2. Recomendaciones	42

CAPÍTULO 6– PROPUESTA

6.1. Introducción	44
6.2. Planteamiento de la Propuesta	45
6.3. Justificación	46
6.4. Objetivos, Generales y Específicos	46
6.5. Consideraciones de la Propuesta	47
6.6. Programa Analítico del módulo	49
6.7. Imágenes de la propuesta	56

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

Cuadros y Gráficas	Descripción	Página
1	Opinión de los estudiantes sobre si conocen el concepto de visualización digital	27
2	Opinión de los estudiantes sobre si saben qué es una proyección ortogonal.	28
3	Opinión de los estudiantes sobre si conocen la diferencia entre el método de aprendizaje del dibujo técnico manual y el digital	29
4	Opinión de los estudiantes sobre si conocen las ventajas y desventajas del dibujo técnico manual y digital	30
5	Opinión de los estudiantes sobre si consideran que el método de visualización le facilitaría el aprendizaje para la elaboración de las proyecciones ortogonales	31
6	Opinión de los estudiantes sobre si la visualización digital aceleraría el tiempo de aprendizaje para el dibujo de las proyecciones ortogonales	32
7	Opinión de los estudiantes sobre si la proyección tridimensional de un modelo facilitaría la visualización de las proyecciones ortogonales	33
8	Opinión de los estudiantes sobre si les motiva el uso de las nuevas tecnologías digitales en el proceso de aprendizaje de las proyecciones ortogonales	34
9	Opinión de los estudiantes sobre si la metodología de proyección de imágenes digitales facilitarían el desarrollo de sus asignaciones de trabajo	35
10	Opinión de los estudiantes sobre si la visualización digital le facilitaría el proceso de expresión gráfica tanto en lo técnico como en lo artístico	36

INTRODUCCIÓN

La arquitectura es considerada como el arte de crear, diseñar, proyectar u organizar un área o espacio donde se realiza una o varias actividades específicas. Para todo esto, se requiere de conocimientos básicos y elementales para la comunicación o expresión arquitectónica y su lenguaje o representación gráfica.

En la actualidad se insiste en la necesidad de estimular la creatividad del individuo, principio que se aplica de modo general, independientemente de la carrera en la que nos preparamos. El factor más importante es el desarrollo integral del potencial imaginativo del participante en una amplia gama de medios, abarcando las artes más tradicionales, como el dibujo, la pintura y la escultura, y los campos contemporáneos que refuerzan estas áreas del arte, como lo es el avance tecnológico y científico a fin de aplicarlas en los procesos creativos.

El dibujo como medio de comunicación lo podemos expresar de dos maneras: 1) como dibujo artístico que son los cuadros de bodegones, paisajes, figuras humanas, etc. 2) como dibujo técnico para las proyecciones arquitectónicas de plantas, elevaciones, secciones, isométricos, perspectivas, etc...; estas pueden ser en dos o tres dimensiones.

Todo proceso de diseño arquitectónico requiere de medios gráficos o volumétricos para comunicar, a través de la expresión arquitectónica, los resultados de ese proceso creativo.

La expresión arquitectónica es un medio de comunicación que se vale de las representaciones gráficas y símbolos, así como de los recursos técnicos y técnicas de expresión disponibles para alcanzar la comprensión y las manifestaciones más elevadas en la presentación de los proyectos arquitectónicos.

En los cursos de expresión que se imparten en las distintas carreras de la Universidad de Panamá, en la Facultad de Arquitectura, se recomienda una amplia bibliografía para el curso, ya que no existe un documento que contenga la información necesaria que permita, tanto al participante como al facilitador, utilizar un texto o documento digital contextualizado para el curso de Expresión Arquitectónica.

Los cursos de Expresión no solo se dictan para los aspirantes a Licenciados en Arquitectura o carreras afines, también interesan a maestros de obra, grupos preseleccionados para desarrollo de viviendas de interés social para la auto construcción, entre otros. Es el propósito u objetivo de este trabajo facilitar una herramienta visual digital de enseñanza y aprendizaje que permita al interesado conocer sobre la proyección, comprensión y lectura de plano arquitectónico.

El producto de este estudio está dirigido a los estudiantes que se inician en las carreras de Arquitectura de la Universidad de Panamá.

En el presente trabajo de investigación se realizó un planteamiento de los aspectos generales de la situación actual del problema, la

justificación, objetivos, delimitaciones y limitaciones del mismo; así como a estudios anteriores y conceptualización de las variables.

Para la propuesta de la hipótesis hicimos un levantamiento de la información necesaria a través de los instrumentos adecuados para el procesamiento y análisis de los resultados y proceder con las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. SITUACIÓN ACTUAL

El desarrollo del dibujo técnico para las distintas profesiones requiere tener claros los conceptos básicos de las proyecciones en planta, elevaciones y en sección para así visualizarlos de manera correcta.

En la actualidad **no existe** un material digital para la visualización de la proyección ortogonal de los objetos o plantas arquitectónicas que facilite la comprensión, proyección y proceso de dibujo de las distintas vistas de un objeto.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Por lo anteriormente expuesto, se presenta la siguiente interrogante:

¿Es la Visualización Digital importante para el aprendizaje de proyecciones ortogonales?

1.3. JUSTIFICACIÓN:

Todo proceso de diseño, parte de una necesidad seguida de ciertas restricciones, que el diseñador deberá organizar de la mejor manera a través de distintos pasos alternativos que den la solución al problema planteado.

Para graficar esta información es necesario saber cómo desarrollar los distintos dibujos técnicos para la elaboración de los planos del diseño arquitectónico.

Los símbolos y representaciones arquitectónicas son códigos normados que facilitan la comprensión, proyección e interpretación de un plano arquitectónico.

Para el aprendizaje y desarrollo de propuestas de dibujos en el programa Auto Cad, es necesario tener los conocimientos previos de expresión ya que

de lo contrario el programa sería utilizado solo para hacer líneas, figuras geométricas, copiar, pegar, rotar y otros comandos, que sin un conocimiento básico y elemental de la expresión, no podríamos hacer un planteamiento con las normas y especificaciones que requiere un plano general. La tecnología no debe obviar los conocimientos y experiencias que se adquieren haciendo los dibujos o diseños manualmente; es el punto de partida para el desarrollo de una proyección técnica o artística.

En los procesos de autoconstrucción de viviendas de interés social, se dictan seminarios a los participantes del proyecto, con el fin de que aprendan a interpretar un plano de un diseño arquitectónico antes de iniciar el proceso constructivo.

Dentro de la formación del cuerpo de seguridad de los bomberos, los integrantes de protección civil y otras entidades, está la de ser capaces de leer e interpretar un plano arquitectónico y es a través de la expresión arquitectónica que estos profesionales adquieren ese conocimiento.

De lo antes expuesto nace la motivación de dar respuesta a los hechos observados en los distintos grupos de expresión arquitectónica para concretar la importancia de un método digital para facilitar el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.

La importancia de esta investigación es la de recoger y analizar los datos necesarios para el diseño de una propuesta de visualización digital, para el módulo de proyecciones ortogonales para el Curso de Expresión Arquitectónica I.

Esta investigación nos aportará los datos necesarios para conocer la necesidad de diseñar una propuesta orientada a facilitar el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.

Con la herramienta de visualización digital para las proyecciones ortogonales, lograríamos ahorrar tiempo en la teoría o explicaciones con pilotos en el tablero o lo que sería peor, con tiza y dedicaríamos más tiempo a las prácticas y otros temas inherentes a la expresión arquitectónica.

Todas las modalidades de *presentación visual* en dos y tres dimensiones, desde sencillos esbozos a mano, hasta complejas imágenes generadas por computadora, incluyen valiosa información práctica referente a: técnicas de dibujo, pintura y grabado; creación de planos, perspectivas y axonometrías, técnicas *digitales*, y cómo combinar el dibujo hecho a mano con la fotografía y los programas de computadoras. Con sencillas instrucciones detalladas paso a paso y consejos prácticos de gran utilidad para los usuarios. La amplia variedad de técnicas de representación de las que disponen hoy en día los arquitectos, es parte del capital intelectual o bien, de las competencias que deben tomarse en consideración desde la formación del profesional. Se debe dar importancia a los métodos tradicionales utilizados para el aprendizaje de las proyecciones de las plantas, elevaciones y secciones arquitectónicas, pero también debemos ofrecer nuevos paradigmas creativos de visualización de la arquitectura.

Este documento pretende ser una herramienta práctica y una fuente de inspiración. Está pensado para despertar el interés y fomentar la variedad en el dibujo arquitectónico y, al mismo tiempo, para servir

de guía práctica, un punto de partida que resulte útil sin por ello pretender ser un manual exhaustivo para las proyecciones ortogonales. Y es que, en definitiva, la manera más directa de comprender en profundidad el dibujo, es a través de la práctica una vez se tengan claro los conceptos de las distintas vistas de un diseño arquitectónico de la manera más clara e interactiva, que el medio permita.

El alumno deberá tomar conciencia de que el dibujo, más que un accesorio, es un lenguaje fundamental, básico e imprescindible para el desarrollo de la arquitectura y, por ende, para el aprendizaje de su ejercicio. Como tal lenguaje, la función principal del dibujo es la de transmitir información. De la calidad del dibujo, en arquitectura, depende la calidad de la información que proporcione, y ésta ha de ser, cuando menos, completa, clara y exacta. A lo largo del curso, el alumno de primer año de Expresión Arquitectónica deberá alcanzar un nivel de conocimiento y destreza, tal que le permita plasmar en dos dimensiones la realidad espacial tridimensional existente, así como realizar dibujos que representen espacios en proceso de ideación, no existentes previamente, y todo ello con rigor y nitidez inequívocos. Todo ello se puede lograr con una herramienta digital interactiva. El Diseño Arquitectónico y la Expresión Arquitectónica van de la mano, es decir, se requiere de una buena expresión, desde el punto de vista de la comunicación, para el desarrollo de un buen diseño. Con este estudio, los estudiantes tendrán la oportunidad de conocer el nuevo enfoque y la modalidad tradicional para comprender y proyectar las plantas, elevaciones y secciones de un plano arquitectónico.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVOS GENERALES:

- Determinar la importancia de la visualización digital en el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.
- Diseñar una propuesta de fácil proyección y comprensión para los participantes en los cursos.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Definir los conceptos de visualización digital en el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.
- Aplicar instrumentos que permitan obtener información referente a visualización digital en el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.
- Analizar la información obtenida mediante la aplicación de instrumentos referente visualización digital en el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.
- Comprobar la necesidad de una herramienta digital para facilitar el aprendizaje de las proyecciones ortogonales

1.5. LIMITACIONES

- El exceso de información cibernética sobre el tema de manera general y no específico para ser procesada en poco tiempo.
- Falta de personal de apoyo para la elaboración del material de visualización digital para la proyecciones ortogonales.

1.6. DELIMITACIONES

1.6.1. Delimitación Temática

El tema central responde al módulo de proyecciones ortogonales, planta, elevaciones y secciones en el curso de Expresión Arquitectónica I, primer semestre. Deseamos conocer la importancia de la visualización digital en el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.

1.6.2. Delimitación Geográfica

La investigación se realiza en el Campus Central de la Universidad de Panamá ubicado en la Vía Transistmica, Corregimiento de Bella Vista, Distrito de Panamá Provincia de Panamá con el apoyo del grupo del curso de Expresión Arquitectónica de primer año de la Facultad de Arquitectura.



Ubicación: Campus Central-Ciudad

Fuente: Google

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

Los procesos de aprendizaje referentes a las proyecciones ortogonales se plantean con métodos tradicionales, utilizando el tablero e iniciando con la explicación de los conceptos de vista en planta de los objetos así como su percepción de las cuatro vistas: frontal, lateral derecha, lateral izquierda y posterior. Esto resta tiempo para las prácticas de las proyecciones que son el entrenamiento para comprender mejor y de manera definitiva la manera correcta de realizar los dibujos.

La desventaja no es solo para el estudiante o el interesado, sino también para el facilitador que entre dibujar, explicar y definir las proyecciones, utiliza más tiempo en conceptos que en la ejecución, supervisión y guías de las prácticas. Lejos de reducirse a una presentación teórica de los fundamentos de la arquitectura y la expresión en sus distintas formas, este trabajo de investigación pretende ser una guía digital de extraordinario valor, gracias al equilibrio existente entre los esquemas, prototipos y modelos arquitectónicos que en él se presentarán para el alcance de los objetivos.

2.2. Conceptualización de las variables

2.2.1. Visualización

La visualización no es más que nuestra imaginación aplicada a cualquier objetivo que deseamos lograr, cuando nos anticipamos mentalmente a una situación, por ejemplo, cuando tenemos que hacer una presentación explicativa o descriptiva, o vender alguna idea y nos imaginamos haciéndolo antes de que realmente suceda.

Significa tener una idea, o una imagen de lo que queremos hacer o crear: reconocer que para satisfacer nuestras metas (no importa las que puedan ser) tenemos que imaginar nuestra presente realidad transformada en algo que queremos, y luego lograr esa transformación.

Debemos **"sentir"** que esa realidad, ese objetivo al cual queremos llegar, ya está en nuestro presente, esa es la clave.

2.2.2. Visualización Digital

La visualización facilita el entendimiento a pequeña y gran escala de características de los datos. Simplifica el análisis y la comunicación de modelos y conceptos. Emplea las potencialidades del sistema visual que es un buscador de patrones de extrema fuerza y sutileza. El hecho de que el resultado sea una imagen, posibilita una mayor comprensión, claridad y aprovechamiento de este. Se estima que el 50% de las neuronas está dedicado a la visión. Además, la densidad de información por unidad de área en una imagen es notablemente mayor a la de un texto. Por otro lado, la visualización nos permite observar lo que "no es posible ver directamente", debido, entre otras razones, al gran volumen de los datos o a que estos no tengan una representación gráfica asociada.

2.2.3. Aprendizaje Digital

El aprendizaje digital tiene muchas tendencias y un solo propósito el de facilitar con calidad casi real las proyecciones con las tecnologías computacionales constantemente cambiante.

Conectivismo: una teoría del aprendizaje para la era digital.

2.2.4. Proyección Ortogonal

Proyección ortogonal es aquella cuyas rectas proyectantes auxiliares son perpendiculares al plano de proyección (o a la recta de proyección), estableciéndose una relación entre todos los puntos del elemento proyectante con los proyectados.

En el plano, la proyección ortogonal es aquella cuyas líneas proyectantes auxiliares son perpendiculares a la recta de proyección.

2.3. Teoría o estudios relacionados

2.3.1. El aprendizaje de la proyección ortogonal

El problema que se investiga se ha estudiado ampliamente en distintos ambientes académicos universitarios, con resultados estadísticamente significativos sobre las ventajas del uso de tecnología digital en la enseñanza y aprendizaje de las proyecciones ortogonales.

Naska Digital realiza estudios orientados en el uso de la visualización digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje a nivel profesional y especializado fortaleciendo lo necesario en que ya existe y planteando nuevas ideas basadas en las tendencias futuras.

La visualización, en cualquiera de sus formas, no es un concepto nuevo.

Desde hace mucho el hombre creó representaciones gráficas de los datos que disponía. Los mapas quizás sean la expresión más antigua de la visualización, datándose algunos de la época de antes de Cristo (AC), como el mapa de "Mesopotamia Norte" hecho en una tabilla de barro en el 3800 AC.

Uno de los primeros pasos dentro de la visualización científica fue la creación de gráficas y modelos en dos dimensiones. Posteriormente, éstas evolucionaron hacia modelos de 3, 4, 5 ó más dimensiones. Los modelos tridimensionales se iniciaron como objetos contruidos con líneas, a los que posteriormente se les dio volumen por medio de la generación de imágenes o renderización (del inglés render), que no es más que la generación de una imagen a partir de un modelo. Este modelo es una descripción de un objeto tridimensional en un lenguaje bien definido o en una estructura de datos.

Más tarde se diseñaron métodos para manipular, modificar y animar estos modelos. Algunos métodos gráficos permiten, mediante la manipulación del plano, representar más de 2 variables en un solo plano.

El primer impulso por utilizar las computadoras en la representación de datos fue en la década de 1960, de ahí en adelante la visualización científica ha ido de la mano del desarrollo de la computación.

A principios de los noventa, las técnicas de visualización científica empezaron a atraer a una serie de científicos, ingenieros, médicos, entre otros, al estudio de la amplia variedad de conjuntos de datos disponibles. El desarrollo de las capacidades de cómputo dio posibilidad de mejorar los resultados y facilitar la visualización científica. Se vuelve común usar una computadora de gran capacidad y rendimiento para el procesamiento o generación de grandes cantidades de información y después una estación de trabajo para la presentación gráfica de los resultados, de esta forma se puede aprovechar las ventajas de ambos equipos. Posteriormente, las imágenes obtenidas pueden almacenarse en discos o grabarse en videos para facilitar su distribución y presentación.

2.3.2. Visualización como una actividad académica

Las tecnologías han transformado la educación superior impulsando cambios que han sido asimilados por la comunidad universitaria de distintas maneras. Como consecuencia, profesores y estudiantes han presentado diversas formas y niveles de aprovechamiento de los recursos de visualización que nos ofrecen las distintas técnicas de visualización digital. Los principales avances educativos y el actual auge de los modelos de formación se deben a la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación, así como a la aplicación de elementos pedagógicos provenientes de aproximación sociocultural. Desde este enfoque educativo, la comunicación es un elemento esencial en los procesos de aprendizaje y enseñanza, por tanto, estas herramientas, entendidas como artefactos tecnológicos de producción cultural, ofrecen un excelente soporte innovador, permitiendo contar con entornos virtuales de aprendizaje, como las ofrecidas por las plataformas para el aprendizaje colaborativo mediado por computador que favorecen la comunicación, la mediación y la construcción compartida del conocimiento. La comunicación virtual es uno de los aspectos esenciales en la formación a distancia como también lo es la formación semipresencial, que comienza a adquirir un importante papel en contextos presenciales que utilizan estos entornos como instancias complementarias destinadas a extender la clase fuera de las fronteras del aula. En este sentido, es relevante un aporte de las diversas experiencias telemáticas de aprendizaje que usan modalidades de aprendizaje cooperativo o colaborativo en entornos virtuales.

Las tecnologías están transformando los espacios destinados a la interacción y la participación del aprendizaje significativo por parte de los docentes y estudiantes.

Actualmente las universidades están inmersas en lo que se conoce como el proceso de «convergencia europea» y que llevará al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El objetivo es dotar a Europa de un sistema universitario homogéneo, compatible y flexible que permita a los estudiantes y titulados universitarios europeos una mayor movilidad, así como ofrecer al sistema universitario europeo unos niveles de transparencia y calidad, mediante sistemas de evaluación, que le hagan atractivo y competitivo en el ámbito internacional dentro del actual proceso de globalización.

Consiste básicamente en la virtualización de los procesos de aprendizaje a través del uso de equipos informáticos. Para ello se ha realizado una investigación cualitativa con metodología de estudio de casos. De entre los resultados se destaca el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por parte del profesorado para conseguir un mejor aprendizaje en los estudiantes, de igual forma un porcentaje importante de los profesores utiliza alguna plataforma virtual como apoyo a la docencia. Como conclusión se resalta que las políticas de formación deberían fortalecer las competencias del profesorado universitario en el uso de dispositivos telemáticos, recursos e instrumentos relacionados con el aprendizaje semipresencial y virtual.

Los cambios sociales y tecnológicos, sobre todo la aparición de la red Internet, han afectado a las universidades de forma directa obligándolas a modificar o rediseñar su filosofía de enseñanza, por lo que para que esta nueva forma de entender tenga cabida en el momento social que vivimos,

se hace necesario revisar y reformular las teorías o posicionamientos teóricos en los que se sustenta, con el objetivo de darle una nueva luz.

2.3.3. Software para Visualización Digital más utilizados en Arquitectura

Entre las técnicas de visualización digital utilizadas en arquitectura encontramos, como base para modelar es utilizado el Sketch Up luego 3D Studio Max, V-Ray, Adobe Photoshop, Aftereffects, Rhino + Grasshopper y BIM (Building Information Modeling).

SketchUp es un software increíble pero tiene varias limitaciones, por lo que siempre los proyectistas de 3D buscan nuevos programas que les permitan complementar las presentaciones. Las presentaciones pueden ser en 2D y 3D.

Lo más importante es recordar, no ser víctima del software, sino que ser solo víctima de tu propia imaginación.

2.3.4. El concepto de BIM

BIM es un tipo de software utilizado en la planeación y ejecución de proyectos de arquitectura e ingenierías, con el fin de producir un modelo tridimensional del proyecto y a la vez crear una base de datos con la información que corresponde a las propiedades de los elementos que componen dicho modelo. De ahí proviene el significado de la sigla BIM: **B** es por *Building* (edificio, edificación, construcción), **I** es por *Information* (información, datos) y **M** es por *Modeling* (modelado, simulación de los elementos tangibles). Mientras el usuario trabaja en su diseño, agregando elementos, haciendo cambios, borrando, etc., El sistema BIM actualiza de

manera simultánea la representación de los objetos físicos del proyecto en todas las vistas ortogonales como plantas, cortes, y alzados, así como en isometrías y perspectivas, exteriores o interiores. Además, al mismo tiempo actualiza de forma instantánea la información de todos los objetos, la cual está siempre disponible para mostrar en tablas de cantidades o para exportar a hojas de cálculo o programas de presupuestos.

En el aspecto técnico esto significa que una base de datos está recopilando información sobre los diferentes elementos de su dibujo, incluyendo pero no limitado a sus dimensiones y propiedades físicas. *En el aspecto práctico* significa una mayor productividad en cada etapa del proyecto. Se dibuja con mayor rapidez gracias a los objetos inteligentes y paramétricos en 3D que saben como relacionarse entre sí. También puede extraer la información para obtener al instante dibujos 2D o estimar el costo de la construcción. El BIM mejora la colaboración entre profesionales, compartiendo el mismo modelo y la información. Los ingenieros pueden calcular, por ejemplo, la climatización y las instalaciones eléctricas directamente desde el modelo 3D diseñado por el arquitecto mediante soluciones integradas **CAE** (Ingeniería Asistida por Computadora), que incluyen el diseño estructural y de instalaciones **MEP** - Mechanical, Electrical and Plumbing (*Mecánica, Eléctrica y Plomería*).

Las principales ventajas del BIM son:

- **Mejor Coordinación:** Cuando hay varios arquitectos trabajando sobre un mismo proyecto, la coordinación no es tan difícil como con los dibujos en 2D. El software de BIM puede destacar interferencias en rojo, inmediatamente.

- **Aumento productividad, menos horas-hombre:** Esto se traduce a menores costos o en mejores honorarios.
- **Diseño y mejor calidad de detalle:** Con este sistema se puede dedicar más tiempo al diseño ya que se reduce el tiempo en que hay que pasar los bosquejos iniciales a CAD. Además, este sistema exige pensar y diseñar todos los detalles, ya que de no hacerlo, el modelo queda inconcluso.
- **Control de la información del proyecto:** La base de datos de BIM, cuando se utiliza de una forma óptima se convierte en la fuente central para toda la información del proyecto, dando costos, cubicaciones, etc.
- **Abrir nuevos mercados para los arquitectos:** La base de datos que en definitiva es el modelo da lugar a nuevos servicios que los arquitectos pueden aprovechar, como por ejemplo estimar costos de forma más detallada, programar el management de la obra, o generar imágenes a partir de los modelos.
- **Educativo para los arquitectos jóvenes:** Estos programas al exigir mayor cantidad de detalle, obligan a los arquitectos jóvenes que trabajan en grandes proyectos a tomar decisiones de proyecto, o sea, fuerza a arquitectos jóvenes encontrar respuestas inmediatamente.
- **Facilita la relación con el cliente:** poder mostrarle al cliente cómo va avanzando el diseño de la obra en 3D sin duda es un plus muy valorado.

2.3.5. Qué es la Realidad Virtual?

- Dado que se trata de una tecnología en plena evolución, cualquier definición actual de Realidad Virtual debe ser considerada solo con carácter transitorio, sin embargo podemos decir que:

- La realidad virtual es simulación por computadora, dinámica y tridimensional, con alto contenido gráfico, acústico y táctil, orientada a la visualización de situaciones y variables complejas, durante la cual el usuario ingresa, a través del uso de sofisticados dispositivos de entrada, a "mundos" que aparentan ser reales, resultando inmerso en ambientes altamente participativos, de origen artificial.
- Esta nueva expresión ya está en el lenguaje diario, aunque algunas veces en forma no muy apropiada.
- Según la vigésima primera edición del *Diccionario de la Real Academia de la Lengua* publicada en 1992 la palabra **virtual**, proveniente del latín *virtus* (fuerza, virtud), alude como adjetivo a lo «que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente [...] usándose frecuentemente en oposición a efectivo o real». En una segunda acepción virtual es equivalente a «implícito» y «tácito», teniendo otra significación en la física, donde alude a aquello «que tiene existencia aparente y no real». En la misma línea, una reputada fuente de consulta editada en nuestra lengua, la *Enciclopedia Santillana*, dice que **virtual** es lo «que tiene la posibilidad o la capacidad de ser o producir lo que expresa el sustantivo, aunque actualmente no lo es o no lo ha producido todavía».
- La Realidad Virtual se refiere al uso de la computadora y otros elementos coordinados por ella, para la simulación dinámica y tridimensional con alto contenido gráfico, acústico y táctil. En esta simulación el usuario ingresa a mundos aparentemente reales, resultando inmerso en ambientes de origen artificial.

“La realidad virtual es una de las expresiones más destacadas de la visualización digital”.

Fusionar la realidad con la realidad virtual para conseguir una visualización digital de calidad son las tendencias de los proyectistas de la arquitectura.

2.3.6. Conectivismo

Una teoría moderna del aprendizaje para la era digital

El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual. La forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas. El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital.

2.3.7. Realidad Aumentada

Es el término que se usa para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime los datos informáticos al mundo real.

Hay dos definiciones comúnmente aceptadas de la Realidad Aumentada en la actualidad. Una de ellas fue dada por Ronald Azuma en 1997. La definición de Azuma dice que la realidad aumentada:

- Combina elementos reales y virtuales.
- Es interactiva en tiempo real.
- Está registrada en 3D.

La otra definición es, **realidad aumentada** es una tecnología que mezcla la realidad y a ésta le añade lo virtual, esto suena a realidad virtual pero en realidad no lo es, la diferencia es que la realidad virtual se aísla de lo real y es netamente virtual.

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

Por la naturaleza de nuestro trabajo de investigación, de tipo descriptivo, ya que a través del proceso de esta investigación se reflejará la importancia de la visualización digital interactiva para el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.

3.2 HIPÓTESIS

“VISUALIZACIÓN DIGITAL FACILITA EL APRENDIZAJE DE LAS PROYECCIONES ORTOGONALES ”

3.3. La Operacionalización de las variables.

3.3.1. Variable Independiente

Visualización Digital

3.3.2. Variable Dependiente

Facilita el aprendizaje de las proyecciones ortogonales

Variable	Indicadores
Visualización Digital	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptualización - Proyección de imágenes - Expresión gráfica - Dibujo técnico - Ventajas y desventajas
Facilita el aprendizaje de las proyecciones ortogonales	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización - Conocimiento - Motivación - Aprendizaje - Tiempo de aprendizaje

3.4. Población

La población considerada para este estudio son los estudiantes de primer año matriculados en el Curso de Expresión Arquitectónica de la Carrera de Arquitectura de la Universidad de Panamá la cual suma un total de 214 estudiantes. Se tomará una muestra de 30 estudiantes la cual representa un 14% de la población. Esta muestra es representativa y confiable ya que es el grupo al cual se desea hacer el estudio para la propuesta.

Carrera	Población	Muestra	% de la Población
Arquitectura	214	30	14

3.5. Descripción de Instrumentos

El instrumento es un cuestionario que será aplicado a los estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Facultad de Arquitectura con el fin de recabar los datos necesarios para el desarrollo de la investigación. Se utilizarán preguntas Dicotómicas y Cerradas. Esto busca estandarizar los datos que permitan diseñar una propuesta que facilite el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.

3.6. Procedimiento de investigación

Nuestra investigación nace de la **observación y reflexión** sobre el módulo de proyecciones ortogonales para comprender el concepto de planta arquitectónica, elevaciones y secciones que es parte del Curso de Expresión Arquitectónica de primer semestre, primer año de la carrera de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Además de la parte conceptual los participantes del curso deben realizar actividades

para desarrollar los dibujos de plantas, elevaciones y secciones arquitectónicas.

Problema: Consideramos que el método tradicional, explicarlo en el tablero, requiere de mayor tiempo puesto que el facilitador debe realizar los dibujos para la explicación y los participantes también deben realizarlos para la comprensión. La Universidad de Panamá con el proyecto de Transformación Curricular incluyó en la Facultad de Arquitectura el módulo de AUTO CAD restando el 50% de las clases de taller, es decir, antes contábamos en 16 semanas con 32 clases de taller de Expresión Arquitectónica, ahora contamos con 16 de taller y 16 de Auto Cad y ese módulo es parte fundamental para el perfil del Arquitecto. Otras materias como, Diseño y Geometría Descriptiva, se ven afectadas puesto que el tiempo que se dedicaba para las prácticas de calidad de línea y talleres de representación y expresión de simbologías arquitectónicas también se han reducido.

Planificación de la Investigación: una vez planteado el problema determinamos el propósito de la investigación, con el objetivo de facilitar el aprendizaje y reducir el tiempo para la conceptualización y dedicar más tiempo a la práctica de las proyecciones. Delimitamos el problema temática y geográficamente. Orientamos la búsqueda de información del marco teórico para dar respuesta al hecho observado y luego establecimos los aspectos metodológicos de manera ordenada y secuencial considerando los recursos necesarios y el tiempo estimado para la realización de la investigación.

*"DE LA OBSERVACIÓN SURGE LA NECESIDAD DE DAR RESPUESTA A LAS
CONSECUENCIAS DE LOS HECHOS OBSERVADOS"*

CAPÍTULO 4

ANALISIS DE RESULTADOS

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Generales

El análisis e interpretación de datos se realizó mediante la aplicación de una encuesta a la población de estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá, Campus Central.

La misma consistió en la aplicación de la encuesta a treinta (30) estudiantes, de un total de doscientos catorce (214), es decir, un 14 %, de los grupos que conforman los Cursos de Expresión Arquitectónica de primer año de la Carrera de Arquitectura. Este grupo le da confiabilidad y validez ya que es un grupo que experimentó el módulo en su momento con los recursos tradicionales, tablero, piloto y borrador.

Para el análisis e interpretación de los instrumentos de medición se diseñaron unos cuadros como matriz para mostrar los resultados de cada pregunta, las opciones, frecuencias y los porcentajes que representan cada frecuencia del total de manera que tengamos una visión más clara de la proporcionalidad de los datos obtenidos.

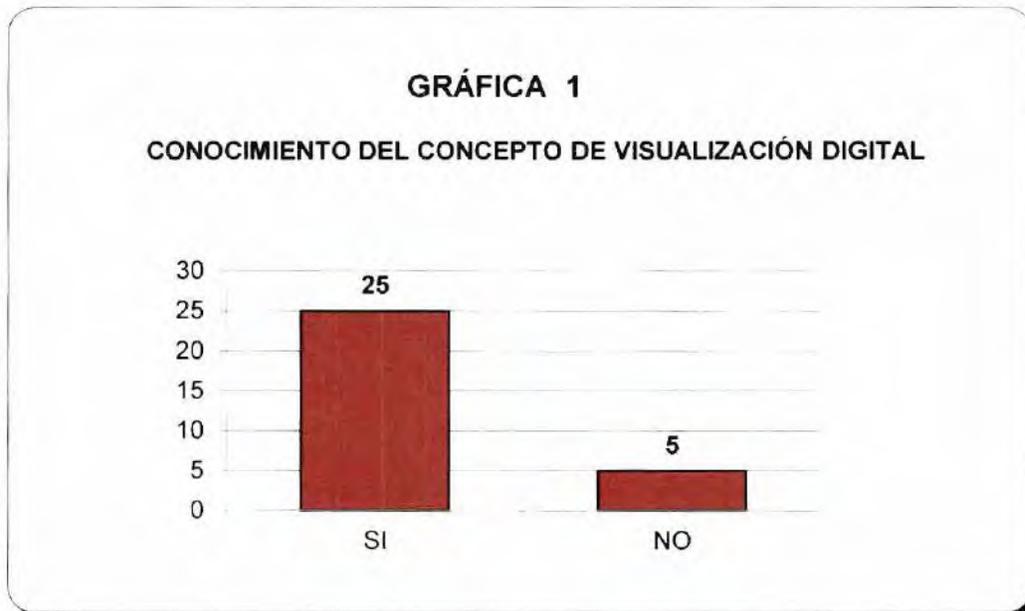
Además de los cuadros, se presentan las gráficas de distintos diseños en dos y tres dimensiones las cuales reflejan, la percepción de los estudiantes referente a la importancia de la Visualización Digital en el Aprendizaje de Proyecciones Ortogonales como recurso, medio o herramienta.

4.2. Cuadros y gráficas

CUADRO 1

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI CONOCEN EL CONCEPTO DE VISUALIZACIÓN DIGITAL

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	83%
NO	5	17 %

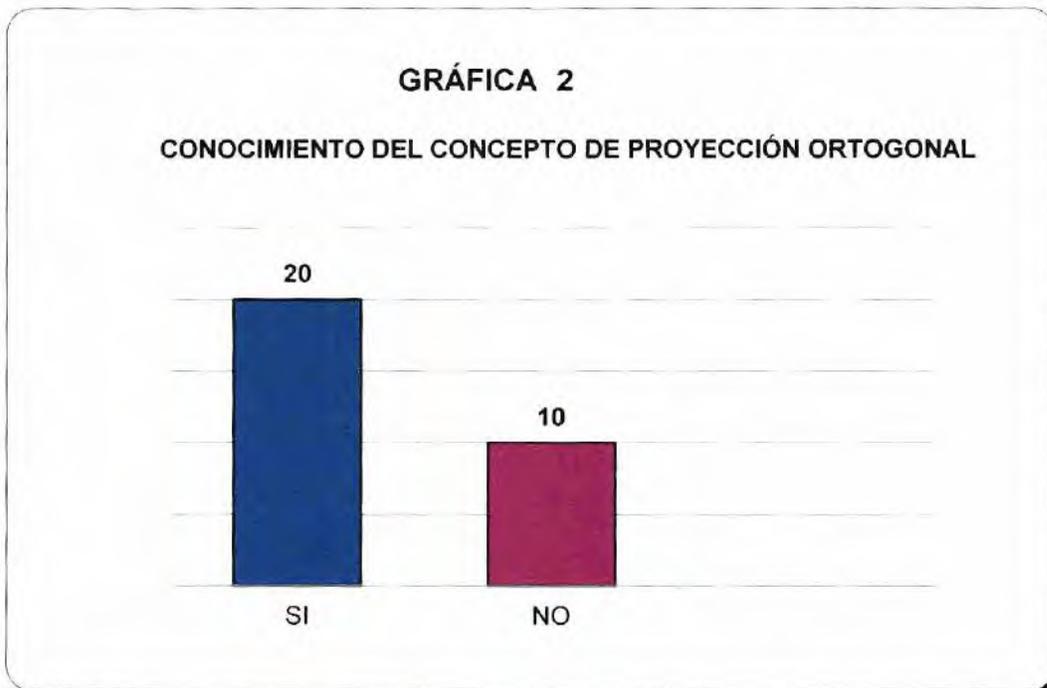


FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

CUADRO 2

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI SABEN QUÉ ES UNA PROYECCIÓN ORTOGONAL.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	20	67 %
NO	10	33 %



FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

CUADRO 3

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI CONOCEN LA DIFERENCIA ENTRE EL MÉTODO DE APRENDIZAJE DEL DIBUJO TÉCNICO MANUAL Y DIGITAL.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	30	100 %
NO	0	0 %

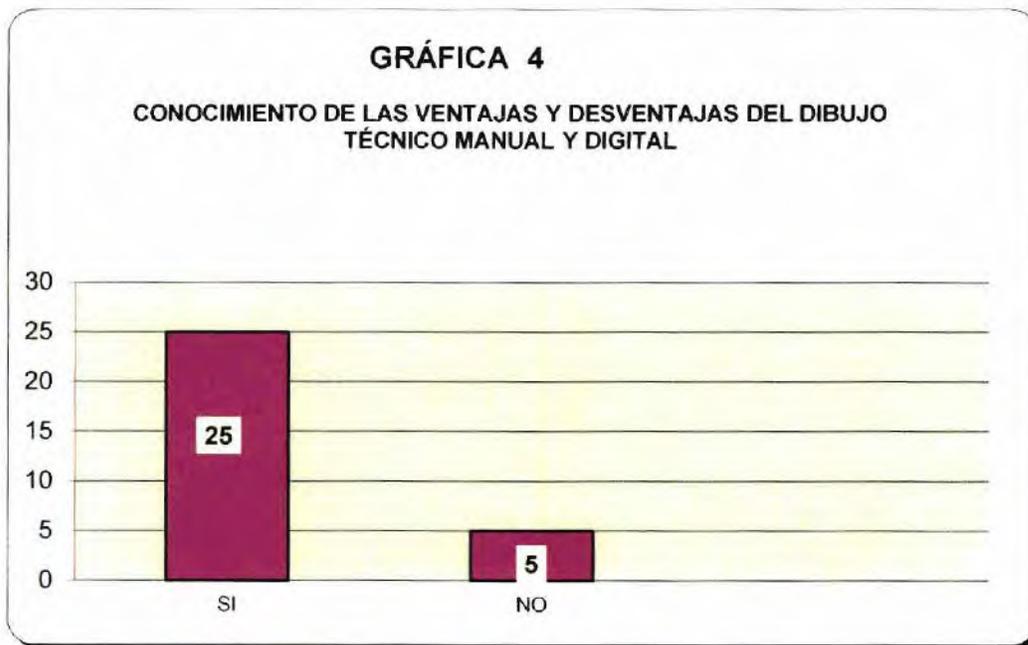


FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

CUADRO 4

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI CONOCEN LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL DIBUJO TÉCNICO MANUAL Y DIGITAL.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	83 %
NO	5	17 %



FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

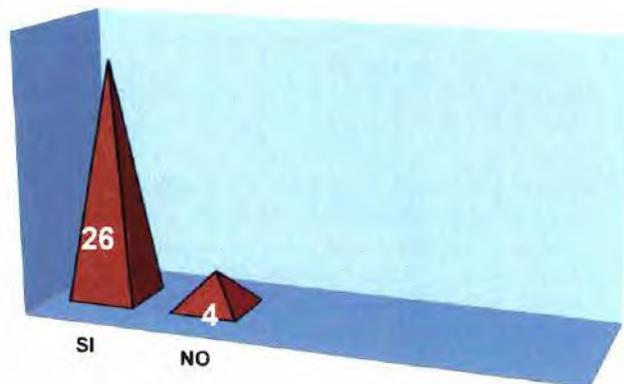
CUADRO 5

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI CONSIDERA QUE EL MÉTODO DE VISUALIZACIÓN LE FACILITARÍA EL APRENDIZAJE PARA LA ELABORACIÓN DE LAS PROYECCIONES ORTOGONALES.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	26	85 %
NO	4	15 %

GRÁFICA 5

CONSIDERA QUE EL MÉTODO DE VISUALIZACIÓN DIGITAL LE FACILITARÍA EL APRENDIZAJE PARA LA ELABORACIÓN DE LAS PROYECCIONES ORTOGONALES

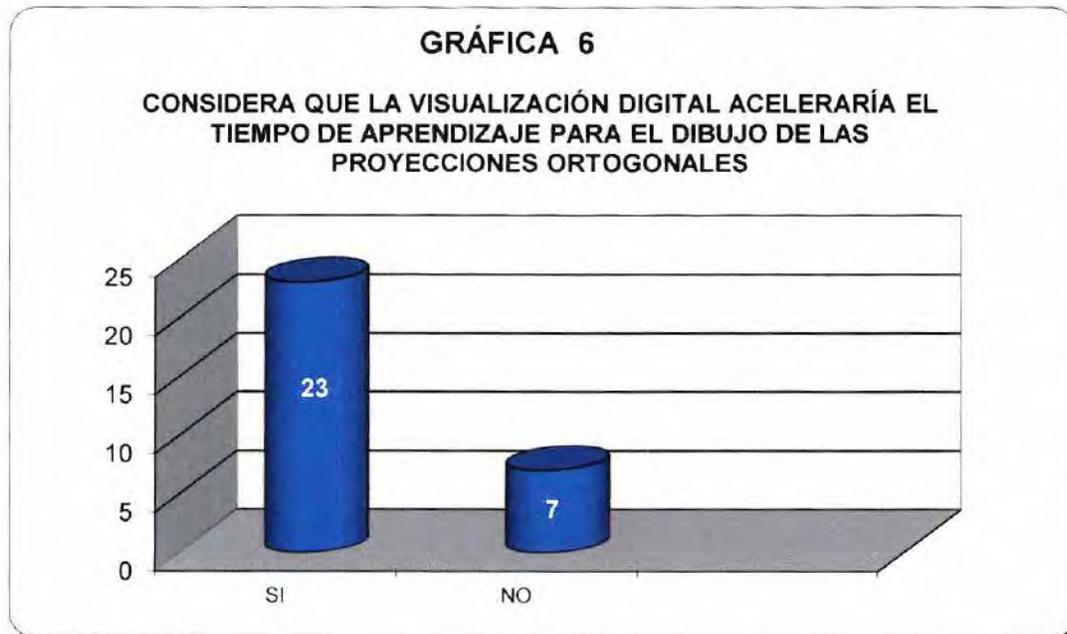


FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

CUADRO 6

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI LA VISUALIZACIÓN DIGITAL ACELERARÍA EL TIEMPO DE APRENDIZAJE PARA EL DIBUJO DE LAS PROYECCIONES ORTOGONALES.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	23	77 %
NO	7	23 %

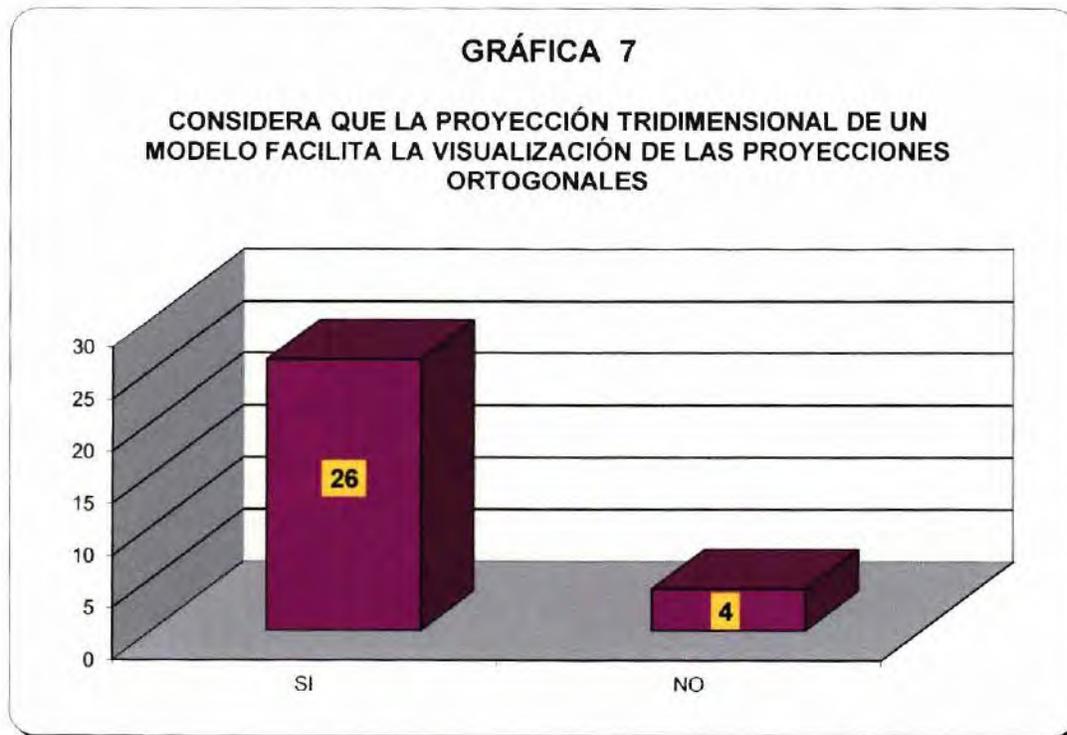


FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

CUADRO 7

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI LA PROYECCIÓN TRIDIMENSIONAL DE UN MODELO FACILITARÍA LA VISUALIZACIÓN DE LAS PROYECCIONES ORTOGONALES.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	26	85 %
NO	4	15 %



FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

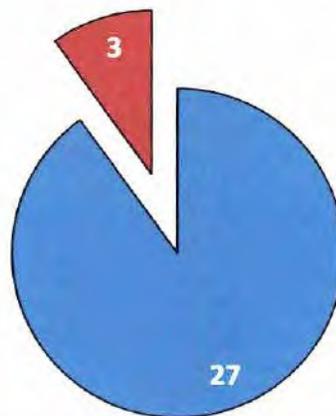
CUADRO 8

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI LES MOTIVA EL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS PROYECCIONES ORTOGONALES.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	27	90 %
NO	3	10 %

GRÁFICA 8

MOTIVACIÓN DEL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS PROYECCIONES ORTOGONALES



FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

CUADRO 9

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI LA METODOLOGÍA DE PROYECCIÓN DE IMÁGENES DIGITALES FACILITARÍAN EL DESARROLLO DE SUS ASIGNACIONES DE TRABAJO.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	24	80 %
NO	6	20 %

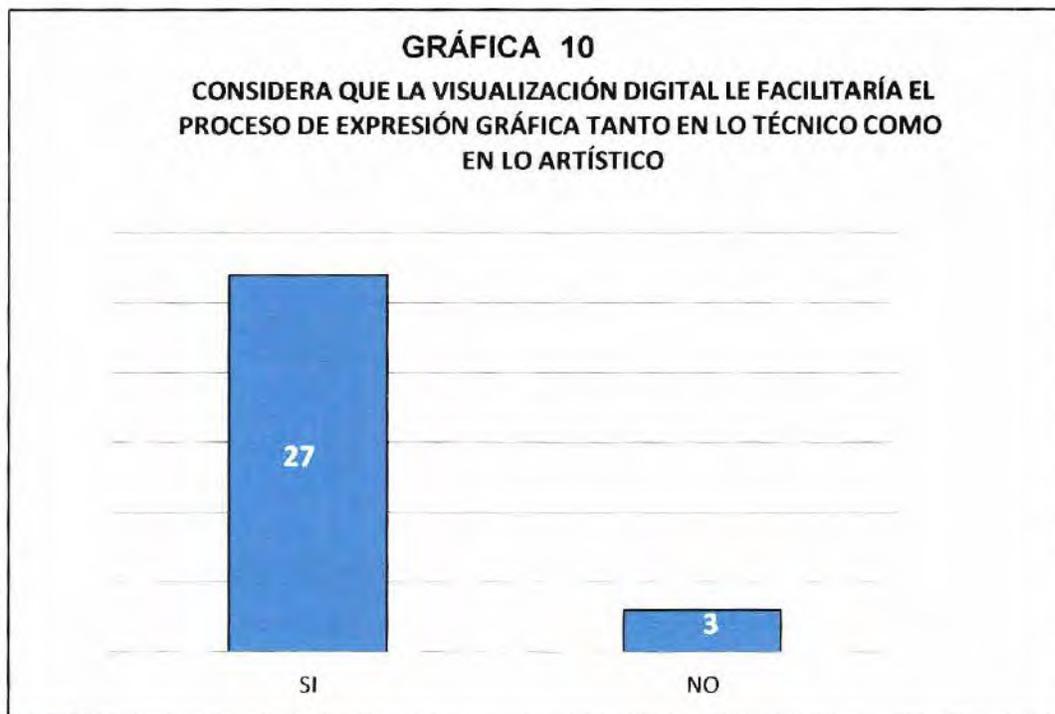


FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

CUADRO 10

OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE SI LA VISUALIZACIÓN DIGITAL LE FACILITARÍA EL PROCESO DE EXPRESIÓN GRÁFICA TANTO EN LO TÉCNICO COMO EN LO ARTÍSTICO.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	27	90 %
NO	3	10 %



FUENTE: Instrumento aplicado a estudiantes de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá. Septiembre de 2012.

4.3. Análisis

Las preguntas (10) plasmadas en el instrumento de medición responden precisamente a los indicadores de las variables, dependiente e independiente.

- En la **primera pregunta** si conocen el concepto de visualización digital, 25 de 30 respondieron que sí, los 5 restante, usan las tecnologías no obstante no identifican cómo se le denominan a aquellas actividades que realizan con los recursos tecnológicos.
- En la **segunda pregunta** sobre si saben que es una proyección ortogonal 20 de 30 respondieron que si y 10 respondieron no, esto nos indica que los estudiantes no identifican cómo se les denomina a los dibujos de la plantas, elevaciones y secciones. Además en los otros cursos de Geometría Descriptiva y Diseño Arquitectónico también se les hace mención sobre que es una proyección ortogonal como parte del contenido de los cursos.
- En la **tercera pregunta** acerca de reconocer la diferencia entre el dibujo técnico manual y digital, todos respondieron que sí; la transformación curricular ha incluido en todos los cursos de Expresión Arquitectónica, programas referentes a dibujos arquitectónicos en dos y tres dimensiones como requisito y complemento de los cursos de expresión, lo que les permite discurrir acerca de la diferencia entre un dibujo a mano o por computadora.
- En la **cuarta pregunta** sobre si conocen las ventajas y desventajas del dibujo técnico manual y digital 25 estudiantes de 30 respondieron que si y 5 que no, los estudiantes realizan sus actividades académicas de forma manual o digitalmente sin analizar las ventajas y desventajas entre una y otra.

- En la **quinta pregunta** si consideran que el método de visualización le facilitaría el aprendizaje para la elaboración de las proyecciones ortogonales 26 de 30 respondieron si y 4 que no, esta pregunta guarda una relación, en cuanto a la respuesta con la número 1 donde 5 respondieron que no conocen el concepto de visualización digital, es decir, si no saben el concepto difícilmente pueden saber si les puede facilitar o no el aprendizaje.
- En la **sexta pregunta** sobre si la visualización digital aceleraría el tiempo de aprendizaje para el dibujo de las proyecciones ortogonales, 23 respondieron que si y 7 que no, esto nos indica que la mayoría conocen el concepto de visualización digital y una de las ventajas de este recurso en beneficio de los estudiantes.
- En la **séptima pregunta** sobre si consideran que la proyección tridimensional de un modelo facilitaría la visualización de las proyecciones ortogonales, 26 respondieron que si y 4 que no, esto nos indica que la mayoría del grupo considera que el modelo de una vivienda proyectado en 3 dimensiones facilitaría observar los detalles del modelo y por ende las proyecciones ortogonales.
- En la **octava pregunta** sobre si les motiva el uso de nuevas tecnologías digitales en el proceso de aprendizaje de las proyecciones ortogonales, 27 respondieron que si y 3 que no, los estudiantes se sienten identificados con el uso de las nuevas tecnologías y les motiva este recurso en el proceso de aprendizaje.
- En la **novena pregunta** sobre si la metodología de proyección de imágenes digitales facilitarían al desarrollo de sus asignaciones de trabajo, 24 respondieron si y 4 no, para la mayoría de los estudiantes la proyección de imágenes digitales como explicación de los trabajos que deben realizar les facilita la comprensión de lo que deben hacer.

- En la **décima pregunta** sobre si consideran que la visualización digital le facilitaría el proceso de expresión gráfica tanto en lo técnico como en lo artístico, 27 respondieron que si y 3 que no, los estudiantes en su mayoría consideran que la visualización digital les permite observar mejor los ejemplos para expresarse mejor técnica y artísticamente.

Las respuestas de los encuestados en las 10 preguntas fueron favorables para la propuesta de la utilización de la tecnología digital interactiva en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje los estudiantes de primer ingreso realizan actividades académicas en distintas asignaturas en cuyos contenidos están las proyecciones ortogonales, sin embargo, algunos no relacionan las definiciones y conceptos con las prácticas. Proyectan plantas, elevaciones y secciones arquitectónicas cuando se les pide, pero no relacionan con el término técnico de proyección ortogonal.
- Los resultados de los instrumentos aplicados nos indican que los estudiantes en general conocen el término de visualización digital, sin embargo no conocen las ventajas que ofrecen en el proceso de aprendizaje, aún cuando reconocen que les facilita el aprendizaje, incluyendo la expresión gráfica, que les favorece en el desarrollo de sus asignaciones académicas, en cuanto a tiempo se refiere. El análisis de la información obtenida en los instrumentos aplicados nos permite concluir que una propuesta de visualización digital interactiva para el aprendizaje de las proyecciones ortogonales es de importancia académica para los estudiantes de Expresión Arquitectónica I.
- Los resultados del instrumento arrojaron información favorable para la aplicación de la visualización digital en el aprendizaje de las proyecciones ortogonales al facilitar la comprensión más rápida de las distintas vistas del modelo.
- Se comprobó la necesidad de una herramienta digital para facilitar el aprendizaje de las proyecciones ortogonales, conocer los conceptos básicos que involucran el módulo, conocer las ventajas y desventajas del dibujo manual y digital, ganar tiempo en la percepción, de qué es y cómo se hace una proyección ortogonal, motivar a los estudiantes

con el uso de la tecnología digital en el proceso de aprendizaje, facilitar la expresión tanto en el dibujo técnico como en el artístico.

En esta era dominada por las tecnologías de la información y las comunicaciones, el estudio aporta elementos para que se fomente el uso de tecnologías educativas digitales en la enseñanza y aprendizaje.

¿Qué es lo que realmente andamos buscando?

Buscamos, facilitar el aprendizaje, mejorar el tiempo de percepción de los conceptos y dedicar mayor tiempo a la práctica.

5.2. RECOMENDACIONES

- Durante el desarrollo del módulo de proyecciones ortogonales, crear y aplicar estrategias didácticas orientadas a que el estudiante relacione la teoría con la práctica, a través de la visualización digital que involucren imágenes animadas que muestren, los conceptos aplicados durante el desarrollo del módulo facilitando el aprendizaje.
- Desarrollar talleres donde los estudiantes experimenten las ventajas y desventajas de las proyecciones ortogonales de forma manual y digital.
- Diseñar la propuesta con un modelo de una vivienda unifamiliar (arquitectura básica) que la muestre en 3 dimensiones para facilitar primero la percepción de los conceptos de planta, elevación y sección de manera secuencial y luego facilite las proyecciones ortogonales.
- Crear una propuesta arquitectónica de visualización digital interactiva para facilitar el aprendizaje de las proyecciones ortogonales, que describa de manera clara los conceptos y que sea motivador a los usuarios de la propuesta.

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

INTRODUCCIÓN

La importancia de la actualización de los planes y programas de estudio han cobrado mayor relevancia en los últimos años, dado los avances científicos y tecnológicos en todos los niveles profesionales. Por competitividad laboral y el interés de los egresados universitarios de perfeccionarse en sus profesiones tomando un post grado, maestría o doctorado.

La competitividad y la competencia de los profesionales en este mundo globalizado les obliga a mantenerse en permanente búsqueda de lo nuevo en su ramo, además, el mercado laboral es cada vez más exigente tanto de los técnicos como los profesionalistas.

Es aquí, donde nacen las especialidades que demanda, tanto la sociedad como el mercado laboral en cada profesión, la arquitectura y sus herramientas tecnológicas están en constante avance encaminando a los arquitectos, docentes y los artistas tecnológicos a la actualización para no sucumbir o quedar rezagados ante las nuevas expresiones de la visualización digital.

Es nuestro interés, a través de esta propuesta, aportar lo necesario para contribuir con una buena base al perfil del egresado de la carrera de Arquitectura, la cual ya ha dado sus primeros pasos con los nuevos programas de la transformación curricular que lleva a cabo la Universidad de Panamá.

Estamos seguros que esta propuesta para el Curso de Expresión Arquitectónica de primer año de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá redundará en beneficio, tanto para los estudiantes como para los docentes que imparten el curso de Expresión Arquitectónica para Arquitectura, y de Expresión de Interiores para los de la Carrera de Diseño de Interiores.

6.1. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA

Utilizando la observación, nuestra experiencia y el interés de poner en práctica la tecnología de la visualización digital en el curso de Expresión Arquitectónica de primer año hemos desarrollado una propuesta con recurso tecnológico para facilitar el aprendizaje en el curso antes descrito. Además el interés mostrado por los encuestados, fue un factor determinante para continuar con nuestro proyecto.

Por lo antes expuesto, hago una propuesta, diseñada específicamente para el módulo de proyecciones ortogonales de primer año en la carrera de Arquitectura de **VISUALIZACIÓN DIGITAL DE PROYECCIONES ORTOGONALES**, plantas, elevaciones y secciones arquitectónicas contextualizadas.

Esta propuesta esta dividida en tres sub-módulos con el fin de conceptualizar y proyectar por separados las plantas, elevaciones y secciones arquitectónicas.

6.2. JUSTIFICACIÓN

El Curso de Expresión Arquitectónica es fundamental para la comprensión, proyección y lectura de un plano arquitectónico, el cual se compone por una serie de normas de dibujos, simbologías, representaciones, rotulaciones y acotaciones propias para su entendimiento.

Es importante destacar que el egresado de la carrera de Arquitectura debe tener pleno dominio de las proyecciones de sus diseños tomando en consideración además, las normas y códigos del dibujo técnico.

En la medida que el arquitecto sea capaz de expresarse técnicamente, tendrá muchas más oportunidades en el campo laboral. Debemos ser competentes para ser competitivos.

Poner el recurso de la Visualización Digital interactivo al servicio del aprendizaje significativo de las proyecciones ortogonales, facilita la comprensión de los conceptos de plantas, elevaciones y secciones.

6.3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Presentar una propuesta de Visualización Digital Interactiva para el aprendizaje de las proyecciones ortogonales, plantas, elevaciones y secciones arquitectónicas para la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Panamá.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Valorar la importancia de la propuesta para la Facultad de Arquitectura.
- Ofrecer un material que facilite tanto docente como al estudiante el proceso de aprendizaje de las proyecciones ortogonales.
- Facilitar, a través de la propuesta los conceptos de planta, elevaciones y secciones así como sus proyecciones.
- Poner en práctica el uso de la tecnología digital interactiva para el aprendizaje.
- Reducir el tiempo del módulo para la comprensión y proyección.
- Mejorar la comunicación docente - estudiante durante el desarrollo del módulo.
- Motivar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje con el método de la visualización digital interactiva.

6.4. CONSIDERACIONES DE LA PROPUESTA

- Nuestra propuesta considera el Curso de Expresión Arquitectónica de primer año para la carrera de Arquitectura, como la base para el desarrollo de destrezas y habilidades necesarias en la formación profesional.
- Introducir a los estudiantes en la nueva teoría moderna del aprendizaje para la era digital, El Conectivismo (*Una teoría moderna del aprendizaje para la era digital*).
- Facilitar el aprendizaje de las proyecciones de ortogonales, plantas, elevaciones y secciones.

La propuesta se ha diseñado por tema y contenido del módulo, iniciando por el concepto de planta y su proyección, luego el concepto y elevaciones y su proyección y por último el concepto de sección y su proyección.

5.3. PROGRAMACIÓN ANALÍTICA DEL MÓDULO

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

1. ASPECTOS GENERALES

ASIGNATURA: EXPRESION ARQUITECTÓNICA I a

Módulo No. 5 : PROYECCIONES ORTOGONALES

ABREVIATURA: ART. 111 a

HORAS TEORICAS: 6 **HORAS PRACTICAS:** 12 **HORAS DE LABORATORIO:** 0 **TOTAL:** 18

CODIGO DE ASIGNATURA: 8798

PROFESOR RESPONSABLE: ORESTES A. PEÑAFIEL Q.

2. DESCRIPCION DEL MODULO:

El módulo introduce al análisis del concepto de proyección ortogonal para la aplicación en el dibujo mecánico (técnico con instrumentos), requerido para el dominio de las proyecciones ortogonales de plantas, elevaciones y secciones de una vivienda o modelo.

3. **JUSTIFICACIÓN:** El estudiante debe dominar la expresión gráfica, simbologías y representaciones arquitectónicas, partiendo de la observación en el laboratorio de visualización, para la comprensión de los conceptos de planta, elevación y sección arquitectónica.

4. OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar proyectos arquitectónicos a través de las proyecciones ortogonales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Reconocer el concepto de proyección ortogonal.
- Dibujar con las respectivas simbologías y representaciones arquitectónicas las plantas, elevaciones y secciones.
- Analizar, interactivamente con las proyecciones visuales, las proyecciones de plantas, elevaciones y secciones.
- Valorar la importancia de las proyecciones ortogonales en el desarrollo de los proyectos arquitectónicos.

5. Competencias del módulo

- Expresar gráficamente por medio de las proyecciones ortogonales un proyecto arquitectónico.
- Demostrar conocimiento, habilidad y destreza en el desarrollo gráfico de los proyectos arquitectónicos a través de las proyecciones ortogonales.
- Evaluar la representación gráfica de un proyecto arquitectónico.

6. Contenidos del módulo

6.1. Proyección de planta

6. 1.1. Concepto

6. 1.2. Lenguaje gráfico

6.2. Proyección de elevación

6. 2.1. Concepto

6. 2.2. Lenguaje gráfico

6.3. Proyección de sección

6. 3.1. Concepto

6. 3.1.1. Sección transversal

6.3.1.2. Sección longitudinal

7. Estrategias de aprendizaje

- Talleres de lectura y análisis de textos especializados.
- Talleres de dibujo a mano alzada y con instrumentos de dibujo.
- Talleres de simbologías y representaciones arquitectónicas.
- Talleres de visualización y dibujo digital.
- Talleres de técnicas de aplicación de color.
- Proyectos de aplicación de proyectos.

8. Recursos de aprendizaje

- Herramienta, instrumentos y equipo de dibujo
- Materiales para la aplicación de color
- Computadoras y Programas con especificaciones para la especialidad.
- Proyector.
- Tableros interactivos
- Bibliografía especializada

9. Evaluación

- **Inicial:** evaluación diagnóstica para medir los conocimientos previos del estudiante para iniciar el curso
- **Proceso:** evaluación formativa para medir los conocimientos adquiridos y hacer los ajustes y reforzamiento necesarios en los diferentes talleres.
- **Final:** evaluar los aprendizajes con el desarrollo de los proyectos con una evaluación sumativa.

10. Bibliografía

WILLIAM, Kirby, **El dibujo como instrumento arquitectónico**, Editorial Trillas, México 1989, 112 páginas. CHING, Frank, **Manual de dibujo arquitectónico**, México, Ediciones G. Gili, 1996, p. 187.
MOIA, José Luis, **Como se proyecta una vivienda**, Ediciones G. GILI, S. A., México, 1982

www.estudio-arg.com/www.../Diseno_y_Visualizacion_Digital.html

www.cibersociedad.net/congres2009/es/...de...visualizacion

www.facebook.com/vidialab

www.realidadvirtual.com

www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual

www.realidadaumentada.info

www.maestrosdelweb.com/editorial/que-es-realidad-aumentada

www.graphisoft.es/producto/archicad/

www.plataformaarquitectura.cl/2006/11/24/bim-adios-al-cad

11. PROGRAMACIÓN

MÓDULO No. 1 TEMA: PROYECCIÓN DE PLANTA ARQUITECTÓNICA

DURACIÓN: 3 SESIONES (2 HORAS) TOTAL DE HORAS 6 H.T. 2 H.P. 4 FECHA:

COMPETENCIA:|

Expresar gráficamente por medio de las proyecciones ortogonales un proyecto arquitectónico.

Sub-Competencias	Contenidos	Estrategia Didáctica/Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Reconocer, interpreta y representa la planta arquitectónica. Dibujar la planta arquitectónica como base para el desarrollo de un proyecto. 	<p>1. Proyección de planta</p> <p>1.1. Concepto</p> <p>1.2. Lenguaje gráfico</p> <p>1.2.1. Simbologías</p> <p>1.2.2. Instrumentos</p> <p>1.2.3. Representaciones</p> <p>1.2.4. Escala</p>	<ul style="list-style-type: none"> Presentación del Programa y Metodología del módulo de trabajo, con exposición en Data Show y copias impresas. Introducción del tema mediante intercambio de ideas referente a la percepción y el concepto proyección ortogonal con apoyo de material de visualización digital interactiva. Observa y Analiza de manera interactiva el contenido de proyección de planta arquitectónica en el laboratorio de cómputo. Proyecta individualmente una planta arquitectónica con el lenguaje gráfico correcto. En el taller de expresión con instrumentos. Critica y corrige las observaciones para la entrega final de la planta. 	<p>Inicial: Diagnóstica</p> <ul style="list-style-type: none"> Heteroevaluación Unidireccional grupal. Técnica: Observación <p>Proceso: Formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> Heteroevaluación Unidireccional grupal. Técnica: observación. Instrumento: Escala de evaluación Interpretativa <p>Final: Sumativa</p> <ul style="list-style-type: none"> Heteroevaluación Unidireccional Individual. Técnica: dibujo en papel albanene 8 ½ x 11 y sustentación. Instrumento: escala de evaluación numérica

12. PROGRAMACIÓN

MÓDULO No. 2 TEMA: PROYECCIÓN DE ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS

DURACIÓN: 3 SESIONES (2 HORAS) H.T. 2 H.P. 4 FECHA:

COMPETENCIA:|

Demostrar conocimiento, habilidad y destreza en el desarrollo gráfico de lo proyectos arquitectónicos a través de las proyecciones ortogonales.

Sub-Competencias	Contenidos	Estrategia Didáctica/Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Expresar teórica y gráficamente sus conocimientos habilidades y destrezas al ilustrar sus proyectos. • Organizar a través de la representación gráfica un proyecto arquitectónico. 	<p>2. Proyección de elevación</p> <p>2.1. Concepto</p> <p>2.2. Lenguaje gráfico</p> <p>2.2.1. Simbologías</p> <p>2.2.2. Instrumentos</p> <p>2.2.3. Representaciones</p> <p>2.2.4. Escala</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observa y Analiza de manera interactiva el contenido de la proyección de una elevación arquitectónica en el laboratorio de cómputo. • Proyecta individualmente una elevación arquitectónica con el lenguaje gráfico correcto. En el taller de expresión con instrumentos. • Critica y corrige las observaciones para la entrega final de las elevaciones 	<p>Inicial: Diagnóstica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heteroevaluación Unidireccional grupal. • Técnica: Observación • Instrumento de evaluación: Lista de Cotejo. <p>Proceso: Formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heteroevaluación Unidireccional grupal. • Técnica: observación. • Instrumento: Escala de evaluación Interpretativa. <p>Final: Sumativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heteroevaluación Unidireccional Individual. • Técnica: dibujo en papel albanene 8 ½ x 11 y sustentación. • Instrumento: escala de evaluación numérica

13. PROGRAMACIÓN

MÓDULO No. 3 TEMA: PROYECCIÓN DE SECCIONES ARQUITECTÓNICAS

DURACIÓN: 3 SESIONES (2 HORAS) H.T. 2 H.P. 4 FECHA:

COMPETENCIA:|

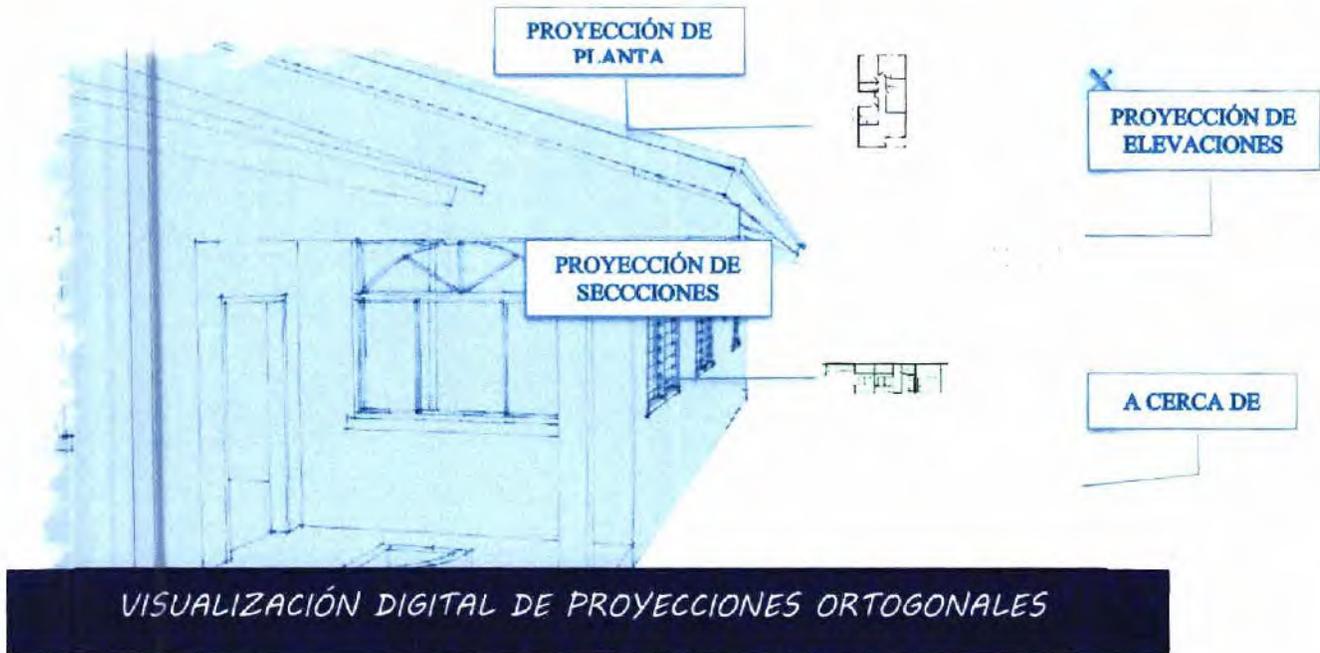
Evaluar la representación gráfica de un proyecto arquitectónico.

Sub-Competencias	Contenidos	Estrategia Didáctica/Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la información gráfica en el desarrollo de un proyecto arquitectónico. • Criticar objetivamente los componentes de un proyecto arquitectónico. 	<p>3. Proyección de sección</p> <p>3.1. Concepto</p> <p>3.1.1. Sección transversal</p> <p>3.1.2. Sección longitudinal</p> <p>3.2. Lenguaje gráfico</p> <p>3.2.1. Simbologías</p> <p>3.2.2. Instrumentos</p> <p>3.2.3. Representaciones</p> <p>3.2.4. Escala</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observa y Analiza de manera interactiva el contenido de la proyección de una sección arquitectónica en el laboratorio de cómputo. • Proyecta individualmente una elevación arquitectónica con el lenguaje gráfico correcto. En el taller de expresión con instrumentos. • Critica y corrige las observaciones para la entrega final de las secciones 	<p>Inicial: Diagnóstica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heteroevaluación Unidireccional grupal. • Técnica: lluvia de ideas • Instrumento de evaluación: escala de evaluación interpretativa <p>Proceso: Formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heteroevaluación Unidireccional grupal. • Técnica: Observación • Instrumento: lista de cotejo <p>Final: Sumativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heteroevaluación Unidireccional Individual. • Técnica: dibujo en papel albanene 8 ½ x 11 y sustentación. • Instrumento: Escala de evaluación Numérica

IMÁGENES DE LA PROPUESTA

PLANTA

NOTA IMPORTANTE: Las imágenes impresas de la propuesta en este documento son fragmentos del video interactivo que muestran parte del documento de visualización digital.



VISUALIZACIÓN DIGITAL DE PROYECCIONES ORTOGONALES





VISUALIZACIÓN DIGITAL DE PROYECCIONES ORTOGONALES

VISTA EN PLANTA



UNA PLANTA:

Es una proyección ortogonal de un cuerpo, sobre un plano horizontal visto desde arriba. Esto aplica para edificios y modelos, como el que presentamos a continuación.

MENU CERRAR



AVANZAR

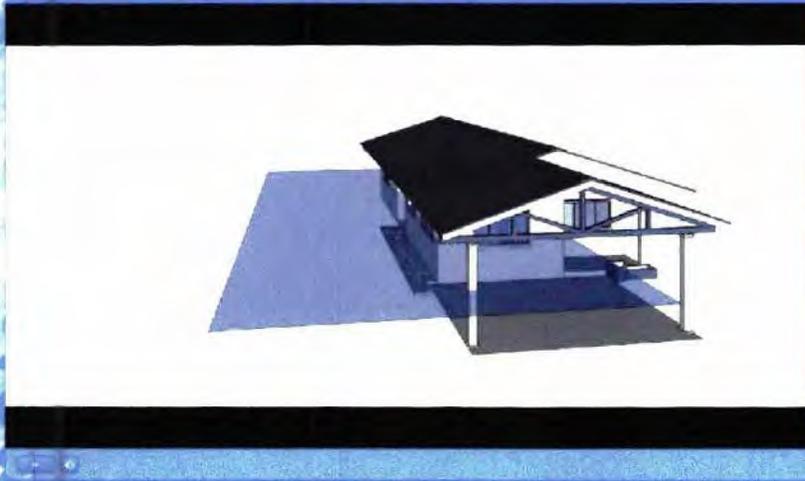


SONIDO

PAUSA Y REPRODUCIR

RETROCEDER

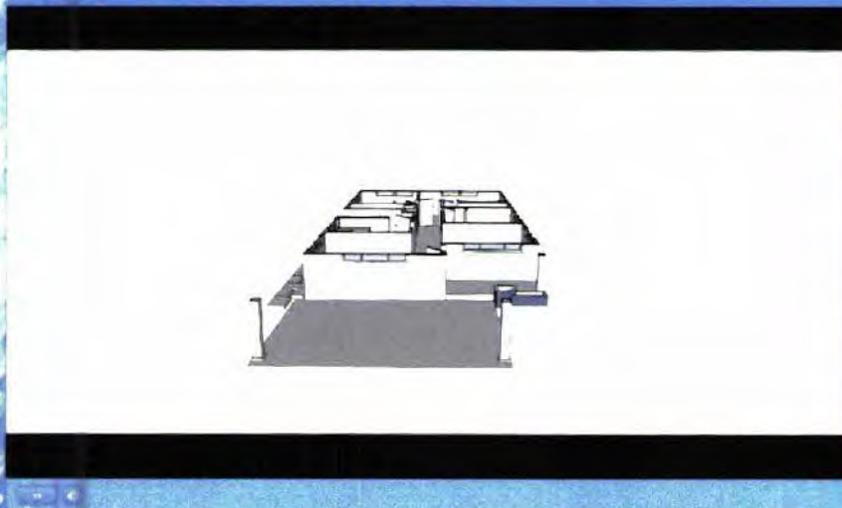
VISTA EN PLANTA



Para proyectar una vista en planta del interior de un edificio, debemos realizar un corte horizontal a través de la estructura entera.



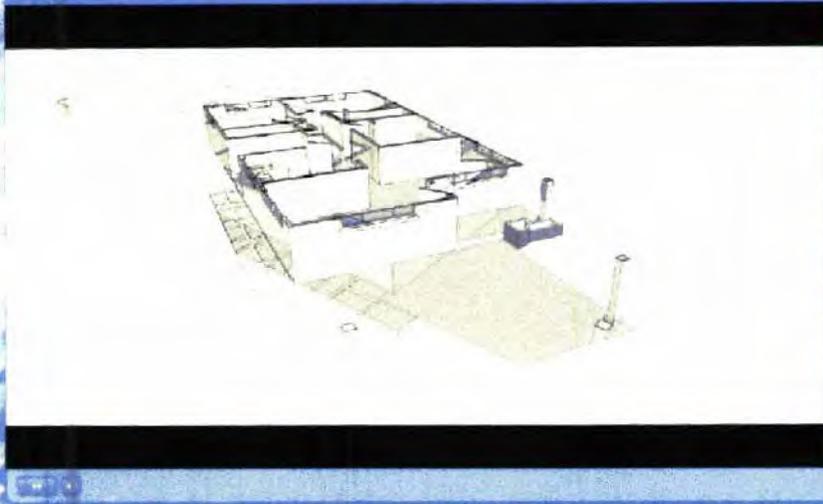
VISTA EN PLANTA



Los cortes horizontales, debemos imaginarlos como cortes producidos por un plano de corte, a una altura entre 1.50m y 1.80m. En donde se cortan, todos los elementos ya sea paredes, puertas o ventanas que componen el edificio o modelo.



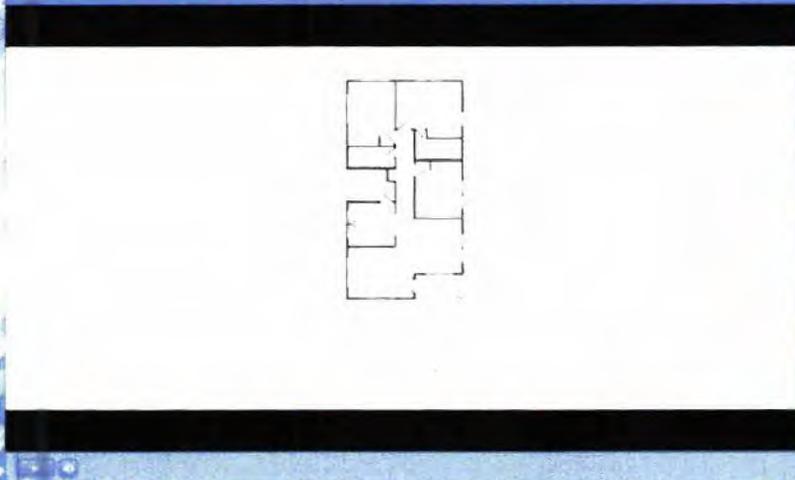
VISTA EN PLANTA



Los cortes horizontales, debemos imaginarlos como cortes producidos por un plano de corte, a una altura entre 1.50m y 1.80m. En donde se cortan, todos los elementos ya sea paredes, puertas o ventanas que componen el edificio o modelo.



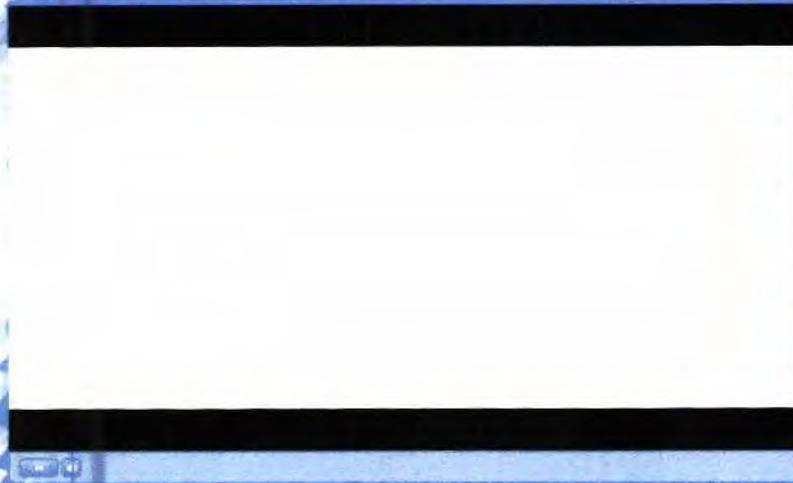
VISTA EN PLANTA



Los cortes horizontales, debemos imaginarlos como cortes producidos por un plano de corte, a una altura entre 1.50m y 1.80m. En donde se cortan, todos los elementos ya sea paredes, puertas o ventanas que componen el edificio o modelo.



VISTA EN PLANTA

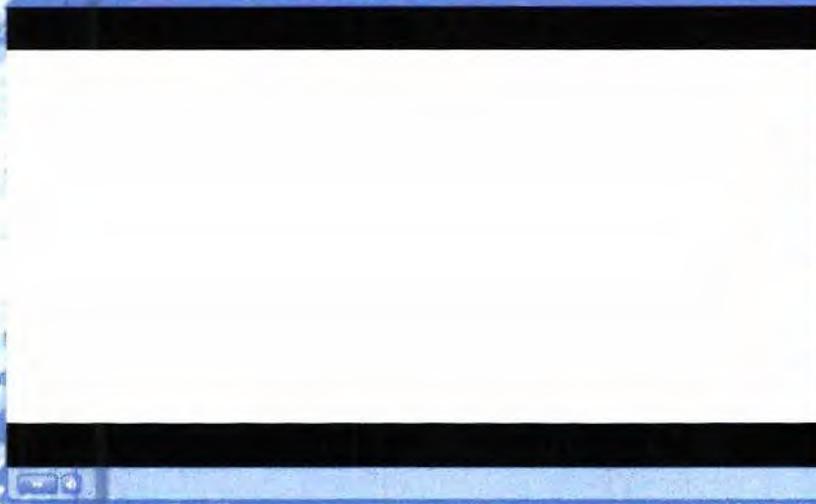


Para iniciar el dibujo de una planta, se comienza por líneas guía que dividan el espacio interior.

Una vez que está dada la organización espacial, se le dan a las paredes, puertas y ventanas sus espesores propios.

Los elementos que han sido cortados se deben mostrar en un espesor de línea mayor, a diferencia de aquellos que están en un nivel inferior.

VISTA EN PLANTA

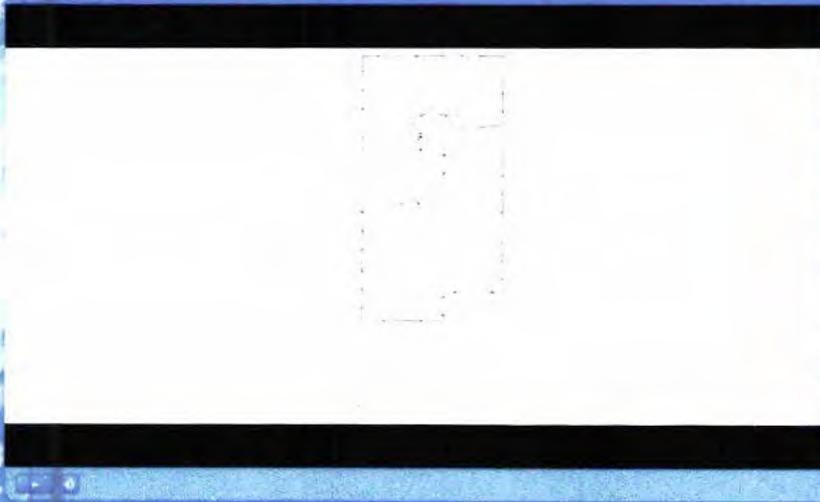


Para iniciar el dibujo de una planta, se comienza por líneas guía que dividan el espacio interior.

Una vez que está dada la organización espacial, se le dan a las paredes, puertas y ventanas sus espesores propios.

Los elementos que han sido cortados se deben mostrar en un espesor de línea mayor, a diferencia de aquellos que están en un nivel inferior.

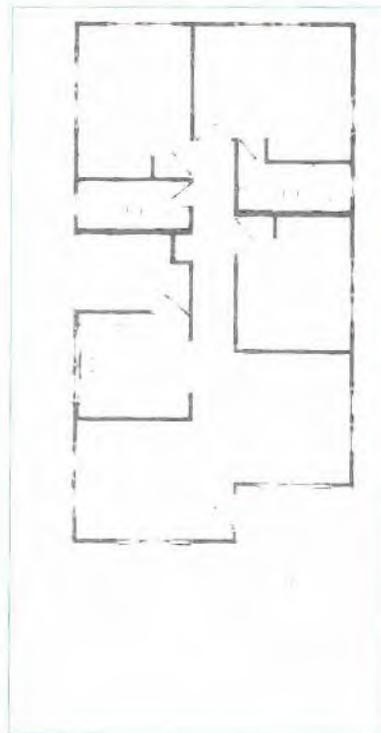
VISTA EN PLANTA



Para iniciar el dibujo de una planta, se comienza por líneas guía que dividen el espacio interior.

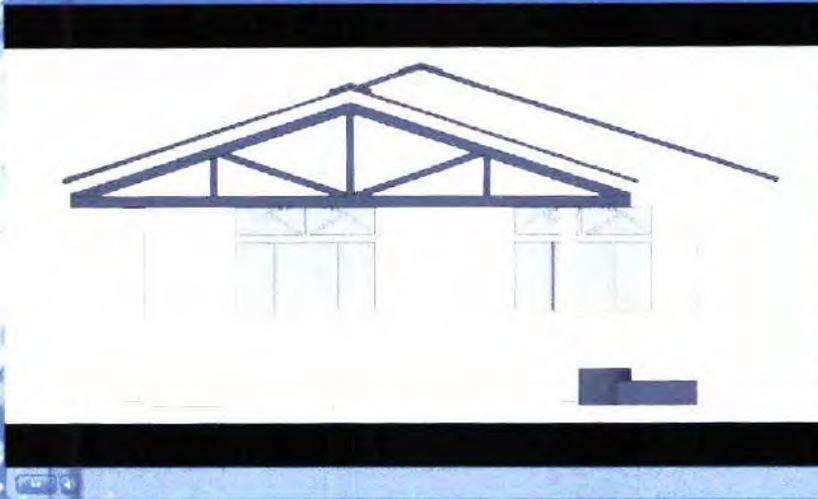
Una vez que está dada la organización espacial, se le da forma a las paredes, puertas y ventanas con sus espesores propios.

Los elementos que han sido cortados se deben mostrar en un espesor de línea mayor, a diferencia de aquellos que están en un nivel inferior.



PROYECCIÓN DE ELEVACIONES

VISTA EN ELEVACION

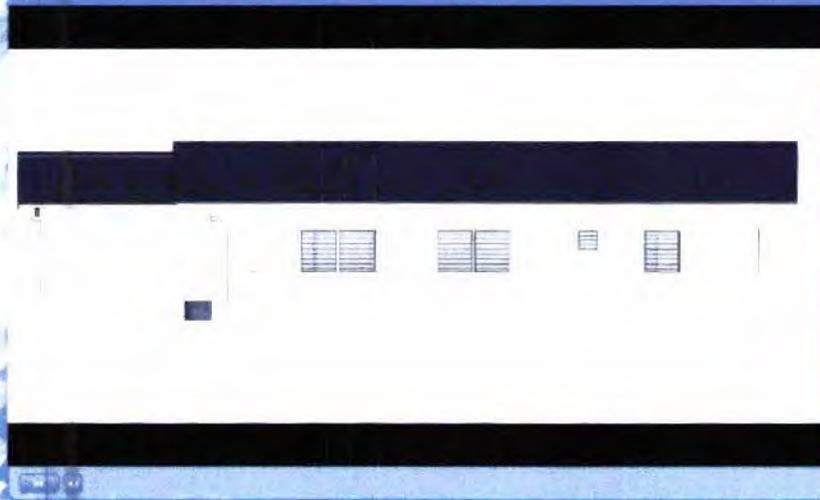


UNA ELEVACIÓN:

Es una proyección ortogonal de un objeto en un plano vertical.

Las elevaciones de un edificio o modelo son las vistas de las caras que tiene.

VISTA EN ELEVACION

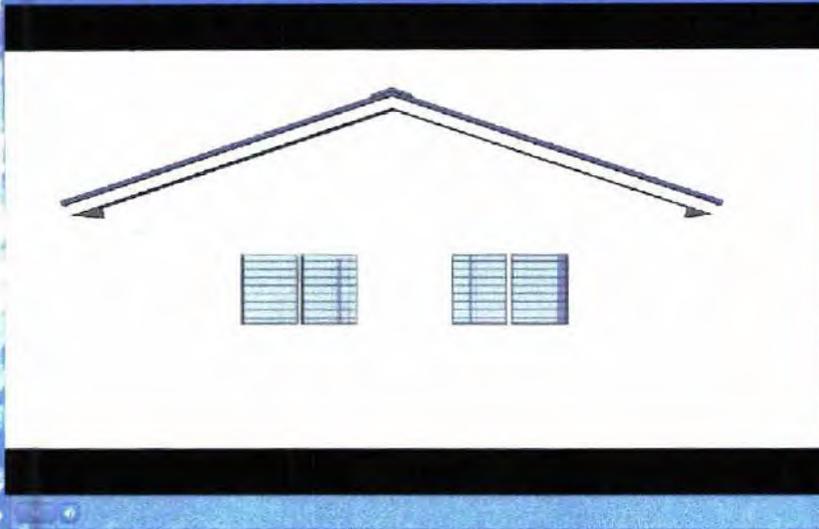


UNA ELEVACIÓN:

Es una proyección ortogonal de un objeto en un plano vertical.

Las elevaciones de un edificio o modelo son las vistas de las caras que tiene.

VISTA EN ELEVACION

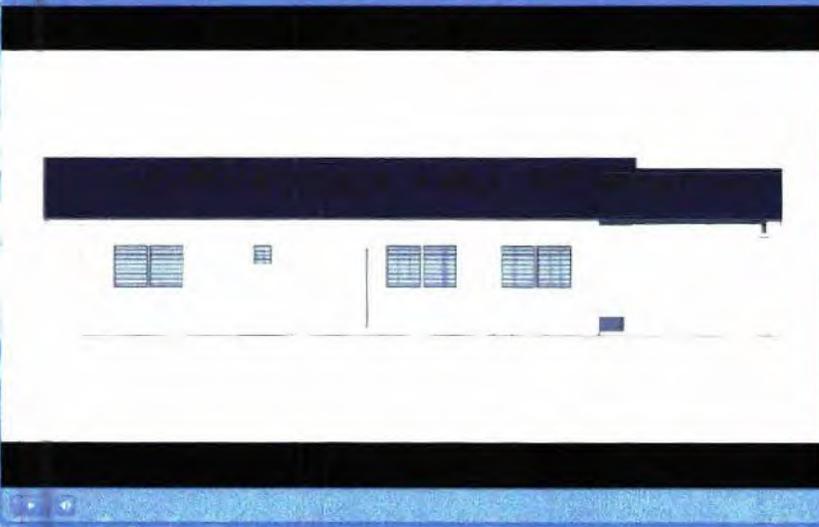


UNA ELEVACIÓN:

Es una proyección ortogonal de un objeto en un plano vertical.

Las elevaciones de un edificio o modelo son las vistas de las caras que tiene.

VISTA EN ELEVACION

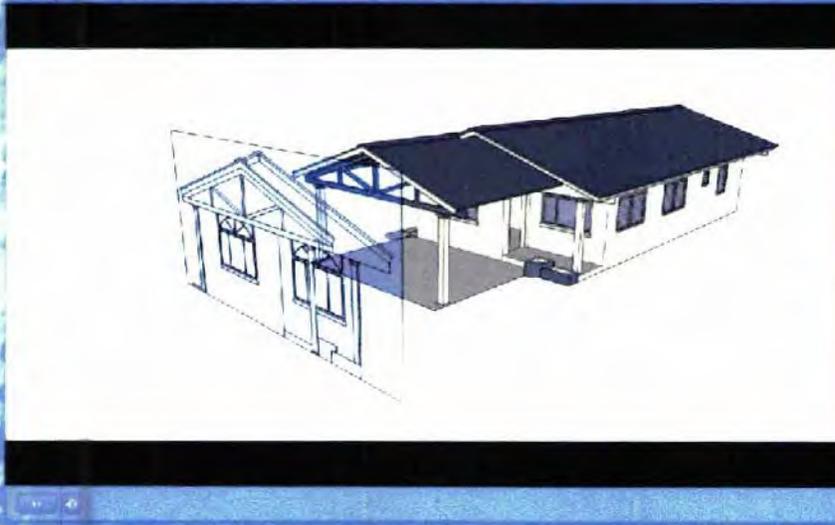


UNA ELEVACIÓN:

Es una proyección ortogonal de un objeto en un plano vertical.

Las elevaciones de un edificio o modelo son las vistas de las caras que tiene.

VISTA EN ELEVACION

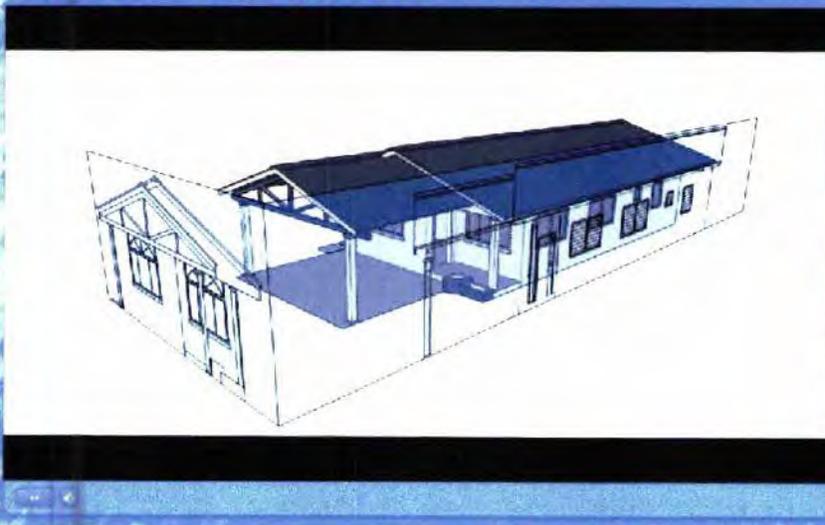


Las elevaciones de un edificio, muestran en un solo plano vertical, todos los detalles de los elementos en los diversos planos visibles en esa cara.

Para describir el exterior de un edificio, se requieren varias elevaciones, en distintos planos de proyección, que permitan completar los elementos externos del edificio.



VISTA EN ELEVACION

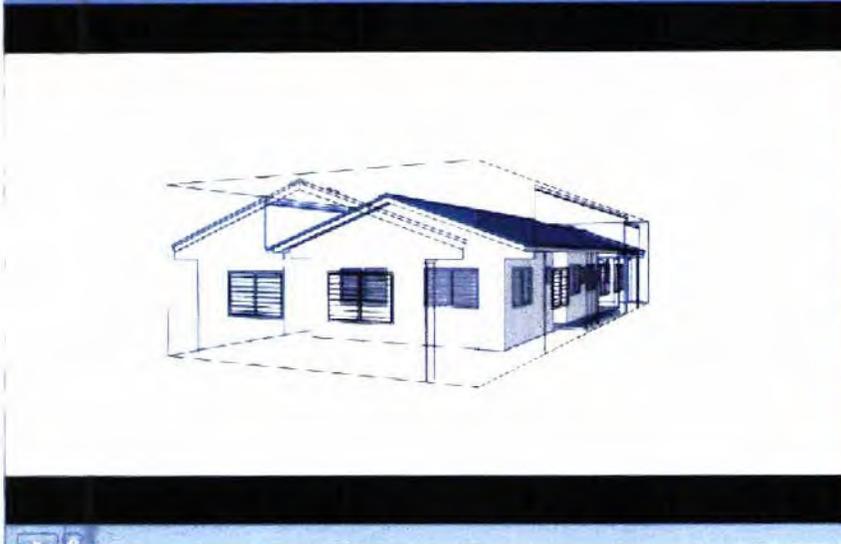


Las elevaciones de un edificio, muestran en un solo plano vertical, todos los detalles de los elementos en los diversos planos visibles en esa cara.

Para describir el exterior de un edificio, se requieren varias elevaciones, en distintos planos de proyección, que permitan completar los elementos externos del edificio.



VISTA EN ELEVACION



Las elevaciones de un edificio, muestran en un solo plano vertical, todos los detalles de los elementos en los diversos planos visibles en esa cara.

Para describir el exterior de un edificio, se requieren varias elevaciones, en distintos planos de proyección, que permitan completar los elementos externos del edificio.



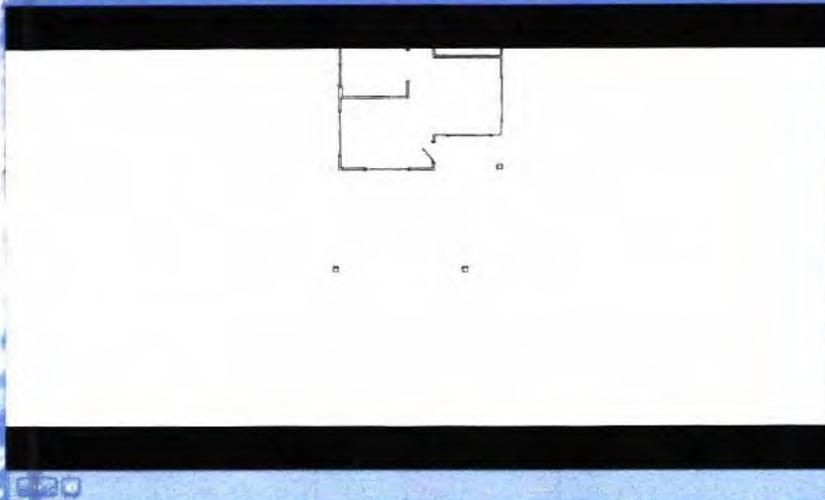
VISTA EN ELEVACION



Si ubicamos las distintas elevaciones, como un solo elemento, podemos ver las relaciones de las alturas en las mismas, como una secuencia horizontal de dibujos.



VISTA EN ELEVACION

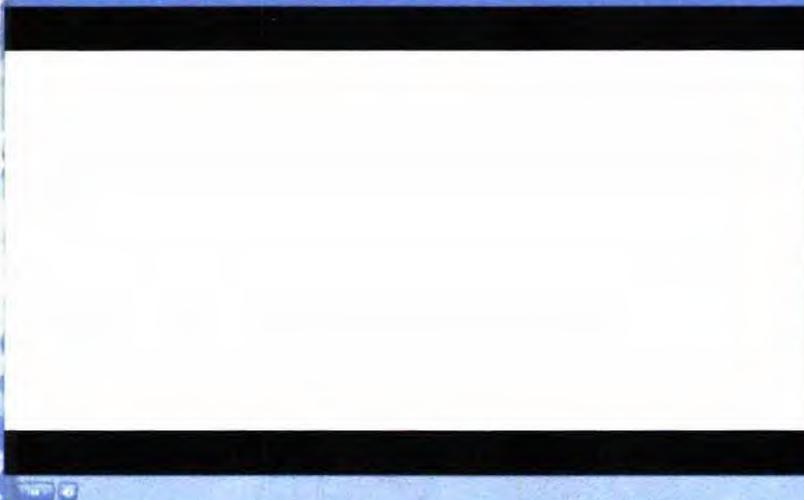


Para iniciar el dibujo de una elevación, se comienza por definir las posiciones de los elementos verticales y horizontales de importancia por medio de líneas guías, provenientes de la planta.

Una línea horizontal debajo del edificio, nos permite relacionar el edificio a tierra y a medida que se proyectan las líneas guías, se van definiendo los elementos que forman la elevación.



VISTA EN ELEVACION

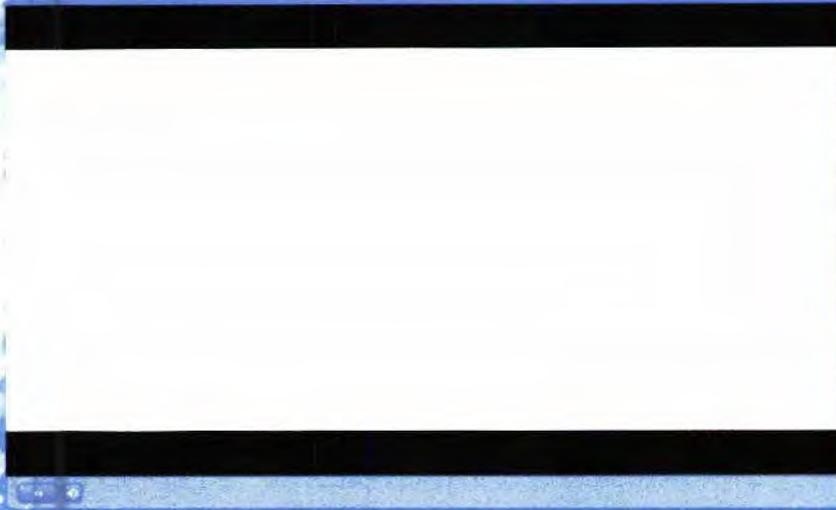


Para iniciar el dibujo de una elevación, se comienza por definir las posiciones de los elementos verticales y horizontales de importancia por medio de líneas guías, provenientes de la planta.

Una línea horizontal debajo del edificio, nos permite relacionar el edificio a tierra y a medida que se proyectan las líneas guías, se van definiendo los elementos que forman la elevación.



VISTA EN ELEVACION

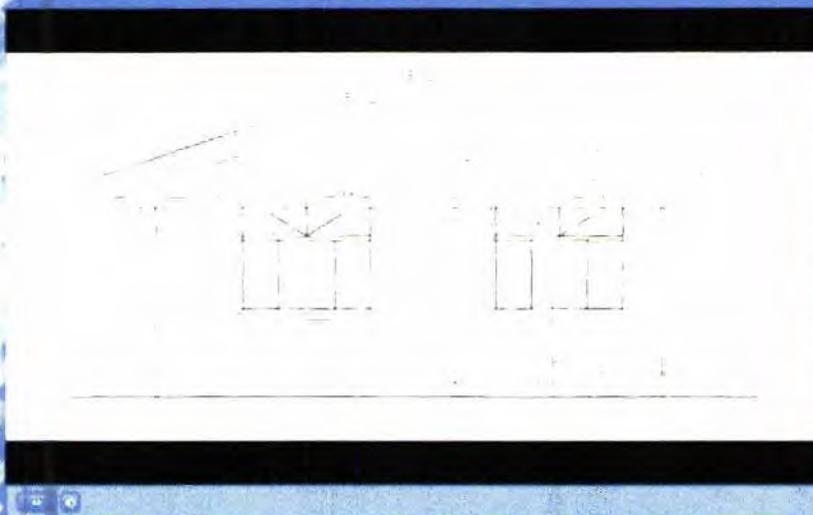


Para iniciar el dibujo de una elevación, se comienza por definir las posiciones de los elementos verticales y horizontales de importancia por medio de líneas guías, provenientes de la planta.

Una línea horizontal debajo del edificio, nos permite relacionar el edificio a tierra y a medida que se proyectan las líneas guías, se van definiendo los elementos que forman la elevación.



VISTA EN ELEVACION

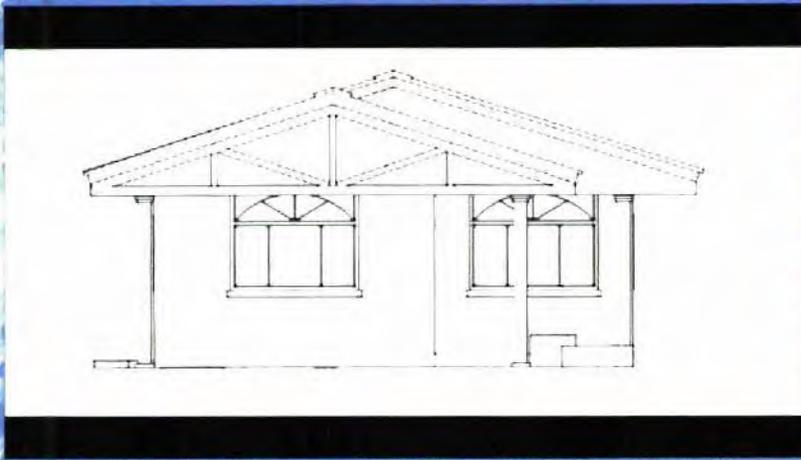


Para iniciar el dibujo de una elevación, se comienza por definir las posiciones de los elementos verticales y horizontales de importancia por medio de líneas guías, provenientes de la planta.

Una línea horizontal debajo del edificio, nos permite relacionar al edificio a tierra y a medida que se proyectan las líneas guías, se van definiendo los elementos que forman la elevación.



VISTA EN ELEVACION



Para comprender mejor, qué elementos se encuentran cercanos al plano de proyección, se aplica un espesor de línea mayor, a aquellos que se encuentran más cerca del plano, a medida que los elementos se alejan del plano de proyección el espesor va decreciendo.

Podemos entonces, apreciar distintas maneras de representar una elevación.

VISTA EN ELEVACION

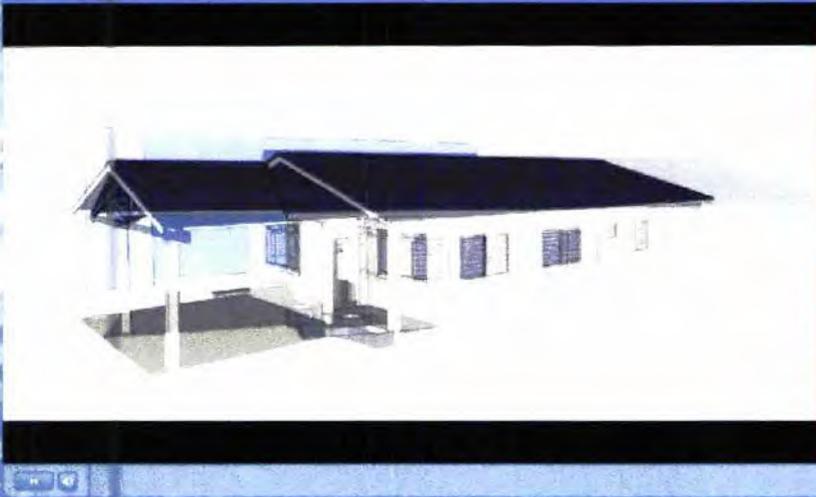


Para comprender mejor, qué elementos se encuentran cercanos al plano de proyección, se aplica un espesor de línea mayor, a aquellos que se encuentran más cerca del plano, a medida que los elementos se alejan del plano de proyección el espesor va decreciendo.

Podemos entonces, apreciar distintas maneras de representar una elevación.

PROYECCIÓN DE SECCIONES

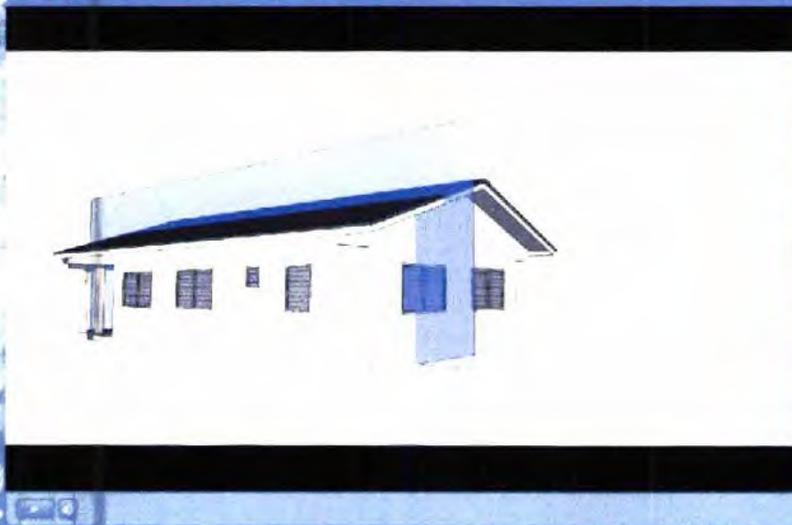
VISTA EN SECCION



UNA SECCIÓN:

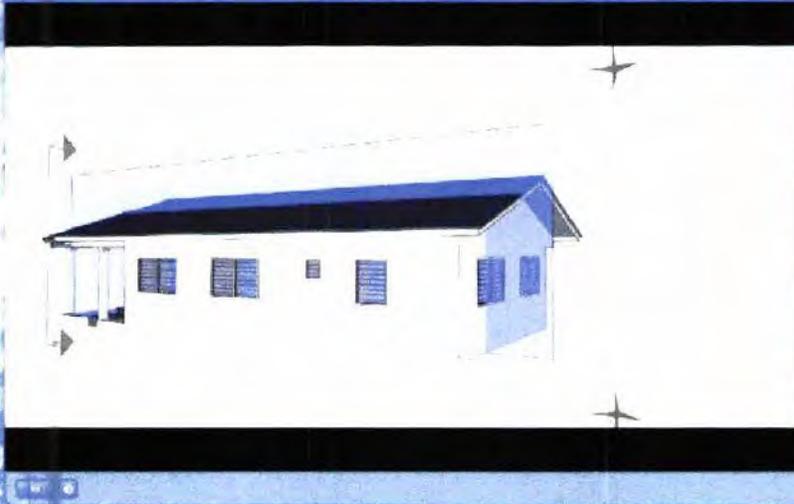
Es la proyección ortogonal de un corte vertical a través de la estructura, que permite visualizar todos los detalles del interior de un edificio o modelo.

VISTA EN SECCION



Para proyectar una sección de un edificio, se debe definir en planta el sitio donde seccionaremos, imaginando que será cortado por medio de un plano de corte vertical.

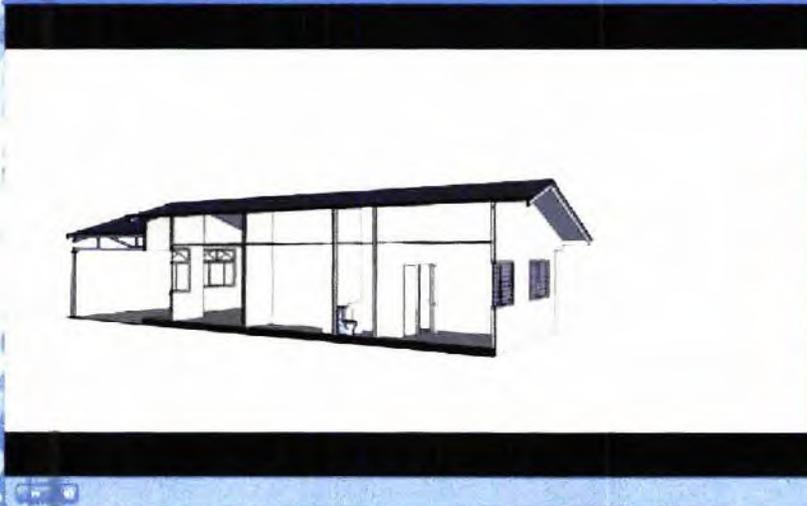
VISTA EN SECCION



Luego que el plano de corte secciona el edificio, se remueve la parte restante, quedando visible el interior del edificio.

Dependiendo de el lugar del corte, las secciones pueden ser "longitudinales" en donde se corta a lo largo y "transversales" en donde se corta a lo ancho del edificio.

VISTA EN SECCION



Luego que el plano de corte secciona el edificio, se remueve la parte restante, quedando visible el interior del edificio.

Dependiendo de el lugar del corte, las secciones pueden ser "longitudinales" en donde se corta a lo largo y "transversales" en donde se corta a lo ancho del edificio.

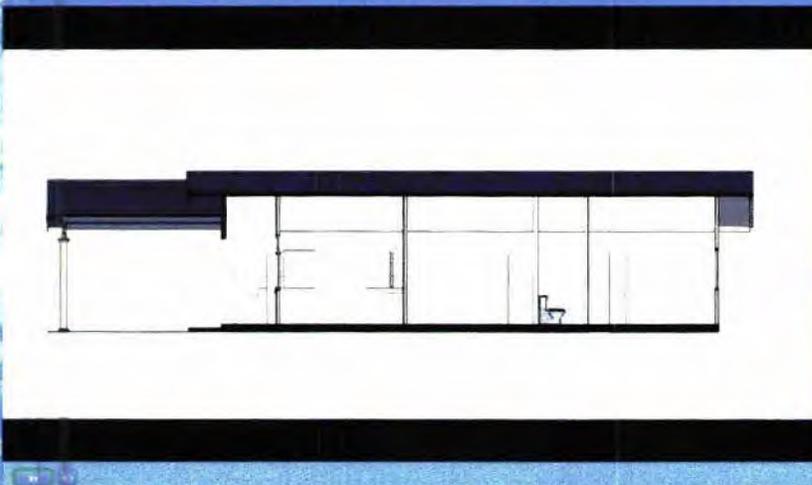
VISTA EN SECCION



Luego que el plano de corte secciona el edificio, se remueve la parte restante, quedando visible el interior del edificio.

Dependiendo de el lugar del corte, las secciones pueden ser "longitudinales" en donde se corta a lo largo y "transversales" en donde se corta a lo ancho del edificio.

VISTA EN SECCION



Luego que el plano de corte secciona el edificio, se remueve la parte restante, quedando visible el interior del edificio.

Dependiendo de el lugar del corte, las secciones pueden ser "longitudinales" en donde se corta a lo largo y "transversales" en donde se corta a lo ancho del edificio.

VISTA EN SECCION

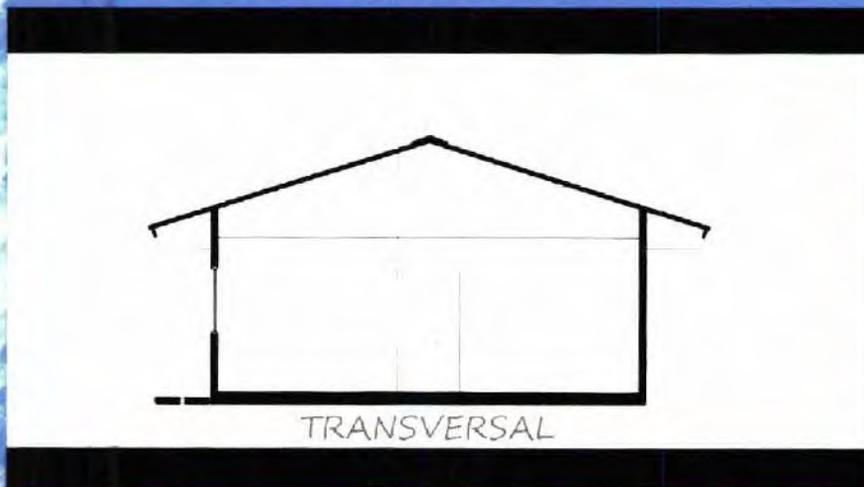


Luego que el plano de corte secciona el edificio, se remueve la parte restante, quedando visible el interior del edificio.

Dependiendo de el lugar del corte, las secciones pueden ser "longitudinales" en donde se corta a lo largo y "transversales" en donde se corta a lo ancho del edificio.



VISTA EN SECCION

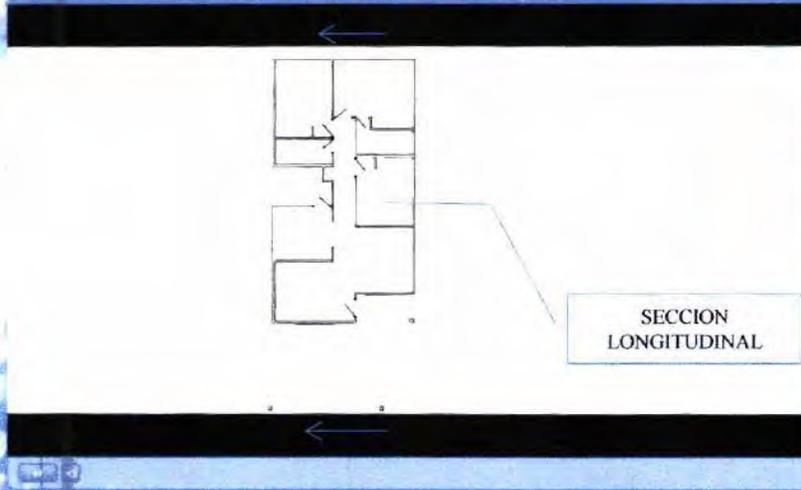


Luego que el plano de corte secciona el edificio, se remueve la parte restante, quedando visible el interior del edificio.

Dependiendo de el lugar del corte, las secciones pueden ser "longitudinales" en donde se corta a lo largo y "transversales" en donde se corta a lo ancho del edificio.



VISTA EN SECCION

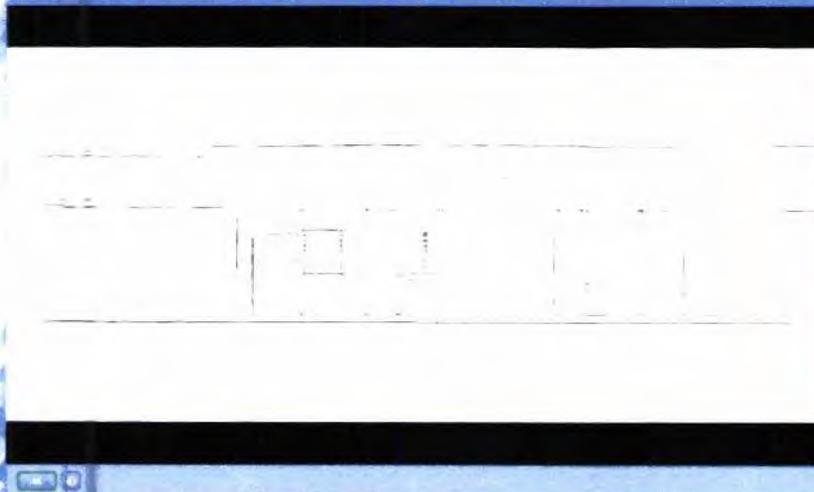


Para el dibujo de una sección, se comienza por definir las posiciones de los elementos verticales y horizontales de importancia, por medio de líneas guía, provenientes de la planta en el sitio donde se encuentre el plano de corte. A medida que se proyectan las líneas, se van definiendo los elementos que forman la sección.

Se mantiene la línea horizontal, debajo del edificio, que permite relacionar el edificio a tierra.



VISTA EN SECCION



Para el dibujo de una sección, se comienza por definir las posiciones de los elementos verticales y horizontales de importancia, por medio de líneas guía, provenientes de la planta en el sitio donde se encuentre el plano de corte. A medida que se proyectan las líneas, se van definiendo los elementos que forman la sección.

Se mantiene la línea horizontal, debajo del edificio, que permite relacionar el edificio a tierra.



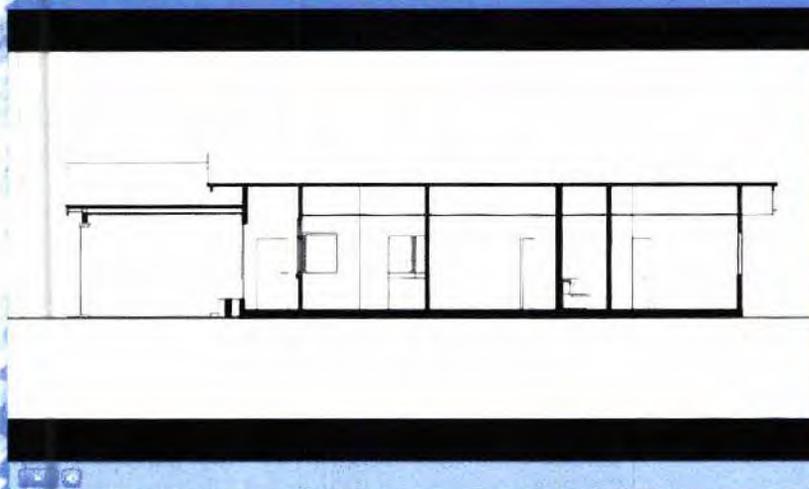
VISTA EN SECCION



Para el dibujo de una sección, se comienza por definir las posiciones de los elementos verticales y horizontales de importancia, por medio de líneas guía, provenientes de la planta en el sitio donde se encuentra el plano de corte. A medida que se proyectan las líneas, se van definiendo los elementos que forman la sección.

Se mantiene la línea horizontal, debajo del edificio, que permita relacionar el edificio a tierra.

VISTA EN SECCION



Para comprender mejor que elementos se encuentran cortados, se aplica un espesor de línea mayor, a aquellos que se encuentran cortados y a medida que los elementos se alejan del plano de corte, el espesor de línea va decreciendo.

Podemos entonces, apreciar distintas maneras de representar una sección.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- CHING, Frank, **Manual de dibujo arquitectónico**, México, Ediciones G. Gili, 1996, p. 187.
- FERRO, Sergio. **Dibujo arquitectónico y de ilustración**. La Habana Cuba, Editorial Pueblo y Educación, 1995, p. 187.
- MOIA, J. L., **Como se proyecta una vivienda**, México, Ediciones G. Gili, 1990, p. 151.
- NEUFERT, Ernst., **El arte de Proyectar en arquitectura**, España, Editorial Gustavo Gili S.A. , 1979, p. 447.
- WILLIAM, Kirbi Lockard, **El dibujo como instrumento arquitectónico** México, Editorial Trillas, 1995, p. 112.

Consultas en internet

[www.estudio-arg.com/www.../Diseno y Visualizacion Digital.html](http://www.estudio-arg.com/www.../Diseno_y_Visualizacion_Digital.html)

www.cibersociedad.net/congres2009/es/...de...visualizacion

www.facebook.com/vidialab

www.realidadvirtual.com

www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual

www.realidadaumentada.info

www.maestrosdelweb.com/editorial/que-es-realidad-aumentada

www.graphisoft.es/producto/archicad/

www.plataformaarquitectura.cl/2006/11/24/bim-adios-al-cad

[www.acercas.com/documentos/Folleto curso BIM](http://www.acercas.com/documentos/Folleto_curso_BIM)

www.definicionlegal.com/definicionde

www.youtube.com/watch?v=u3qnfJhk_mA

www.ddscad.com/BIM

[*tallerple.wordpress.com/tag/conectivismo/*](http://tallerple.wordpress.com/tag/conectivismo/)

[*seminarionht.org/.../346-laboratorio-de-visualizacion-digital-avanzado*](http://seminarionht.org/.../346-laboratorio-de-visualizacion-digital-avanzado)

ANEXO

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Proyecto: "Importancia de la Visualización Digital en el aprendizaje de las proyecciones ortogonales".

Objetivo: Evaluar la efectividad del método de la Visualización Digital en el aprendizaje de las proyecciones ortogonales.

Muestra: Grupo de primer año del Curso de Expresión Arquitectónica de la Carrera de Arquitectura, quienes han trabajado con la metodología tradicional y con el uso de las tecnologías.

Codificación:

SI = De Acuerdo

NO = Descuerdo

FECHA 4/OCT/ 2012

Instrucciones para contestar la encuesta				
1. Lea bien antes de responder 2. Llene la casilla de su elección con una X 3. De considerar necesario haga su comentario 4. Al terminar de llenar la encuesta devuelva la hoja				
No.	Pregunta	Si	No	Comentario
1	Conoce usted el concepto de visualización digital?			
2	Sabe usted que es una proyección ortogonal?			
3	Reconoce usted la diferencia entre el método de aprendizaje del dibujo técnico manual y digital?			
4	Conoce usted las ventajas y desventajas del dibujo técnico manual y digital?			
5	Considera usted que el método de visualización le facilitaría el aprendizaje para la elaboración de las proyecciones ortogonales?			
6	Cree usted que la visualización digital aceleraría el tiempo de aprendizaje para el dibujo de las proyecciones ortogonales?			
7	Considera usted que la proyección tridimensional de un modelo facilitaría la visualización de las proyecciones ortogonales?			
8	Lo motiva a usted el uso de las nuevas tecnologías digitales en el proceso de aprendizaje de las proyecciones ortogonales?			
9	La metodología de proyección de imágenes digitales facilitarían al desarrollo de sus asignaciones de trabajo?			
10	Considera usted que la visualización digital le facilitaría el proceso de expresión gráfica tanto en lo técnico como en lo artístico?			

Aplicador: Orestes A. Peñafiel Q.

Gracias por su Cooperación

Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital

George Siemens
(gsiemens@elearnspace.org)
Diciembre 12, 2004

Traducción:
Diego E. Leal Fonseca¹
(diego@diegoleal.org)
Febrero 7, 2007



Este trabajo está publicado bajo una Licencia Creative Commons 2.5

Introducción

El conductismo, el cognitivismo y el constructivismo son las tres grandes teorías de aprendizaje utilizadas más a menudo en la creación de ambientes instruccionales. Estas teorías, sin embargo, fueron desarrolladas en una época en la que el aprendizaje no había sido impactado por la tecnología. En los últimos veinte años, la tecnología ha reorganizado la forma en la que vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Las necesidades de aprendizaje y las teorías que describen los principios y procesos de aprendizaje, deben reflejar los ambientes sociales subyacentes. Vaill enfatiza que "el aprendizaje debe constituir una forma de ser –un conjunto permanente de actitudes y acciones que los individuos y grupos emplean para tratar de mantenerse al corriente de eventos sorprendidos, novedosos, caóticos, inevitables, recurrentes..." (1996, p.42).

Hace tan solo cuarenta años, los aprendices, luego de completar la educación formal requerida, ingresaban a una carrera que normalmente duraría toda su vida. El desarrollo de la información era lento. La vida del conocimiento era medida en décadas. Hoy, estos principios fundamentales han sido alterados. El conocimiento crece exponencialmente. En muchos campos la vida del conocimiento se mide ahora en meses y años. González (2004) describe los retos que genera la rápida disminución de la vida del conocimiento:

"Uno de los factores más persuasivos es la reducción de la vida media del conocimiento. La "vida media del conocimiento" es el lapso de tiempo que transcurre entre el momento en el que el conocimiento es adquirido y el momento en el que se vuelve obsoleto. La mitad de lo que es conocido hoy no era conocido hace 10 años. La cantidad de conocimiento en el mundo se ha duplicado en los últimos 10 años y se duplica cada 18 meses de acuerdo con la Sociedad Americana de Entrenamiento y Documentación (ASTD, por sus

¹ Diego Leal es investigador del Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática en Educación de la Universidad de los Andes, en Bogotá, Colombia. También trabaja con el Ministerio de Educación de Colombia, en donde lidera el proyecto nacional de Uso de Nuevas Tecnologías y Metodologías en Educación Superior.

siglas en inglés). *Para combatir la reducción en la vida media del conocimiento, las organizaciones han sido obligadas a desarrollar nuevos métodos para llevar a cabo la capacitación.*"

Algunas tendencias significativas en el aprendizaje:

- Muchos aprendices se desempeñarán en una variedad de áreas diferentes, y posiblemente sin relación entre sí, a lo largo de su vida.
- El aprendizaje informal es un aspecto significativo de nuestra experiencia de aprendizaje. La educación formal ya no constituye la mayor parte de nuestro aprendizaje. El aprendizaje ocurre ahora en una variedad de formas - a través de comunidades de práctica, redes personales, y a través de la realización de tareas laborales.
- El aprendizaje es un proceso continuo, que dura toda la vida. El aprendizaje y las actividades laborales ya no se encuentran separados. En muchos casos, son lo mismo.
- La tecnología está alterando (*recableando*²) nuestros cerebros. Las herramientas que utilizamos definen y moldean nuestro pensamiento.
- La organización y el individuo son organismos que aprenden. El aumento en el interés por la gestión del conocimiento muestra la necesidad de una teoría que trate de explicar el lazo entre el aprendizaje individual y organizacional.
- Muchos de los procesos manejados previamente por las teorías de aprendizaje (en especial los que se refieren al procesamiento cognitivo de información) pueden ser ahora realizados, o apoyados, por la tecnología.
- *Saber cómo* y *saber qué* están siendo complementados con *saber dónde* (la comprensión de dónde encontrar el conocimiento requerido)

Antecedentes

Driscoll (2000) define el aprendizaje como "*un cambio persistente en el desempeño humano o en el desempeño potencial... [el cual] debe producirse como resultado de la experiencia del aprendiz y su interacción con el mundo*" (p.11). Esta definición abarca muchos de los atributos asociados comúnmente con el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo –a saber, el aprendizaje como un estado de cambio duradero (emocional, mental, fisiológico (v.gr., habilidades)) obtenido como resultado de las experiencias e interacciones con contenidos o con otras personas.

Driscoll (2000, p14-17) explora algunas de las complejidades para definir aprendizaje. Su debate se centra en:

- Fuentes válidas de conocimiento – ¿Adquirimos conocimiento a través de experiencias? ¿Es innato (presente en el nacimiento)? ¿Lo adquirimos a través del pensamiento y el razonamiento?
- Contenido del conocimiento – Es el conocimiento realmente cognoscible? Puede ser cognoscible a través de la experiencia humana?
- La consideración final se enfoca en tres tradiciones epistemológicas en relación con el aprendizaje: Objetivismo, Pragmatismo, e Interpretativismo:

² La expresión "cableado" proviene de áreas técnicas (en especial la computación), en donde los cables y las conexiones entre ellos son los que posibilitan la operación de un artefacto o equipo. Así, al hablar del "cableado" del cerebro, se hace referencia a las conexiones existentes al interior del mismo, que varían de una persona a otra ("Es la manera como estoy cableado", es una expresión que se usa para justificar tal o cual forma de reaccionar u opinar frente a una situación particular). (N. del T.)

- El objetivismo (similar al conductismo) establece que la realidad es externa y es objetiva, y el conocimiento es adquirido a través de experiencias.
- El pragmatismo (similar al cognitivismo) establece que la realidad es interpretada, y el conocimiento es negociado a través de la experiencia y el pensamiento.
- El interpretativismo (similar al constructivismo) establece que la realidad es interna, y el conocimiento es construido.

Todas estas teorías de aprendizaje mantienen la noción que el conocimiento es un objetivo (o un estado) que es alcanzable (si no es ya innato) a través del razonamiento o de la experiencia. El conductismo, el cognitivismo y el constructivismo (construidos sobre las tradiciones epistemológicas) intentan evidenciar cómo es que una persona aprende.

El conductismo establece que el aprendizaje es, en general, incognoscible³, esto es, que no podemos entender qué ocurre dentro de una persona (la "teoría de la caja negra"). Gredler (2001) expresa el conductismo como un conjunto de varias teorías que hacen tres presunciones acerca del aprendizaje:

- El comportamiento observable es más importante que comprender las actividades internas.
- El comportamiento debería estar enfocado en elementos simples: estímulos específicos y respuestas.
- El aprendizaje tiene que ver con el cambio en el comportamiento.

El cognitivismo a menudo toma un modelo computacional de procesamiento de la información. El aprendizaje es visto como un proceso de entradas, administradas en la memoria de corto plazo, y codificadas para su recuperación a largo plazo. Cindy Buell detalla este proceso: "En las teorías cognitivas, el conocimiento es visto como construcciones mentales simbólicas en la mente del aprendiz, y el proceso de aprendizaje es el medio por el cual estas representaciones simbólicas son consignadas en la memoria".

El constructivismo sugiere que los aprendices crean conocimiento mientras tratan de comprender sus experiencias (Driscoll, 2000, p. 376). El conductismo y el cognitivismo ven el conocimiento como externo al aprendiz y al proceso de aprendizaje como al acto de aprehender el conocimiento. El constructivismo asume que los aprendices no son simples recipientes vacíos para ser llenados con conocimiento. Por el contrario, los aprendices están intentando crear significado activamente. Los aprendices a menudo seleccionan y persiguen su propio aprendizaje. Los principios constructivistas reconocen que el aprendizaje en la vida real es caótico y complejo. Las aulas de clase que emulan la "ambigüedad"⁴ de este aprendizaje serán más efectivas al preparar a los aprendices para el aprendizaje a lo largo de la vida.

Limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo

Un principio central de la mayoría de las teorías de aprendizaje es que el aprendizaje ocurre dentro de una persona. Incluso los enfoques del constructivismo social, los

³ Es decir, no es susceptible de ser conocido. (N. del T.)

⁴ Fuzziness, en el original. (N. del T.)

cuales sostienen que el aprendizaje es un proceso social, promueven el protagonismo del individuo (y su presencia física, es decir, basado en el cerebro) en el aprendizaje. Estas teorías no hacen referencia al aprendizaje que ocurre por fuera de las personas (v.gr., aprendizaje que es almacenado y manipulado por la tecnología). También fallan al describir cómo ocurre el aprendizaje al interior de las organizaciones.

Las teorías de aprendizaje se ocupan del proceso de aprendizaje en sí mismo, no del valor de lo que está siendo aprendido. En un mundo interconectado, vale la pena explorar la misma forma de la información que adquirimos. La necesidad de evaluar la pertinencia de aprender algo es una meta-habilidad que es aplicada antes de que el aprendizaje mismo empiece. Cuando el conocimiento es escaso, el proceso de evaluar la pertinencia se asume como intrínseco al aprendizaje. Cuando el conocimiento es abundante, la evaluación rápida del conocimiento es importante. Inquietudes adicionales surgen debido al rápido incremento de la cantidad de información. En el entorno actual, a menudo se requiere acción sin aprendizaje personal, es decir, necesitamos actuar a partir de la obtención de información externa a nuestro conocimiento primario. La capacidad de sintetizar y reconocer conexiones y patrones es una habilidad valiosa.

Cuando las teorías de aprendizaje existentes son vistas a través de la tecnología, surgen muchas preguntas importantes. El intento natural de los teóricos es seguir revisando y desarrollando las teorías a medida que las condiciones cambian. Sin embargo, en algún punto, las condiciones subyacentes se han alterado de manera tan significativa, que una modificación adicional no es factible. Se hace necesaria una aproximación completamente nueva.

Estas son algunas preguntas para explorar en relación con las teorías de aprendizaje y el impacto de la tecnología y de nuevas ciencias (caos y redes) en el aprendizaje:

- ¿Cómo son afectadas las teorías de aprendizaje cuando el conocimiento ya no es adquirido en una forma lineal?
- ¿Qué ajustes deben realizarse a las teorías de aprendizaje cuando la tecnología realiza muchas de las operaciones cognitivas que antes eran llevadas a cabo por los aprendices (almacenamiento y recuperación de la información)?
- ¿Cómo podemos permanecer actualizados en una ecología informativa que evoluciona rápidamente?
- ¿Cómo manejan las teorías de aprendizaje aquellos momentos en los cuales es requerido un desempeño en ausencia de una comprensión completa?
- ¿Cuál es el impacto de las redes y las teorías de la complejidad en el aprendizaje?
- ¿Cuál es el impacto del caos como un proceso de reconocimiento de patrones complejos en el aprendizaje?
- Con el incremento en el reconocimiento de interconexiones entre distintas áreas del conocimiento, ¿cómo son percibidos los sistemas y las teorías ecológicas a la luz de las tareas de aprendizaje?

Una teoría alternativa

La inclusión de la tecnología y la identificación de conexiones como actividades de aprendizaje, empieza a mover a las teorías de aprendizaje hacia la edad digital. Ya

no es posible experimentar y adquirir personalmente el aprendizaje que necesitamos para actuar. Ahora derivamos nuestra competencia de la formación de conexiones. Karen Stephenson indica:

"La experiencia ha sido considerada la mejor maestra del conocimiento. Dado que no podemos experimentar todo, las experiencias de otras personas, y por consiguiente otras personas, se convierten en sustitutos del conocimiento. 'Yo almaceno mi conocimiento en mis amigos' es un axioma para recolectar conocimiento a través de la recolección de personas (sin fecha)."

El caos es una nueva realidad para los trabajadores del conocimiento. ScienceWeek (2004) cita la definición de Nigel Calder en la que el caos es *"una forma críptica de orden"*. El caos es la interrupción de la posibilidad de predecir, evidenciada en configuraciones complejas que inicialmente desafían el orden. A diferencia del constructivismo, el cual establece que los aprendices tratan de desarrollar comprensión a través de tareas que generan significado, el caos señala que el significado existe, y que el reto del aprendiz es reconocer los patrones que parecen estar escondidos. La construcción del significado y la formación de conexiones entre comunidades especializadas son actividades importantes.

El caos, como ciencia, reconoce la conexión de todo con todo. Gleick (1987) indica: *"En el clima, por ejemplo, esto se traduce en lo que es medio en broma conocido como el Efecto Mariposa: la noción que una mariposa que bate sus alas hoy en Pekín puede transformar los sistemas de tormentas el próximo mes en Nueva York"* (p.8). Esta analogía evidencia un reto real: *"la dependencia sensible en las condiciones iniciales"* impacta de manera profunda lo que aprendemos y la manera en la que actuamos, basados en nuestro aprendizaje. La toma de decisiones es un indicador de esto. Si las condiciones subyacentes usadas para tomar decisiones cambian, la decisión en sí misma deja de ser tan correcta como lo era en el momento en el que se tomó. La habilidad de reconocer y ajustarse a cambios en los patrones es una actividad de aprendizaje clave.

Luis Mateus Rocha (1998) define la auto-organización como la *"formación espontánea de estructuras, patrones o comportamientos bien organizados, a partir de condiciones iniciales aleatorias"* (p.3). El aprendizaje, como un proceso de auto-organización, requiere que el sistema (sistemas de aprendizaje personales u organizacionales) *"sean informativamente abiertos, esto es, para que sean capaces de clasificar su propia interacción con un ambiente, deben ser capaces de cambiar su estructura..."* (p.4). Wiley y Edwards reconocen la importancia de la auto-organización como un proceso de aprendizaje: *"Jacobs argumenta que las comunidades se auto-organizan de manera similar a los insectos sociales: en lugar de tener miles de hormigas cruzando los rastros de feromonas de cada una y cambiando su comportamiento de acuerdo con ellos, miles de humanos se cruzan entre sí en el andén y cambian su comportamiento."* La auto-organización a nivel personal es un micro-proceso de las construcciones de conocimiento auto-organizado más grandes, que se crean al interior de los ambientes institucionales o corporativos. La capacidad de formar conexiones entre fuentes de información, para crear así patrones de información útiles, es requerida para aprender en nuestra economía del conocimiento.

Redes, Mundos Pequeños, Lazos débiles

Una red puede ser definida simplemente como conexiones entre entidades. Las redes de computadores, las mallas de energía eléctrica y las redes sociales funcionan sobre el sencillo principio que las personas, grupos, sistemas, nodos y entidades pueden ser conectados para crear un todo integrado. Las alteraciones dentro de la red tienen un efecto de onda en el todo.

Albert-László Barabási indica que *"los nodos compiten siempre por conexiones, porque los enlaces representan supervivencia en un mundo interconectado"* (2002, p.106). Esta competición está bastante aminorada al interior de una red de aprendizaje personal, pero la ubicación de valor en ciertos nodos en lugar de otros es una realidad. Los nodos que adquieren un mayor perfil serán más exitosos en adquirir conexiones adicionales. En un sentido de aprendizaje, la probabilidad de que un concepto de aprendizaje sea enlazado depende de qué tan bien enlazado está actualmente. Los nodos (sean áreas, ideas, comunidades) que se especializan y obtienen reconocimiento por su experticia tienen mayores oportunidades de reconocimiento, resultando en una polinización cruzada entre comunidades de aprendizaje.

Los lazos débiles son enlaces o puentes que permiten conexiones cortas entre información. Las redes de nuestros pequeños mundos están pobladas, generalmente, con personas cuyos intereses y conocimiento son similares a los nuestros. Encontrar un nuevo trabajo, por ejemplo, a menudo ocurre a través de lazos débiles. Este principio tiene gran mérito en la noción de coincidencia, innovación y creatividad. Las conexiones entre ideas y campos dispares pueden crear nuevas innovaciones.

Conectivismo

El conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes – que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable⁵) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento.

El conectivismo es orientado por la comprensión que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. Continuamente se está adquiriendo nueva información. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital. También es crítica la habilidad de reconocer cuándo una nueva información altera un entorno basado en las decisiones tomadas anteriormente.

Principios del conectivismo:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.

⁵ *Actionable knowledge*, en el original. El sentido del término se refiere a conocimiento susceptible de ser aplicado o utilizado de manera inmediata. N. del T.

- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión.

El conectivismo también contempla los retos que muchas corporaciones enfrentan en actividades de gestión del conocimiento. El conocimiento que reside en una base de datos debe estar conectado con las personas precisas en el contexto adecuado para que pueda ser clasificado como aprendizaje. El conductismo, el cognitivismo y el constructivismo no tratan de referirse a los retos del conocimiento y la transferencia organizacional.

El flujo de información dentro de una organización es un elemento importante de la efectividad organizacional. En una economía del conocimiento, el flujo de información es el equivalente de la tubería de petróleo en la sociedad industrial. Crear, preservar y utilizar el flujo de información debería ser una actividad organizacional clave. El flujo de información puede ser comparado con un río que fluye a través de la ecología de una organización. En ciertas áreas, el río se estanca y en otras declina. La salud de la ecología de aprendizaje de una organización depende del cuidado efectivo del flujo informativo.

El análisis de redes sociales es un elemento adicional para comprender los modelos de aprendizaje de la era digital. Art Kleiner (2002) explora la *"teoría cuántica de la confianza"* de Karen Stephenson, la cual *"explica no sólo cómo reconocer la capacidad cognitiva colectiva de una organización, sino cómo cultivarla e incrementarla"*. Al interior de las redes sociales, los *hubs*⁶ son personas bien conectadas, capaces de promover y mantener el flujo de información. Su interdependencia redundante en un flujo informativo efectivo, permitiendo la comprensión personal del estado de actividades desde el punto de vista organizacional.

El punto de partida del conectivismo es el individuo. El conocimiento personal se compone de una red, la cual alimenta a organizaciones e instituciones, las que a su vez retroalimentan a la red, proveyendo nuevo aprendizaje para los individuos. Este ciclo de desarrollo del conocimiento (personal a la red, de la red a la institución) le permite a los aprendices estar actualizados en su área mediante las conexiones que han formado.

⁶ Esta es la palabra utilizada en el original, que no tiene una traducción directa al español. Un *hub* es el punto central en el que se concentran rutas o tráfico para ser redistribuidas o redirigidas; en telecomunicaciones, un *hub* es un "concentrador" que cumple una función similar en una red de computadores: concentrar y redistribuir el tráfico de red. N. del T.

Landauer y Dumais (1997) exploran el fenómeno según el cual *“las personas tienen mucho más conocimiento del que parece estar presente en la información a la cual han estado expuestas”*. Estos autores proveen un enfoque conectivista al indicar *“la simple noción que algunos dominios de conocimiento contienen vastas cantidades de interrelaciones débiles que, si se explotan de manera adecuada, pueden amplificar en gran medida el aprendizaje por un proceso de inferencia”*. El valor del reconocimiento de patrones y de conectar nuestros propios “pequeños mundos del conocimiento” es aparente en el impacto exponencial que recibe nuestro aprendizaje personal.

John Seely Brown presenta una interesante noción, en la cual Internet equilibra los pequeños esfuerzos de muchos con los grandes esfuerzos de pocos. La premisa central es que las conexiones creadas con nodos inusuales soportan e intensifican las actividades existentes que requieren gran esfuerzo. Brown muestra el ejemplo de un proyecto del sistema de Universidad Comunitaria del Condado de Maricopa, el cual reúne a adultos mayores y a estudiantes de escuela elemental en un programa de mentores. Los niños *“escuchan a estos ‘abuelos’ más de lo que escuchan a sus padres, la mentoría realmente ayuda a los profesores... los pequeños esfuerzos de muchos –los adultos mayores– complementan los grandes esfuerzos de pocos –los profesores–”* (2002). Esta amplificación de aprendizaje, conocimiento y comprensión a través de la extensión de una red personal es el epítome del conectivismo.

Implicaciones

La noción de conectivismo tiene implicaciones en todos los aspectos de la vida. Este artículo se enfoca principalmente al aprendizaje, pero los siguientes aspectos también son afectados:

- **Administración y liderazgo:** La gestión y organización de recursos para lograr los resultados esperados es un reto significativo. Comprender que el conocimiento completo no puede existir en la mente de una sola persona requiere de una aproximación diferente para crear una visión general de la situación. Equipos diversos con puntos de vista discrepantes son una estructura crítica para la exploración exhaustiva de las ideas. La innovación es otro reto adicional. La mayor parte de las ideas revolucionarias de hoy día, existieron una vez como elementos marginales. La habilidad de una organización para fomentar, nutrir y sintetizar los impactos de visiones diferentes sobre la información es crucial para sobrevivir en una economía del conocimiento. La rapidez de “la idea a la implementación” también se mejora en una concepción sistémica del aprendizaje.
- **Medios, noticias, información:** Esta tendencia ya está en curso. Las organizaciones de medios masivos están siendo retadas por el flujo de información abierto, en tiempo real y en dos vías que permiten los blogs.
- **Administración del conocimiento personal en relación con la administración del conocimiento organizacional.**
- **El diseño de ambientes de aprendizaje.**

Conclusión

La tubería es más importante que su contenido. Nuestra habilidad para aprender lo que necesitamos mañana es más importante que lo que sabemos hoy. Un verdadero reto para cualquier teoría de aprendizaje es activar el conocimiento adquirido en el sitio de aplicación⁷. Sin embargo, cuando el conocimiento se necesita, pero no es conocido, la habilidad de conectarse con fuentes que corresponden a lo que se requiere es una habilidad vital. A medida que el conocimiento crece y evoluciona, el acceso a lo que se necesita es más importante que lo que el aprendiz posee actualmente.

El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual. La forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas. El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital.

Referencias

- Barabási, A. L., (2002) *Linked: The New Science of Networks*, Cambridge, MA, Perseus Publishing.
- Buell, C. (undated). *Cognitivism*. Recuperado el 10 de Diciembre, 2004 de <http://web.cocc.edu/cbuell/theories/cognitivism.htm>.
- Brown, J. S., (2002). *Growing Up Digital: How the Web Changes Work, Education, and the Ways People Learn*. United States Distance Learning Association. Recuperado el 10 de Diciembre, 2004, de http://www.usdla.org/html/journal/FEB02_Issue/article01.html
- Driscoll, M. (2000). *Psychology of Learning for Instruction*. Needham Heights, MA, Allyn & Bacon.
- Gleick, J., (1987). *Chaos: The Making of a New Science*. New York, NY, Penguin Books.
- Gonzalez, C., (2004). *The Role of Blended Learning in the World of Technology*. Recuperado el 10 de Diciembre, 2004 de <http://www.unt.edu/benchmarks/archives/2004/september04/eis.htm>.
- Gredler, M. E., (2005) *Learning and Instruction: Theory into Practice - 5th Edition*, Upper Saddle River, NJ, Pearson Education.
- Kleiner, A. (2002). *Karen Stephenson's Quantum Theory of Trust*. Recuperado el 10 de Diciembre, 2004 de <http://www.netform.com/html/s+b%20article.pdf>.
- Landauer, T. K., Dumais, S. T. (1997). *A Solution to Plato's Problem: The Latent Semantic Analysis Theory of Acquisition, Induction and Representation of Knowledge*. Recuperado el 10 de Diciembre, 2004 de <http://lsa.colorado.edu/papers/plato/plato.annotate.html>.
- Rocha, L. M. (1998). *Selected Self-Organization and the Semiotics of Evolutionary Systems*. Recuperado el 10 de Diciembre, 2004 de <http://informatics.indiana.edu/rocha/ises.html>.

⁷ Esto se refiere a la importancia de poder usar el conocimiento cuando se lo necesita, aspecto que debería ser contemplado por cualquier teoría de aprendizaje. N. del T.

- ScienceWeek (2004) Mathematics: Catastrophe Theory, Strange Attractors, Chaos. Recuperado el 10 de Diciembre, 2004 de <http://scienceweek.com/2003/sc031226-2.htm>.
- Stephenson, K., (Comunicación interna, no. 36) *What Knowledge Tears Apart, Networks Make Whole*. Recuperado el 10 de Diciembre, 2004 de <http://www.netform.com/html/icf.pdf>.
- Vaill, P. B., (1996). *Learning as a Way of Being*. San Francisco, CA, Jossey-Blass Inc.
- Wiley, D. A and Edwards, E. K. (2002). *Online self-organizing social systems: The decentralized future of online learning*. Recuperado el 10 de Diciembre, 2004 de <http://wiley.ed.usu.edu/docs/ososs.pdf>.



Este trabajo está publicado bajo una Licencia Creative Commons 2.5