

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Departamento de Psicología, Educación y Salud
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL
CONOCIMIENTO**



**La importancia de la enseñanza de la escala y la proporción en los
primeros semestres de la carrera de Arquitectura**

TRABAJO RECEPCIONAL, que para obtener el **GRADO** de
MAESTRA EN EDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Presenta: **MARÍA DEL PILAR PADILLA GONZÁLEZ**

Tutores: **DR. LUIS FELIPE GÓMEZ LÓPEZ, DRA. MA.
GUADALUPE VALDÉS DÁVILA**

Tlaquepaque, Jalisco, 7 de diciembre del 2021

Agradecimientos

Quiero agradecer a todos quienes me acompañaron e hicieron posible esta experiencia de estudiar una Maestría.

Agradezco infinitamente a mis Padres Fernando y Emma por ser un pilar fundamental en mi vida, ya que, con su amor y esfuerzo me formaron en la persona que soy hoy y gracias a su gran ejemplo me motivaron a seguir preparándome y a hacer siempre lo que más me apasione.

A mi esposo Gustavo por su fe en mí y a mis hijos Juan Pedro, María José y Gonzalo por su amor, paciencia, motivación y apoyo incondicional siempre a lo largo de mi Maestría.

A mis familiares y amigos por estar siempre presentes, sus porras y acompañarme con su cariño y apoyo moral durante este proceso.

A mis maestros que con gran dedicación y apoyo me guiaron a lo largo de la maestría con su sabiduría, experiencia y enseñanzas.

A la universidad ITESO por su apoyo financiero que me permitió poder estudiar esta maestría para seguir creciendo en mi formación académica.

Agradezco a Dios por mi existencia, sus bendiciones y por iluminarme para concluir con éxito una más de mis metas propuestas.

Resumen

Ante el problema de la falta de comprensión profunda de los conceptos de escala y proporción de los alumnos de primer semestre de la licenciatura en arquitectura, que son fundamentales para la composición y dimensionamiento del espacio, se diseñó una innovación en la práctica educativa con la finalidad de ayudarlos a significar y aplicar mejor los conceptos señalados. Para construir la propuesta se realizó una búsqueda de buenas prácticas y acciones alternativas en la enseñanza de la arquitectura en universidades mexicanas y de otras partes del mundo, para así entender cómo lo hacen y qué metodologías utilizaron para su enseñanza. Entre estas se encontró que la enseñanza se innovó a través de diversas formas: de manera inductiva, mediante talleres de carácter transversal, por medio del diálogo y el debate, el trabajo independiente y retomando la cultura de los diversos grupos. Tomando esas ideas y otras provenientes de la pedagogía constructivista, se diseñó el plan de intervención.

Palabras clave: arquitectura, escala, proporción, aprendizaje constructivista, taller de arquitectura, métodos pedagógicos.

Contenido

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	0
Resumen	2
Tabla de ilustraciones	5
Introducción	6
CAPÍTULO I. El problema de la enseñanza de la escala y la proporción en Arquitectura	9
1.1 Los retos de la enseñanza en la arquitectura.....	10
1.2 El reto de la enseñanza de la escala y la proporción	13
1.2.1 Las causas.....	17
1.2.2. Las consecuencias.....	17
1.3 La hipótesis de acción	19
CAPÍTULO II. Revisión de la Literatura	21
2.1 Revisión de experiencias acerca de la enseñanza de la escala y la proporción.	21
2.2 Marco Teórico	27
2.2.1 Perspectiva histórica de la teoría de la arquitectura	27
2.2.2 La importancia del dimensionamiento del espacio en la arquitectura	32
2.2.3 La enseñanza de arquitectura con un enfoque constructivista	35
2.2.4 Un método pedagógico para la enseñanza de la arquitectura	38
CAPÍTULO III. Plan de intervención	43
3.1 El motivo de la intervención	43
3.3 Diseño de la intervención	45
3.5 Plan de trabajo curricular	48
3.6 Evaluación.....	50
3.7 Contexto	51
4.1 Método de recolección y sistematización de información	52
4.1.1 Paradigma cualitativo	52
4.2 Método interpretativo básico	54
4.3 Técnicas de recolección de datos	55
La observación	55
CAPITULO V. Resultados de la intervención.....	58
Conclusiones	76
Referencias bibliográficas.....	79

ANEXO 1	83
ANEXO 2	85

Tabla de ilustraciones

IMAGEN 1	16
IMAGEN 2.....	15
IMAGEN 3.....	16
IMAGEN 4.....	16
IMAGEN 5.....	17
IMAGEN 6	19
IMAGEN 7	29
IMAGEN 8	30
IMAGEN 9	30
IMAGEN 10	30
IMAGEN 11	44
IMAGEN 12	50

Introducción

La asignatura de diseño arquitectónico en los primeros semestres de la carrera de arquitectura de una universidad privada ubicada en el occidente del país tiene como principal objetivo que los alumnos sean capaces de comprender, analizar y aplicar los conceptos básicos de diseño tales como la escala y la proporción en la composición y realización de espacios.

La escala y la proporción, junto con otros conceptos como el ritmo, la simetría, el equilibrio, el orden, la jerarquía y la armonía, son principios fundamentales que han sido pilares claves en la composición de la arquitectura a lo largo de la historia. Desde los inicios de la arquitectura en antiguas civilizaciones y hasta nuestros días, estos conceptos siguen prevaleciendo para una útil, precisa y bella conformación de los espacios arquitectónicos que forman parte primordial en el hábitat del ser humano.

Los alumnos de la asignatura de diseño arquitectónico I, no están logrando en su proceso formativo el dominio de los conceptos de escala y proporción y esto, como consecuencia, afecta la composición de sus proyectos finales, ya que, al momento de dimensionar y proporcionar espacios, los profesores observan que sus proyectos resultan poco funcionales y sin una armonía espacial o estética. Una comprensión a fondo de los conceptos de escala y proporción facilitará a los estudiantes la resolución del espacio arquitectónico, mediante la percepción en dos y tres dimensiones, para así lograr analizar críticamente las cualidades y potenciales del espacio y proponer soluciones adecuadas al proyecto. El entendimiento de estos dos conceptos básicos también ayudará a los estudiantes a desarrollar su propia percepción y capacidad crítica con relación a la valoración de un espacio arquitectónico.

En la escuela de arquitectura, la modalidad del trabajo de la asignatura de diseño arquitectónico I, es un taller en donde los alumnos elaboran las maquetas de sus proyectos; se emplean conceptos, técnicas y materiales específicos para que desarrollen su capacidad creativa para resolver y elaborar composiciones arquitectónicas a partir de conceptos específicos. En la elaboración de proyectos, los alumnos requieren desarrollar habilidades en el uso de diferentes técnicas, materiales y herramientas de trabajo, así como la representación gráfica en dos dimensiones de los objetos. Al concluir el primer semestre,

también deben ser capaces de dimensionar espacios arquitectónicos aplicando escala y proporción para poder diseñarlos con base en un programa y en un contexto determinado.

Promover el logro de los objetivos de la asignatura implica cambios en el proceso de enseñar y aprender, por ello, la necesidad de mejorar la práctica docente, a partir de la perspectiva de la construcción del conocimiento, con propuestas de aprendizaje constructivistas como la que se deriva de la teoría sociocultural cuyo principal exponente es Vygotsky. Este marco resulta útil al cambio, ya que puede incidir de manera favorable en la formación de los alumnos que inician el primer semestre en la carrera de Arquitectura.

Este trabajo se divide en cinco capítulos. En el primer capítulo se plantea el problema, se describe su contexto y se establecen sus causas y consecuencias. Para comprender desde una visión más amplia el problema planteado se exponen casos de otras universidades del mundo en países como España, Cuba y Venezuela que al igual que en esta universidad del occidente del país, también han encontrado dificultades en la enseñanza de la arquitectura. Con la intención de obtener más información relevante del problema se entrevistaron a maestros de la licenciatura en arquitectura, se realizaron algunas observaciones y se analizaron trabajos de los estudiantes, todo ello con el fin de obtener mayores datos acerca de la enseñanza y por ende del aprendizaje. .

A partir de estos datos y de las evidencias recolectadas se construyó el árbol de problemas, en donde se identificó la falta de comprensión de los conceptos básicos de la escala y la proporción como la situación problema. Esta técnica también permitió determinar sus causas y consecuencias. Al identificar que una de las causas se centraba en la enseñanza se propuso una hipótesis de acción que pudiera guiar el rumbo de una intervención.

El segundo capítulo está conformado por dos apartados. El primero corresponde a una revisión detallada de la literatura desde donde se pudieron identificar diversas experiencias relacionadas con la enseñanza de arquitectura en diferentes partes del mundo; experiencias que contribuyeron en la mejora de la docencia. Al tener en claro que los alumnos alrededor del mundo aprenden a través de diferentes tipos de metodologías, por ejemplo: mediante el trabajo en proyectos, a manera de taller, trabajo colaborativo, en un ambiente de horizontalidad, atendiendo a la realidad local, desarrollando habilidades y actitudes, así

como resolviendo problemas, por mencionar algunos, se pudo visualizar cambios importantes en la manera de enseñar. El segundo apartado se enfoca a la presentación de ideas clave del enfoque constructivista, marco que sirvió de fundamento a la innovación en la práctica docente. Al comprender que el alumno construye su conocimiento mediante un proceso de síntesis, que es capaz de plantearse de una manera más profunda problemas y soluciones con relación a la forma y el espacio, se podía proyectar un cambio con respecto a las maneras de enseñar y aprender.

En el tercer capítulo se presenta el plan de la intervención, en otras palabras, la propuesta de innovación en la práctica de enseñanza. En este capítulo se incluye un programa de ejercicios previstos a desarrollar en diez sesiones de trabajo en aula, en donde, el objetivo era llevar a los alumnos a construir conocimiento de forma inductiva, es decir a que pudieran experimentar sensorialmente la información, para después, con base en su experiencia, el diálogo con otros estudiantes y la retroalimentación del profesor, fuera capaz de diseñar espacios arquitectónicos funcionales, habitables y con diseños armónicos, en donde se pudieran ver aplicados correctamente los conceptos de la escala y la proporción. En la última parte se explica, la implementación de las etapas, los procesos y técnicas, así como los medios e instrumentos previstos. En esta propuesta se cuidaron los derechos de autor citando correctamente los trabajos consultados y se respetó el anonimato de los maestros y alumnos entrevistados, cambiando los nombres reales por otros ficticios.

En el capítulo IV se incluyen elementos del paradigma cualitativo, del método interpretativo, de la observación como técnica de recolección de datos y del proceso de análisis de los datos relativos a la fase de la innovación.

El capítulo V se enfoca a la presentación de las categorías analíticas. Además de describirlas se incluyen elementos interpretativos, en específico se da cuenta de las acciones mediadoras de la docente utilizadas para promover el aprendizaje de los alumnos; acciones que permiten perfilar el rol del profesor en ambientes virtuales y evidenciar cambios en la docencia. De una postura centrada en la enseñanza se transita hacia otra que privilegia la participación del estudiante. En la parte final del informe del Trabajo de Obtención de Grado (TOG) se presentan las reflexiones finales, las referencias y los anexos.

CAPÍTULO I. El problema de la enseñanza de la escala y la proporción en Arquitectura

Un buen aprendizaje de los principios básicos del diseño dará como resultado que el alumno muestre su capacidad para diseñar formas y espacios funcionales, es decir, mejor dimensionados. En la antigüedad arquitectos tales como Vitruvio, Da Vinci y Alberti, escribieron tratados sobre arquitectura y matemáticas, en donde hacían una relación de las medidas del cuerpo humano (antropométricas) con las medidas de las obras arquitectónicas. Su finalidad era la búsqueda de un sistema de medidas que cumpliera con la antropometría para poder utilizarlo en los elementos de la arquitectura (Lorente, 2001).

Vitruvio en Paletta (1997) definía al arquitecto como:

Quien tiene que estar impuesto en muchas ramas del saber y reunir conocimientos de muchos campos distintos, porque en su obra se contrastan el valor de las Ciencias y de las Artes. Las fuentes de sus conocimientos son la práctica y la teoría. La práctica consiste en el continuo ejercer su oficio en las obras, acomodando los materiales al diseño de unos planos. La teoría es la capacidad de explicar los resultados de la destreza según los principios de la proporción. Los arquitectos que han procurado adquirir destreza manual sin estudio teórico no han podido alcanzar el puesto y la autoridad que corresponden a su trabajo, mientras que los que solo dominan la teoría, en definitiva, persiguen una sombra y no una obra (Patteta, 1997, p.69).

En la carrera de arquitectura de una universidad privada, ubicada en el occidente del país, específicamente en la materia de Diseño Arquitectónico I (DAI) de primer semestre, los maestros y el coordinador han detectado que los estudiantes no están aprendiendo a profundidad los conceptos básicos de escala y proporción, por lo mismo, los utilizan de manera inadecuada.

Por el valor que tienen en la formación del arquitecto y en su práctica profesional, se visualiza la necesidad de reforzar estos aprendizajes desde este trayecto curricular, pues ello ayudará a que los alumnos en los semestres posteriores no presenten dificultades en el uso correcto de las escalas y en el dimensionamiento de los espacios. El no hacerlo implicaría que crearan espacios poco funcionales y sin una armonía estética. Los conocimientos básicos que

necesitan dominar en la materia de Diseño Arquitectónico I, consisten en una serie de elementos que tienen como objetivo educar el sentido estético, mediante el desarrollo de habilidades que les ayuden a entender estos procesos:

“Así como en el dibujo es importante saber representar un objeto o en la historia saber pensar, en el diseño es de suma relevancia para saber proyectar” (Castaño, Bernal, Cardona, & Ramírez, 2005, pág. 137).

Estos autores señalan: “El arquitecto es un artista y como tal debe tener la capacidad creativa de imaginar, reconocer el espacio, entenderlo, asumirlo y moldearlo para llegar a formalizarlo” (pág. 138).

En este capítulo se aborda el problema del aprendizaje de los conceptos de escala y proporción que presentan los estudiantes de la licenciatura de arquitectura en una institución de Educación Superior. Inicialmente se comparten los retos de la enseñanza en la arquitectura, con la intención de mostrar un contexto más amplio de la situación problema en el aprendizaje de objetos de conocimientos propios de esta profesión. Posteriormente se describen aspectos puntuales con respecto a la enseñanza de la escala y la proporción y, se presenta evidencia de su existencia.

1.1 Los retos de la enseñanza en la arquitectura.

Actualmente la enseñanza de arquitectura está experimentando cambios importantes en diferentes universidades del mundo tales como la de Caldas en Colombia, Camagüey en Cuba o la universidad de Sevilla en España (Castaño et al., 2005), (de la Cova & Galán Marín, 2019) (Gatell et al., 2016).

En Colombia, específicamente en la universidad de Caldas, se habla de la preocupación de sus profesores por recuperar los valores estéticos de la arquitectura de sus multiétnias, así como las necesidades sociales de habitabilidad en espacios urbanos y rurales. En esta universidad se realizó un trabajo analítico; retomaron la historia de la habitabilidad para encontrar la esencia de la arquitectura y proponer algunos cambios en sus formas de enseñanza (Castaño, Bernal, Cardona y Ramírez, 2005).

Uno de los grandes problemas contextuales que identificó la universidad de Caldas, es que se siguen patrones mundiales que no tienen nada que ver con sus necesidades y su cultura, en donde el estudio de la historia debe tomar en cuenta las necesidades particulares para que se adapten a los usos y costumbres de Latinoamérica (Castaño, Bernal, Cardona, & Ramírez, 2005). A partir de que reconocen la importancia de la responsabilidad social, se pronuncian por el conocimiento de las costumbres y necesidades de cada cultura para de esta manera, lograr una correcta formación profesional de arquitectos, lo que implica que puedan realizar un análisis y reflexión profunda sobre los valores originarios de la arquitectura. Lo anterior confirma que la arquitectura resulta del contexto específico que la construye, por lo que se hace mucho énfasis en la necesidad de incluir en los planes de estudio el conocimiento de la ergometría, la dimensión humana en la arquitectura y la planeación de su hábitat partiendo de sus costumbres y de su historia (Castaño et al., 2005).

En épocas pasadas los espacios y su estética cumplían con una función de acuerdo con conceptos que lo determinaban, por ejemplo, el culto a la muerte en los egipcios, la armonía y la proporción en los griegos y el poder sobrenatural en la planeación de Teotihuacan en México. Contrario a esas épocas históricas, en el espacio moderno, se diseña con base a una tendencia funcionalista (Castaño et al., 2005).

Castaño et al. (2005), mencionan que el alumno puede ser hábil realizando maquetas, pero esto no quiere decir que entienda y dimensione correctamente el espacio que está diseñando, por ello, ven la trascendencia que tiene que el alumno conozca la historia de la arquitectura y el arte, y sepa utilizarla como instrumento de reflexión para así, entender su cultura y las necesidades actuales, ya que, sin esta comprensión, esta profesión se reducirá solo a la construcción de edificios.

Otras universidades de Arquitectura como la de Camagüey en Cuba o la de Sevilla en España, también han encontrado distintas problemáticas que han influido en el cambio de los modelos de enseñanza. Mencionan que el uso de diversas herramientas tecnológicas puede ser un arma de dos filos, ya que, los estudiantes al tener fácil acceso a la información a través de medios en línea ya no realizan búsquedas o investigan en la biblioteca, es decir en los libros, revistas o documentos de forma física. De igual manera señalan que la

implementación de programas de dibujo digital puede limitar su capacidad de bocetar y realizar croquis a mano (Gatell et al., 2016).

En la universidad de Sevilla, se menciona que los estudiantes no salen lo suficientemente preparados cuando egresan de la universidad, precisamente porque no cubren aspectos curriculares que les permitan acreditar las competencias profesionales. También hacen referencia a la falta de una enseñanza formativa que sustituya el formalismo por oficio y la aptitud por actitud, incluso señalan la falta de preocupación por la enseñanza de la arquitectura (Gatell et al., 2016). A partir de estas problemáticas, están revisando sus modelos educativos y desarrollando métodos de enseñanza-aprendizaje que además de que puedan servir de apoyo, vayan más allá de los programas tradicionales establecidos. La idea es replantear el modelo tradicional de Taller de Arquitectura, el cual es considerado actualmente como la columna vertebral de la enseñanza de Arquitectura (Gatell et al., 2016).

Los cambios más importantes que se están experimentando en la universidad de Sevilla se centran en los modelos de enseñanza, en la práctica de talleres verticales, en los que se integran estudiantes de todos los niveles y maestros de distintas asignaturas que colaboran en un mismo proyecto. Los estudios de arquitectura están en continua actualización para adaptarse a las demandas sociales, tecnológicas y productivas emergentes (Gatell et al., 2016).

En conclusión, se puede decir que, en la actualidad, la enseñanza de la arquitectura sigue siendo un gran reto, ya que está en constante evolución, respondiendo a nuevas demandas sociales, a la adaptación de nuevas herramientas tecnológicas, materiales, sistemas constructivos y procesos. Hoy en día, es completamente diferente la forma en que los alumnos aprenden y aplican conocimientos, por ello la importancia de cambiar los modelos tradicionales de enseñanza por otros que permitan que el alumno pueda seguir desarrollando la capacidad de análisis y creatividad. Pese a los cambios en función de las necesidades contextuales, los conceptos de escala y proporción siguen siendo básicos y necesarios para el dimensionamiento de los espacios arquitectónicos, por lo que no se pueden dejar de enseñar en las universidades.

Hay que tener en cuenta que, aunque cambien los modelos educativos y los métodos de enseñanza para adaptarse a las necesidades actuales, los conceptos de la escala y proporción tienen que estar presentes en la formación de los estudiantes, pues tienen que ver con las diversas áreas del conocimiento arquitectónico y con el desarrollo de las habilidades necesarias para el diseño.

1.2 El reto de la enseñanza de la escala y la proporción

Cuando los conceptos básicos de dimensionamiento y proporción de diseño arquitectónico no son comprendidos ni aplicados correctamente por los estudiantes, es difícil que puedan resolver proyectos más complejos en semestres posteriores. Es por eso, que se hace especial énfasis en la importancia del aprendizaje de estos conceptos fundamentales del diseño.

En el transcurso del primer semestre los estudiantes no están asimilando de manera correcta y profunda esos conceptos fundamentales de diseño: La escala y la proporción.

La asignatura de diseño arquitectónico DAI, está pensada como una introducción al diseño, en donde los alumnos puedan desarrollar habilidades visuales y conceptuales, desarrollar la imaginación, trabajar en dos dimensionamientos, utilizar diferentes herramientas y entender los conceptos fundamentales para el ejercicio del diseño. La asignatura también busca la comprensión de la forma, espacio y de composiciones en tres dimensiones, para que puedan emplear en otras asignaturas de subsiguientes semestres los principios y elementos de composición arquitectónica.

En este periodo formativo, es decir en el primer semestre, el estudiante construye estos aprendizajes para posteriormente tener las herramientas para resolver la problemática de un espacio arquitectónico, mediante la percepción en dos y tres dimensiones, así como ser capaz de realizar un análisis crítico de las aptitudes y potencialidades del espacio, con el objetivo de proponer soluciones creativas. También es necesario, facultar al estudiante para que desarrolle su propia percepción y críticas razonadas en relación con la valoración de un espacio arquitectónico.

Así como los alumnos de primer semestre de arquitectura requieren desarrollar habilidades para el uso de diferentes técnicas, materiales y herramientas de trabajo para la

representación gráfica de un espacio en dos dimensiones, también deben de ser capaces de dimensionar espacios arquitectónicos aplicando la escala y la proporción en espacios arquitectónicos en tres dimensiones.

Pese a que en el plan de estudios se señala con claridad los conocimientos y habilidades que el estudiante debe de desarrollar en el primer semestre de la carrera de arquitectura, el coordinador de la materia y algunos maestros comentan que no están llegando al nivel de comprensión esperado, en especial en los conceptos de escala y proporción, principal objetivo de aprendizaje en la asignatura DAI. Los alumnos no logran comprender y aplicar estos conceptos básicos en la concepción y realización del espacio ni desarrollar las habilidades visuales y conceptuales. Existen grandes deficiencias en la sensibilización geométrica y en el entendimiento de las cualidades espaciales. Los ejercicios de dimensionamiento urbano y arquitectónico, comprensión de la escala y de práctica con sistemas de proporción, no se están llevando a cabo correctamente o no son los adecuados para facilitar su mejor entendimiento.

La escala y la proporción son dos conceptos muy importantes en la arquitectura, ya que sirven de base al trabajo de los arquitectos, pues tienen que ver con el dimensionamiento de los espacios. A continuación, se presentan algunos de los problemas que profesores de diseño arquitectónico I, de la carrera de arquitectura de una universidad privada señalaron en varias entrevistas. Desde su discurso hacen referencia al aprendizaje de los conceptos de dimensionamiento: *“Los estudiantes vienen con una falta muy grande de formación académica, escasos conocimientos básicos de matemáticas o de geometría, tampoco saben usar los instrumentos de medición como el escalímetro, la regla, flexómetro, las escuadras ni la regla T. también tienen problemas a la hora de trazar bocetos e isométricos y les cuesta trabajo la comprensión espacial de un volumen”* (Eduardo). Debido a la falta de comprensión de los conceptos esenciales de diseño *“Les cuesta mucho trabajo interpretar una idea o un concepto en algo gráfico o en maquetas reales”* (Gabriel).

Algunos profesores reconocen que en el primer semestre los conceptos de escala y proporción no tienen sentido para los alumnos, por lo que al empezar a elaborar las maquetas en donde ubican el espacio proporcionándolo con medidas reales y con la escala humana como referencia, presentan dificultades.

Además de esas dificultades conceptuales, la actitud de los alumnos se convierte en una barrera en su aprendizaje, pues lejos de asumir de manera proactiva sus tareas, demuestran: *“Falta de interés, se distraen mucho, creen que la computadora les va a resolver y hacer todo el proyecto”* (León). Ese modo de ser y estar en las sesiones de clase limita el desarrollo de estas habilidades; al querer utilizar las herramientas computacionales de dibujo como el Auto Cad, dejan de lado dibujar a mano alzada y con ello, pierden referencias de dimensionamiento. Cuando el alumno dibuja en la computadora no desarrolla habilidades relacionadas con el dibujo, la perspectiva, la relación del espacio en base a una escala o medida real y no hace la conexión entre mano- cerebro.

Para algunos docentes, la actitud que reflejan los estudiantes en las clases obedece a la falta de interés y motivación: *“No hay hambre de conocimiento, no son reflexivos y por lo tanto no son críticos. Quieren que todo sea con procesos tecnológicos pues les cuesta mucho pensar y resolver* (Ulises).

En los trabajos de los estudiantes se puede observar el problema de escala. En las imágenes siguientes se muestran maquetas realizadas por alumnos de primer semestre, en donde se advierte el uso incorrecto de diferentes escalas.

En la imagen 1, se puede ver que la escala humana es mucho menor, por lo mismo no se corresponde con el tamaño de los escalones

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE ESCALA Y PROPORCIÓN PARA ALUMNOS DE ARQUITECTURA



IMAGEN 1

IMAGEN 1 ESCALERA JMPR, ESCALA 1:100

En las imágenes siguientes se aprecian escaleras realizadas por alumnos, en donde la falta de la escala humana como referencia, hace que no comprendan el tamaño real.



IMAGEN 2

IMAGEN 2 ESCALERAS JR. SIN UNA ESCALA DE REFERENCIA

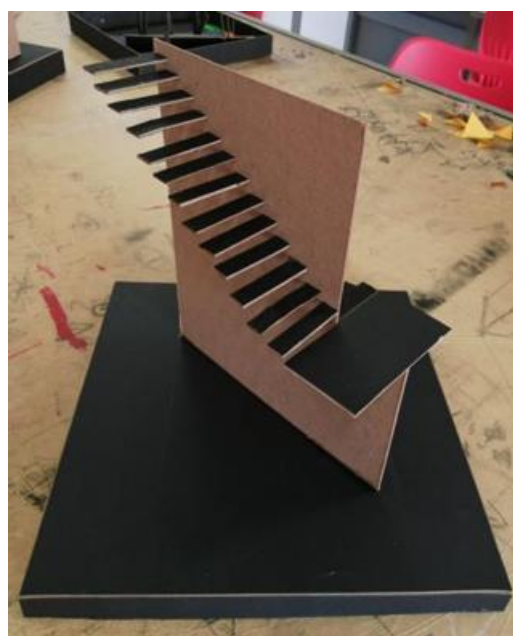


IMAGEN 3

IMAGEN 3 ESCALERAS JQ. SIN UNA ESCALA DE REFERENCIA

Como ya se ha señalado, hay alumnos que llegan con escasos conocimientos matemáticos y de geometría, sin saber utilizar muy bien el sistema métrico decimal ni el escalímetro, por lo que les cuesta mucho trabajo entender cuestiones espaciales en dos y tres dimensiones. Al realizar bocetos o perspectivas se puede ver su falta de comprensión; cuando miden sus maquetas cometen errores en la medición al usar el escalímetro y aplican la escala incorrecta.

En las siguientes imágenes se puede observar la manera en que ubicaron escalas en un parque temático; utilizaron elementos como los dados y la silla rosa. Con ello se advierte la ausencia de proporción y escala.



IMAGEN 4
IMAGEN 4 dados fuera de proporción



IMAGEN 5
IMAGEN 5 silla fuera de proporción

1.2.1 Las causas

Una de las principales causas de que el alumno no desarrolle una comprensión profunda de los conceptos de escala y proporción es que, en el taller, algunos de los ejercicios no son los adecuados para que puedan comprender el significado y valor de estos conceptos. Al analizar el problema en el aprendizaje de la escala y la proporción, se advierte que el método de enseñanza utilizado por la profesora que está impartiendo el taller de diseño necesita reforzar, innovar y adaptar nuevas estrategias que ayuden y faciliten su comprensión.

1.2.2. Las consecuencias

Si los alumnos no adquieren las habilidades necesarias para aplicar la correcta escala y proporcionar un espacio, no podrán comprender, ni analizar de manera sistemática y

exhaustiva los fundamentos de la forma, el espacio y la ordenación arquitectónica a partir de ideas y conceptos visuales que posteriormente les ayudarán a elaborar composiciones del espacio con programas específicos que atiendan a una problemática, por lo mismo en los semestres posteriores tendrán muchas dificultades para proporcionar y dimensionar correctamente espacios arquitectónicos. No desarrollarán habilidades en la percepción del espacio y presentarán problemas de proporción si no utilizan adecuadamente escalas como instrumentos de medición.

Al no tener estas bases de dimensionamiento no comprenden, ni conciben el espacio arquitectónico, ni su escala o proporción que son parte de la estructuración básica, ya sea en un entorno geográfico o en uno edificado. Es muy importante el buen empleo de estos dos conceptos para tener como resultado espacios armoniosos y bellos. Todo depende de su correcta aplicación para crear arquitectura.

Otra consecuencia importante es el costo social, por ello, resulta fundamental que un arquitecto tenga la capacidad de resolver y proponer espacios armoniosos, ya que un mal dimensionamiento y funcionamiento de espacios arquitectónicos da como resultado espacios que no generan un hábitat digno para el ser humano, sea una casa habitación o espacios públicos, como parques, áreas recreativas o vialidades, que resultan a mayor escala en una mala urbanización de las ciudades.

En el siguiente gráfico del árbol del problema se puede apreciar la problemática, así como sus causas y consecuencias:

El Problema

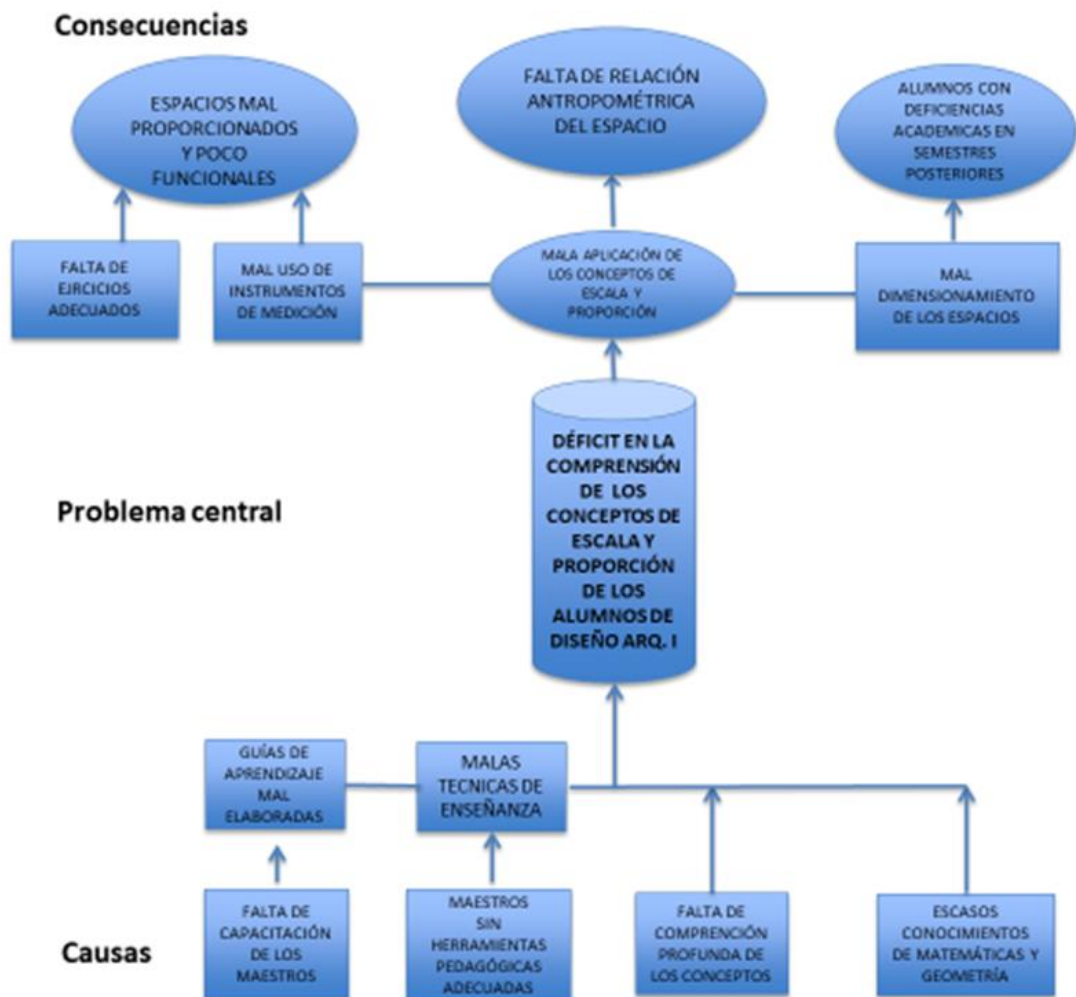


IMAGEN 6

IMAGEN 6 EL PROBLEMA

1.3 La hipótesis de acción

Debido a que los estudiantes de la carrera de arquitectura tienen problemas para diseñar espacios ergonómicos adecuados para las necesidades de alojamiento y trabajo de las personas, es necesario reforzar y mejorar la práctica docente con el fin de que aprendan dos conceptos básicos durante el primer semestre de la carrera.

Se parte de una hipótesis de acción, la cual consiste en una propuesta para resolver un determinado problema, sin que ello signifique que las soluciones sean las correctas, pues

solo a partir de la acción será posible determinar los beneficios que aportan al aprendizaje de los alumnos. En este caso la hipótesis de acción es la siguiente:

La implementación de nuevas estrategias de enseñanza en la asignatura de Diseño Arquitectónico I, mediante el uso de modelos y ejercicios para reforzar los aprendizajes de los conceptos de la escala y la proporción, ayudará a los alumnos a desarrollar habilidades para dimensionar el espacio y, por ende, podrán realizar diseños más ergonómicos, funcionales y estéticos.

CAPÍTULO II. Revisión de la Literatura

El presente capítulo se divide en dos apartados. En el primero se revisan experiencias innovadoras en la enseñanza de la arquitectura y en el segundo se expone el marco teórico del constructivismo sociocultural que fundamenta la intervención que se llevó a cabo en la asignatura de diseño arquitectónico I, en la carrera de arquitectura.

Revisar experiencias previas en el campo en que se pretende innovar permite adquirir conocimientos teóricos y prácticos que ayudarían a que la intervención partiera del conocimiento que otros ya generaron, a delimitar el alcance de lo que se pretendía hacer y a no cometer errores de los cuales otros ya han informado. De esa manera se pudo tener una visión más amplia de la intervención que se llevaría a cabo.

En la sección del marco teórico, se presentan los fundamentos del enfoque constructivista, mismos que sirvieron de base y orientación a las decisiones relacionadas con la intervención. Se inicia con una presentación sobre cómo ha sido la enseñanza de la arquitectura, se continúa con la importancia del dimensionamiento del espacio arquitectónico, así como con la necesidad del aprendizaje de los conceptos de escala y proporción. Finalmente, se presenta el enfoque pedagógico derivado del constructivismo, mismo que aporta elementos para que los docentes puedan enriquecer su práctica y, por tanto, los ayuda para que los estudiantes tengan una comprensión profunda de los conceptos de escala y proporción para la composición del espacio arquitectónico.

2.1 Revisión de experiencias acerca de la enseñanza de la escala y la proporción.

Un problema frecuente en los primeros semestres de la materia de diseño arquitectónico de la carrera de arquitectura es que los alumnos tienen dificultad para comprender y aplicar los conceptos básicos de escala y proporción; conocimiento que resulta vital para dimensionar y diseñar espacios funcionales y estéticos. Por ello se realizó una búsqueda de buenas prácticas y acciones alternativas en la enseñanza de la arquitectura en universidades mexicanas y de otras partes del mundo.

Se muestra la información que se encontró sobre estudios relacionados con la enseñanza de la arquitectura para así entender cómo lo hacen y qué metodologías utilizaron para su enseñanza; al no encontrar específicamente de la enseñanza-aprendizaje de la escala y la proporción, se incluyen los que resultaron más cercanos al asunto que así interesa, mismos que se clasificaron de la siguiente forma:

1. Casos en que la enseñanza se innovó a través de una metodología inductiva mediante talleres de carácter transversal.
2. Casos en donde se privilegió el diálogo y el debate a través de una serie de preguntas asociadas a una problemática.
3. Casos en el que el trabajo independiente se favorece a partir del uso de métodos teóricos y empíricos.
4. Casos en los que la cultura y los valores multiétnicos cobran un lugar privilegiado.
5. Casos orientados a reconocer y atender la diversidad cultural de los alumnos.

1. En cuanto a la innovación de metodologías inductivas mediante talleres de carácter transversal se encontró que en la universidad de Sevilla utilizaron el método de asignaturas transversales, el cual consiste en integrar profesores de varias materias con la intención de lograr un diálogo interdisciplinar entre diversas áreas de conocimiento. El profesor apuesta por un método inductivo; el grupo se enfrenta a una serie de debates explicativos a partir de ejemplos de arquitectura en donde los alumnos identifican problemas y parámetros propios del ejercicio profesional. El profesor se mantiene en silencio sin dirigir la situación, solo acompañando y haciendo observaciones puntuales para que no se pierda el rumbo (de la Cova y Galán Marín, 2019).

El profesor realiza preguntas tales como... ¿qué?, ¿cómo?, ¿para qué? Estas preguntas provocan discusiones que permiten al estudiante inducir el conocimiento. Así por medio de estos cuestionamientos directos y tangibles llega a inducir un conocimiento; en el proceso se consideran factores tales como el tiempo, la evaluación global del colectivo, la activación del estudiante en torno al liderazgo en el aula, siguiendo las herramientas dirigidas al objetivo “aprender a aprender” (de la Cova y Galán Marín, 2019).

La conclusión a la que llegaron fue que la enseñanza de la arquitectura tiene que ser mediante un procedimiento que lleve al estudiante a tejer estos conocimientos con un rigor tecnológico y creativo (de la Cova y Galán Marín, 2019).

2. En los casos que hacen uso del diálogo y el debate, el grupo se enfrenta a una serie de discusiones explicativas y a una retroalimentación grupal. Mediante preguntas concretas, se genera el debate en aula y la toma de conciencia de los objetivos y la implicación de las diversas áreas de conocimiento. De esta forma al ir analizando estos cuestionamientos, el estudiante responde a partir de ejemplos de arquitectura previamente asignados y seleccionados por el profesor. El aprendizaje se realiza sobre el trabajo y las exposiciones de los trabajos de los alumnos, dándoles espacio para participar y dar su opinión ante la materia. (de la Cova y Galán Marín, 2019).

La estrategia que se utilizó fue la metodología de aprendizaje establecida por Finkel (2008), que consiste en, establecer los criterios y roles. La actitud que toma el profesor no se sitúa en el centro de la clase, solo se limita a aportar su conocimiento en el proceso de aprendizaje, permite que los estudiantes hablen y se expresen a través del debate, mediante diversos cuestionamientos, investigando, analizando y escribiendo (de la Cova y Galán Marín, 2019).

3. De las metodologías empleadas en la enseñanza de arquitectura tanto en la universidad de Camagüey en Cuba, como en la Universidad Autónoma de Nuevo León en México, el trabajo independiente del alumno es clave (Gatell, Leyva Fontes y Reynoso Flores, 2016). En ambas universidades diseñaron un sistema de tareas integradoras que les permitió a los alumnos alcanzar mejores resultados en la entrega y discusión de los proyectos, así como una transformación en el modo de pensar y actuar a favor de su formación (Jurado, 2015).

4. En las experiencias que retoman la cultura y valores locales, se destaca lo siguiente: “Uno de los grandes problemas contextuales con los que se han encontrado en la universidad de Caldas en Colombia, es que los profesores siguen estándares mundiales que no tienen que ver con las necesidades locales” (Castaño, Bernal, Cardona, y Ramírez, 2005, p.135).

Tal y como mencionan los autores, no se puede estandarizar la educación, ya que cada país tiene sus usos y costumbres y el programa de enseñanza tiene que adecuarse a necesidades

específicas. Se debe entender, en este sentido, que la arquitectura debe dar respuesta a condiciones particulares, a formas de vida y a la cultura o costumbres de quienes la habitan.

“Por otra parte, la enseñanza de la arquitectura menciona su preocupación por los valores estéticos de sus multiétnias, así como las necesidades sociales de habitabilidad en espacios urbanos y rurales” (Castaño et al., 2005, p.136). Por lo tanto, es importante conservar estos valores culturales de sus multiétnias, que no se pierdan con el tiempo y atender sus necesidades de habitabilidad. En este sentido, existe una exigencia de interpretar los problemas no sólo de tipo material, sino, además, acercarse a otras disciplinas que enriquezcan las cuestiones sociales de la arquitectura. Desde esta perspectiva:

Modificaron su forma de enseñanza después de realizar una mirada crítica a su historia en su conjunto, para lograr una conexión pedagógica en la escuela de arquitectura, cuestionándose la función social que debe de desempeñar un arquitecto, así como su responsabilidad en el contexto espacio temporal, como qué tipo de arquitectos se quieren formar (Castaño et al., 2005, p.137).

Desde la propuesta de la universidad de Camagüey, el arquitecto tiene la responsabilidad social de solucionar necesidades específicas contemplando un contexto cultural y geográfico, por esta razón se enfocaron en la asimilación de conocimientos que dieran espacios para los procesos y buscaron respuestas acordes con las estéticas y formas de habitar del hombre colombiano, bajo los siguientes saberes:

Diseño: saber proyectar (idear, trazar, disponer el plan y los medios para ejecutar algo).

Construcción: saber construir

Dibujo: saber representar

Teoría e historia: saber pensar

A partir de la reflexión de enseñar de acuerdo con los usos y costumbres de cada país, confirman” que el significado de la arquitectura está mediado por un contexto específico que lo construye. Por lo que hacen énfasis en la necesidad de incluir el conocimiento de la dimensión humana en la arquitectura y la planeación del espacio habitable partiendo de su historia” (Castaño et al., 2005, p.137).

5. El caso referente a la diversidad cultural, parte del problema con el que se encontraron los maestros, es decir un entorno de pluralidad cultural, por la procedencia y el nivel socioeconómico de los estudiantes. Al reconocer la existencia de esta diversidad cultural, comprendieron la repercusión en las diferentes maneras en que se tenía que aproximarse al diseño arquitectónico, en especial en la manera en que los alumnos propondrían las soluciones estéticas de sus preferencias, e incluso en la relación que ellos establecerían con los profesores. Finalmente, las particularidades de cada individuo al momento de procesar la información y las experiencias con las que se ve enfrentado plantean retos adicionales a la organización, no solo de los talleres sino de la malla curricular en general (Felder y Silverman, 1988 en Dreifuss-Serrano, 2015).

Atendiendo esta diversidad cultural a partir de la motivación a los alumnos y clasificando los posibles tipos de aprendizaje en el entendido que no todos aprenden de la misma manera, se identificaron cinco posibles tipos de aprendizajes, entre ellos el intuitivo, sensitivo, visual, auditivo y kinestésico. En el intuitivo, el aprendizaje tiene que ver con la observación y la adquisición de información a través de los sentidos, el sensitivo con la percepción, la especulación, la imaginación o las corazonadas. El resto de los aprendizajes a los que hacen referencia son el visual, auditivo y kinestésico. Estas tres categorías, o modalidades, se refieren a cómo las personas asimilan mejor la información: de manera visual (diagramas, imágenes, símbolos), auditiva (sonidos, música, palabras) y kinestésica (a través de movimiento, tacto, gusto, olfato) (Dreifuss-Serrano, 2015).

Dentro de la asignatura de diseño, el objetivo que se debería perseguir es que el alumno posea las herramientas de diseño (teoría) e intercambio de ideas (crítica); herramientas que lo nutrirán de elementos para desarrollar sus propias creaciones. Los estudiantes de arquitectura, por sus propias características cognitivas y afectivas son identificados más con algunos tipos de aprendizaje que con otros. Es probable que, muchos de ellos aprendan mejor de una manera visual que auditiva o verbal, o siguiendo un proceso más activo que reflexivo (Dreifuss-Serrano, 2015, p.72);

Esta diversidad de nos colocará a los profesores frente a más de un tipo de aprendizaje. Esto plantea una situación en la que un mismo método de estudio, un currículo fijo, un plan institucional, no serán suficientes para satisfacer las

necesidades de la población total en un salón de clases. A cada uno de estos tipos de aprendizaje corresponde una serie de recursos didácticos que optimizarán la enseñanza (Dreifuss-Serrano, 2015, p.72).

En conclusión, en las experiencias ya mencionadas se analizan algunas formas de entender y de innovar en la enseñanza de la arquitectura, las cuales abarcan desde los modelos tradicionales en la manera en que se imparte la asignatura hasta modelos que atienden la diversidad cultural de los alumnos, así como, la enseñanza por proyectos, por trabajo independiente, o por medio de incluir los valores multiétnicos de una cultura. Todas estas experiencias tienen como objetivo y finalidad principal, que el alumno pueda llegar a desarrollar habilidades y destrezas en el diseño de espacios arquitectónicos.

Finalmente, después de revisar estas experiencias, muchos de los métodos de enseñanza aquí mencionados, tales como; metodologías de manera inductiva en talleres de carácter transversal, el uso del diálogo y el debate que se genera a partir de una serie de preguntas enfocadas a una determinada problemática, el trabajo independiente que utiliza métodos teóricos y empíricos, retomar la cultura y valores de un país, pueden sumar a la innovación de este trabajo. Todas ellas sirven de ejemplos con respecto a las estrategias y herramientas que se pueden utilizar en la enseñanza para guiar a los alumnos en su proceso de aprendizaje y a construir su conocimiento.

De esta revisión las ideas, las que resultaron relevantes para la fase de innovación de la práctica son las siguientes:

- La colaboración que implica el trabajo conjunto entre maestros y alumnos.
- Prácticas situadas, visitas de campo a sitios de interés arquitectónico en donde los alumnos puedan apreciar y analizar los espacios y entender la proporción.
- El diálogo en donde se fomenta la participación y se establece intersubjetividad entre alumnos, profesores.
- El uso de preguntas en clase, para fomentar la comprensión, el análisis, recuperar conocimientos previos, para relacionar conocimientos o para profundizar.
- Utilizar ejemplos con los que el alumno pueda familiarizarse.
- La retroalimentación a los alumnos con el objetivo de motivarlos y reconocerles.

- Uso de tecnologías como herramientas para su aprendizaje, videos, audios, aplicaciones o programas de dibujo.

Estos son solo algunos de los elementos o herramientas de apoyo que se pueden utilizar para favorecer el aprendizaje. En todas ellas, hay un elemento que resulta significativo y es la mediación del profesor en la construcción del conocimiento por parte de los alumnos.

2.2 Marco Teórico

En este apartado se presenta la manera en que el objetivo de esta intervención se inserta en un marco teórico constructivista y la manera en que representó una vía que coadyuvó con el desarrollo de las nociones de escala y proporción ante el problema de la falta de comprensión de los conceptos señalados que tienen los estudiantes en la materia de diseño arquitectónico.

La innovación en la enseñanza de estos conceptos es importante debido a la problemática que se mostró en el planteamiento del problema. Mediante la intervención se esperaba que el alumno construyera nuevos conocimientos a partir de la experiencia y a través de un proceso de interpretación apoyado por el análisis, además de aplicar estos conceptos en la composición y diseño del espacio arquitectónico proponiendo soluciones creativas. Desde esas pretensiones, el enfoque constructivista, adquirió un papel relevante, en tanto proporcionaba lineamientos para el desarrollo de una pedagogía arquitectónica que favoreciera la comprensión profunda de la escala y proporción.

2.2.1 Perspectiva histórica de la teoría de la arquitectura

El ser humano a través del tiempo siempre buscó resolver necesidades básicas de protección y supervivencia, como, refugiarse ante el peligro de ser atacado por tribus enemigas o ser devorado por animales depredadores. Para mostrar la manera en que el ser humano ha resuelto la necesidad de protección se presenta la siguiente cita:

Desde la antigüedad el ser humano ha tenido la necesidad de construir edificios en función de sus necesidades y hacer estos espacios funcionales y estéticos; por lo que

se dio a la tarea de replicar las formas bellas que encontró en la naturaleza basadas en proporciones numéricas que se repetían constantemente, con lo cual, diseñó espacios arquitectónicos en armonía y proporción (Masdéu, 2016).

De esta forma el ser humano fue edificando su hábitat y perfeccionando los sistemas constructivos, cuidando las dimensiones de los espacios, la proporción y la estética.

A través de la historia arquitectos como Vitruvio, Alberti, Palladio hasta Le Corbusier utilizaron diferentes sistemas para dimensionar como la sección aurea en Grecia, que fue una herramienta de apoyo para diseñar y proporcionar los espacios interiores y las construcciones, así como el Modulor propuesto por el arquitecto Le Corbusier en tiempos modernos en Francia.

En la Edad Media Vitruvio escribió la obra *De Architectura libri decem* (Los diez libros sobre arquitectura) que es el tratado de arquitectura más antiguo que se conserva. En el cual se transmiten conocimientos sobre la arquitectura de la antigüedad clásica y sobre sus principios; ha constituido la base para los debates teóricos que vienen desde el renacimiento.

“Es este tratado de arquitectura el libro de Teoría arquitectónica de mayor trascendencia de la Edad Moderna, pues da la pauta para las bases matemáticas de la arquitectura” (Biermann B. E., 2003, pág. 24)

El contenido de la siguiente cita hace referencia a muchos de los aspectos que un arquitecto deberá contemplar para realizar una edificación:

“Según Alberti, los objetivos de una buena arquitectura se describían con la tríada de Vitruvio; toda obra arquitectónica había de ser firme, útil y bella a la vez, lo que se refiere a todas las cuestiones técnicas de la construcción tales como la elección del lugar, los materiales y cimientos, la utilidad a la finalidad de las construcciones y la belleza arquitectónica” (Biermann, 2003).

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE ESCALA Y PROPORCIÓN PARA ALUMNOS DE ARQUITECTURA

En la imagen 7, se puede apreciar el famoso caracol de la sección aurea utilizado como sistema de proporción; herramienta con la cual los griegos se apoyaban para el diseño de sus edificaciones, como el Partenón.

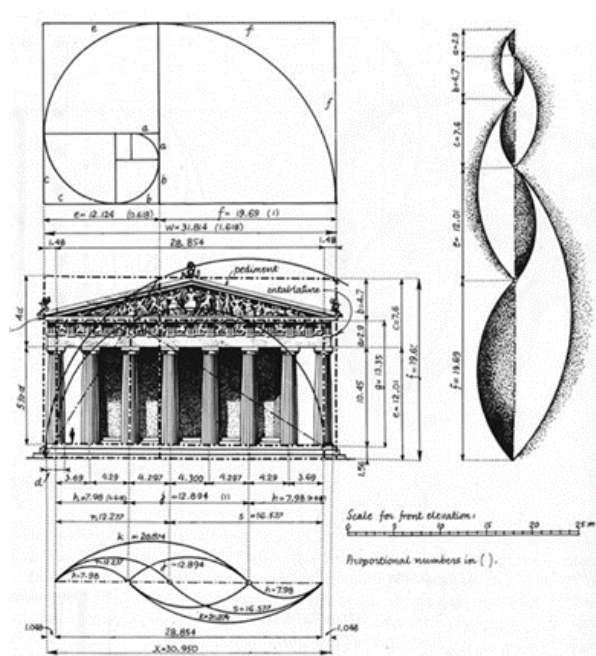


IMAGEN 7

IMAGEN 7 SECCIÓN AUREA COMO HERRAMIENTA PARA LA PROPORCIÓN
<https://images.arq.com.mx/eyecatcher/590590/23380-2.jpg>

El arquitecto suizo Le Corbusier describió el “Modulor” (Ching, 2002) como un diseño propio en base a las proporciones establecidas por la medida humana; su intención era que pudiera servir como un soporte para proporcionar los espacios en función de las medidas antropométricas. Este diseño está formado por los principios de la sección áurea. A este Modulor le nombro como “una gama de dimensiones armónicas a la escala humana, aplicable universalmente a la arquitectura y a la mecánica” (Ching, 2002).

En la imagen 8, se puede ver el Modulor de Le Corbusier (Ching, 2002), en donde hace referencia a las medidas del cuerpo humano.

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE ESCALA Y PROPORCIÓN PARA ALUMNOS DE ARQUITECTURA

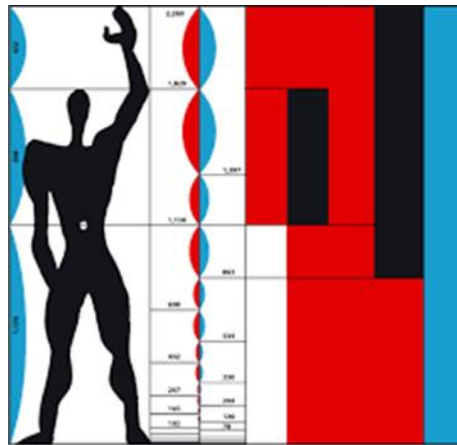


IMAGEN 8

IMAGEN 8 EL MODULOR DE LE CORBUSIER

<https://retokommerling.com/wp-content/uploads/2013/04/Numeros-en-la-arquitectura-Neerman-Fernand.jpg>

“La escala alude al tamaño de un objeto comparado con un estándar de referencia o con el de otro objeto. La proporción en cambio se refiere a la justa y armoniosa relación de una parte con otras o con el todo” (Ching, 2002). En la imagen 9, se puede ver la referencia del árbol con una persona a diferente escala.



IMAGEN 9

IMAGEN 10 REFERENTE A LA ESCALA HUMANA EN RELACIÓN CON UN OBJETO

<https://images.arq.com.mx/eyecatcher/590590/23380-2.jpg>

En la imagen 10, se puede apreciar una silla fuera de proporción como evidencia del uso a otra escala para su dimensionamiento.



IMAGEN 10 OBJETO FUERA DE PROPORCIÓN

<https://i.pinimg.com/736x/5e/e9/e5/5ee9e52c18cad7e95f5320fe8afd8fa9.jpg>

Ching (2002) considera que el buen empleo de la escala y las proporciones se reflejará en la composición de espacios armoniosos y bellos. De esta forma se establece el ideal antiguo de una relación directa entre las proporciones de los edificios y las del hombre.

Desde estos aportes queda en claro el por qué los alumnos de arquitectura deben entenderlos y aplicarlos de manera sistemática en la composición arquitectónica y el por qué los maestros de la asignatura de diseño están llamados a proponer ejercicios más específicos que funcionen como andamios en su comprensión, en el fortalecimiento de conocimientos matemáticos, de geometría y dimensionamiento, a fin de que los alumnos puedan desarrollar una sensibilización espacial y entiendan las formas geométricas.

2.2.2 La importancia del dimensionamiento del espacio en la arquitectura

Ya se ha mencionado que, a lo largo de la historia de la humanidad la arquitectura surge como una necesidad de cobijo para el ser humano, un espacio en el cual podía refugiarse tanto de las inclemencias del clima como del peligro de animales depredadores. Ante esta necesidad el hombre se dio a la tarea de buscar en la naturaleza lugares como cuevas y comenzó a construir mediante el uso de materiales endémicos, es decir a utilizar todos los recursos de entorno. Estos espacios fueron tomando un carácter funcional y se les fue otorgando dimensiones formales, adaptándolos a las medidas y necesidades del ser humano.

Teniendo en cuenta este contexto, el objetivo de esta intervención se centró en que los alumnos comprendieran y aplicaran los conceptos de la escala y la proporción, pues como ya se ha señalado, son imprescindibles para un correcto dimensionamiento del espacio arquitectónico. Es por eso que a lo largo de la historia se ha aplicado la construcción de sistemas de relaciones numéricas a la arquitectura.

Santillán, Mejía, Martinelli, Moya y Huatuco (2011) mencionan que:

“La arquitectura es una obra material plasmada en la realidad, por lo que su geometría pueda ser medible cuantitativamente. La arquitectura se puede medir en diversas unidades. Si bien puede ser medida en centímetros, metros, pies, barras...etc., es esencial entender que es más importante para concebir la arquitectura la relación cuantitativa existente entre las partes de un objeto” (Santillán et al., 2011).

A lo largo de la historia se ha adaptado el espacio habitado por el hombre, con el fin de que sus dimensiones cumplan con las necesidades del cuerpo humano. A continuación, Santillán (2011) explica el valor que tienen la escala y la proporción en el diseño arquitectónico:

“Es así como podemos encontrar los conceptos de proporción y sucesiones; siendo estas las más elementales a partir de la cual se han creado teorías algo más complejas

como la proporción aurea, El Modulor y las sucesiones de Fibonacci. Debido a esta relación cuantitativa del objeto con la arquitectura, que es trascendental comprender conceptos básicos de escala y proporción en el diseño del espacio arquitectónico” (Santillán et al., 2011, p. 15).

La importancia de aprender estos conceptos en la creación de espacios arquitectónicos parte de que:

La arquitectura es un medio para diseñar espacios habitables por el hombre, y la escala y la proporción son una herramienta que se puede utilizar para resolver problemas de diseño en la arquitectura. Su valor reside en que son una herramienta para la arquitectura que le otorga soluciones relacionadas al ámbito material medible de ésta y permite que desarrolle nuevos tipos de problemas para el cual tengan que buscar otro tipo de soluciones a partir de aplicar conceptos como la escala y la proporción a la arquitectura (Santillán et al., 2011, p.25).

Las fórmulas matemáticas desde tiempos muy antiguos han servido para diseñar y proporcionar esculturas, pinturas y dimensionar los espacios arquitectónicos. Los egipcios descubrieron la proporción buscando medidas que les permitieran dividir la tierra de forma exacta. De Egipto pasó a Grecia y de allí a Roma. Pitágoras (569 a.C.) escogió como símbolo para su Escuela la estrella pentagonal, figura geométrica que muestra en todas sus relaciones la sección áurea:

“En cuanto a la importancia de la proporción, la sección áurea, que es simplemente una proporción concreta, ha desempeñado un importante papel en los intentos de encontrar una explicación matemática a la belleza, de reducir ésta a un número, de encontrar “la cifra ideal ” (Toledo, s.f., pág. 8).

La escala es un concepto imprescindible para el dimensionamiento espacial y va de la mano con la proporción. La proporción es una relación entre magnitudes medibles, a partir de las cuales se obtiene una razón. “Cuando se habla de proporción en arquitectura también se habla de escala” (Santillán et al., 2011).

Santillán et al (2011) señalan que:

La escala es una relación numérica con exactitud matemática, que permite comparar el tamaño de un elemento constructivo con respecto a otro de dimensiones ya establecidas. Entonces la proporción y la escala van relacionadas directamente en la arquitectura ya sea desde el volumen final de los edificios, la estructura, la espacialidad o incluso del diseño interior (Santillán et al, 2011, p.116).

En cuanto a la importancia de la enseñanza de los conceptos de la escala y la proporción Ugarte Guerra & Azabache Caracciolo (2011), mencionan sobre la enseñanza de las relaciones numéricas aplicadas en la arquitectura, en tanto son básicas para los procesos de su construcción, funcionamiento y diseño. Desde la antigüedad el ser humano se ha valido de las matemáticas para una mejor comprensión del espacio y acercamiento con lo que es la arquitectura (Ugarte Guerra & Azabache Caracciolo, 2011).

La importancia de la escala en la arquitectura está en la relación numérica que tiene exactitud matemática, pues permite comparar el tamaño de un objeto con respecto a otro. Entonces la proporción y la escala van relacionadas directamente en la arquitectura ya sea desde el volumen final de los edificios, la estructura, la espacialidad o incluso del diseño estético interior (Ugarte et al., 2011).

Por estas razones no se puede prescindir de estos conceptos en la composición de los espacios, ya que estos se han utilizado a lo largo de la historia de muchas maneras:

Ya sea para encontrar patrones que sirvan de apoyo para diseñar y ordenar la estética de un edificio, así como, para facilitar su construcción, logrando una composición estética, como es el resultado de utilizar el número áureo. Un buen ejemplo de este sistema de medidas en base al cuerpo humano sería el Modulor diseñado por el arquitecto francés Le Corbusier, que a partir de módulos en base al cuerpo humano genera un sistema de medidas ergonómicas que pueden servir para dimensionar un espacio o incluso un mueble (Ugarte et al., 2011, p. 20).

En el diseño arquitectónico, las matemáticas son imprescindibles en la educación y formación de los arquitectos, ya que son la principal herramienta con las que el arquitecto

pude llegar a dimensionar el espacio y realizar su construcción. Su aplicación es directa debido a que la arquitectura es medible, y, a partir de las matemáticas y el cálculo, podrá generar espacios habitables por el ser humano.

Al ser la escala y proporción nociones que tienen que ver con la percepción del espacio propio y del que ocupan los objetos, el estudiante de los primeros semestres de arquitectura tendría que desarrollar una consciencia de estas a partir del manejo del propio espacio, para poder proyectar sus futuros diseños de manera efectiva. A partir de lo anterior, el propósito de cómo lograr esta intervención y que método utilizar para su enseñanza, se pensó en el enfoque constructivista como un marco teórico para su enseñanza.

2.2.3 La enseñanza de arquitectura con un enfoque constructivista

El presente apartado inicia con la definición, principios y postulados del constructivismo, ya que este proporciona los lineamientos para el desarrollo de una pedagogía arquitectónica que favorezca la comprensión profunda y el uso de los conceptos de escala y proporción.

Desde sus aportes, se tuvo la posibilidad de sustentar las acciones y funciones docentes en la asignatura de DAI. En la revisión bibliográfica sobre el constructivismo se hizo una vinculación con la práctica pedagógica de arquitectura, lo que derivó en una reformulación de la propuesta de enseñanza con el fin de que los estudiantes logran una mayor y mejor comprensión de los conceptos de la escala y la proporción, ello con la mediación prevista a partir del desarrollo de nuevas competencias pedagógicas por parte de la docente de la asignatura de DAI.

El constructivismo se concibe como una propuesta epistemológica que surge en oposición al conductismo. Se basa en la concepción de que la realidad es una construcción interna propia del individuo, por lo que desde este postulado se reconoce que el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje. Castillo (2008) menciona que hay distintas posturas constructivistas, todas ellas comparten ciertos principios, entre ellos, que el alumno es el principal protagonista de su propio aprendizaje.

Cada postura enfoca una serie de factores como el entorno social, manejo del lenguaje, cultura, desarrollo personal y otros, lo cual permite entender la presencia de distintas

visiones en torno al “*cómo se aprende*”. Jean Piaget aparece como representante del constructivismo cognitivo y Lev Vygotsky del constructivismo socio cognitivo” (Castillo, 2008, p. 175). Cada una de las posturas constructivistas se guía por una serie de principios o supuestos básicos. En este caso en particular por la adhesión con el enfoque vigotskyano, se señalan los principales rasgos que caracterizan a la perspectiva sociocultural:

- El aprendizaje y el desarrollo se conciben como una actividad social y colaborativa. El estudiante construye el conocimiento mediante su propia actividad. Lejos de ser pasivamente recibido e incorporado a la mente del alumno, se reconoce que es activamente construido; sólo el sujeto que conoce construye su aprendizaje a través de la experiencia y la interacción con otros agentes sociales.
- Hablar del aprendizaje en este enfoque implica hacerlo desde un proceso en el que se reconoce un ajuste de las estructuras o esquemas mentales a partir de las relaciones que establece el que aprende con el ambiente sociocultural en donde los otros sociales en su función de mediadores tienen un papel importante en la construcción de los significados. “La realidad existe en tanto existe una construcción mental interna interpretativa del que aprende” (Castillo, 2008, pp. 175 y 176).
- El aprendizaje sucede en contextos significativos, por ello se alude a lo situado, ya que el estudiante aprende en y desde los elementos culturales que forman parte de ese contexto con la ayuda de otro social. Lo situado se concibe como una metodología que se basa principalmente en una situación específica y real que busca la resolución de los problemas a través de la aplicación de situaciones cotidianas. Por lo tanto, este tipo de aprendizaje hace referencia al contexto sociocultural y a la participación como elementos clave para la adquisición y desarrollo de habilidades y competencias.
- Lo que el alumno es capaz de hacer con ayuda de otros es lo que Vygotsky denomina zona de desarrollo próximo (ZDP). Para este autor las funciones mentales superiores

de los individuos aparecen y se desarrollan en dos momentos. En un primer momento, se manifiestan en el ámbito social y en segundo, en el ámbito individual. La atención, memoria, así como la formulación de conceptos son funciones interpsicológicas que primero se encuentran en un plano social y después, de manera progresiva se transforman en una propiedad de la persona en el plano intrapsicológico. La importancia de tener un guía, en este caso el docente, o colaborar en equipo con los compañeros que son más capaces, en el aula, servirán de apoyo para que el alumno desarrolle su potencial y logre resolver problemas primero con el apoyo de los otros para luego realizarlo de manera independiente.

Para que las funciones interpsicológicas pasen a la dimensión intrapsicológica, las herramientas psicológicas son clave, ya que constituyen un puente, precisamente porque median los pensamientos, sentimientos y conductas de las personas. Desde esta perspectiva se reconoce que la capacidad de pensar, sentir y actuar depende del uso de las herramientas psicológicas, entre ellas, el lenguaje el cual se usa como medio de comunicación y una herramienta mediante la cual las personas piensan y controlan su propio comportamiento (auto regulación).

El desarrollo humano debe entenderse como un proceso cultural. En este proceso los individuos se desarrollan en la medida en que participan activamente en comunidades culturales y se apropian de las herramientas y los sistemas simbólicos que esas comunidades han producido en su devenir histórico. En interacciones sociales variadas se convierten en aprendices que van manejando, poco a poco, esas herramientas y sistemas, hasta dominarlas y utilizarlas efectivamente en el contexto en que se definen y ejecutan las actividades del grupo social (Rogoff, 2003).

- El desarrollo cognitivo, plantea Rogoff (2003), es el resultado de un aprendizaje que ocurre mediante la participación guiada en actividades sociales con el acompañamiento de pares y adultos que apoyan y retan el dominio de destrezas y entendimientos. El desarrollo implica la apropiación de las herramientas

intelectuales y las destrezas de la comunidad cultural a la que se pertenece (Rogoff, 1989). Para Feuerstein (1990) citado por Parra y Keila (2014), el aprendizaje mediado es un constructo desarrollado para descubrir la interacción especial que se da entre el alumno y el mediador que hace posible un aprendizaje intencional y significativo.

- Enfatiza en cómo se construye el conocimiento a partir de experiencias previas, estructuras mentales, creencias o ideas que sirven para interpretar eventos y entender objetos. Para Castillo (2008) este aspecto debería ser tomado en cuenta por el docente para analizar y fundamentar muchas de las decisiones que toma en la planificación de sus actividades y práctica docente.

Estos principios constituyen pautas para cambiar la forma de enseñanza en el aula. Al respecto, Domínguez (1997) señala que los postulados del constructivismo, entre ellos los del sociocultural facilitan convertir la clase tradicional en una moderna, lo que supone transformar una clase pasiva en una activa. Desde el punto de vista del proceso de enseñanza – aprendizaje, significa transformar el quehacer docente de una clase centrada en la enseñanza en una clase enfocada en el aprendizaje (González, 2012).

Dicho de otra manera, se trata de una clase en la que se ponen en práctica los principios constructivistas y el desarrollo de destrezas intelectuales superiores. Se considerarán también los componentes socio afectivos y culturales que participan en un aprendizaje más completo, así como el contexto donde se desarrolla el aprendizaje profundo.

2.2.4 Un método pedagógico para la enseñanza de la arquitectura

Se considera que lo central en la enseñanza constructivista es que organiza el trabajo de los alumnos en torno a actividades significativas en las que se involucran concienzudamente y de manera activa. A partir de ello, revisan su propia experiencia de aprendizaje, consideran las múltiples maneras de visualizar un asunto, ayudan a planear las actividades de clase y diseñan o resuelven problemas en donde no hay respuestas correctas de antemano. Otras prácticas compatibles con este enfoque son aquellas que enfatizan el trabajo en pequeños

grupos, las actividades en el laboratorio, y el trabajo en proyectos complejos (Becker, 2000; Kember y Gow, 1994, citados en Gómez, 2004).

Por lo general se considera que un método pedagógico es constructivista si enfatiza el rol activo de los aprendices para elaborar e interpretar su propio conocimiento (Stage et al, 1998; Becker, 2000, citado en Gómez,2004). Este énfasis en el alumno como generador de conocimiento también es compartido por el enfoque de “enseñanza centrada en el alumno” (Prawat, 1992, citado en Gómez, 2004).

Centrar la enseñanza en el alumno implica una atención personalizada, lo que significa que los docentes acompañen a los estudiantes de acuerdo con sus fortalezas y debilidades, es decir que toman en cuenta su Zona de Desarrollo Próximo y la Zona de Desarrollo Potencial. De ahí la importancia de conocer las necesidades cognitivas y afectivas de los estudiantes, imperativo para una enseñanza centrada en los alumnos. Según Acosta y Alfonso (2011) en Díaz (p.2), la nueva cultura del aprendizaje significa:

- Asumir una actitud positiva y una participación activa del alumno en la construcción del conocimiento.
- Considerar las necesidades cognitivas y afectivas de los alumnos.
- Ofrecer atención individualizada a los alumnos según sus fortalezas y debilidades.
- Enseñar al alumno a aprender a aprender.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje en los alumnos.
- Entrenar al alumno en la reflexión y su propio aprendizaje.
- Ofrecer oportunidades para la reflexión y la interacción social del alumno.
- Enfatizar tanto la competencia comunicativa como la competencia interaccional.
- Basarse en el respeto entre alumnos y entre estos y el profesor.

Putnam y Borko (2000) sugieren las siguientes dimensiones que pueden servir para distinguir los enfoques tradicionales de lo que ella llama reformadores, mismos que guardan consonancia con los que se denominan constructivistas:

Los objetivos académicos se centran en el desarrollo de la pericia que se manifiesta con el uso estratégico y flexible (esto es, descontextualizado) del conocimiento frente al recuerdo de hechos y la aplicación específica de habilidades para cada contexto.

Los estudiantes juegan el papel de constructores activos de redes cognitivas significativas que se utilizan en la resolución de problemas en lugar de jugar el papel de receptores de información. Putnam y Borko (2000, p.220).

Las tareas académicas requieren que los estudiantes definan, representen problemas y transformen el conocimiento existente en una de las muchas soluciones posibles en lugar de aplicar procedimientos algorítmicos a problemas que tienen sólo una solución correcta. Putnam y Borko (2000, p. 220).

Los contextos sociales pueden presentar unas condiciones donde el fracaso se acepta como parte del aprendizaje, la autorregulación o cognición se valora más que cualquier otra regulación, y los otros estudiantes se ven como fuentes de aprendizaje (Putnam y Borko, 2000, p. 220).

Bajo el enfoque constructivista el alumno aprende con un método inductivo en donde analiza situaciones reales, participa en el diálogo y el debate, recibe la retroalimentación por parte de compañeros y profesores. El uso de métodos inductivos puede estar presente en formatos como son los talleres y seminarios en los cuales se impulse el análisis, la discusión, etc. que a su vez ayuden a los estudiantes a comprender y usar los conceptos de escala y proporción.

En los seminarios se puede aprovechar el aprendizaje “proléptico”, es decir el proceso cultural de la comunicación humana, que a la construcción de los contextos en los que se desenvuelven tanto el aprendiz como el experto (Cedillo, 2012); propuesta de enseñanza en donde nadie tiene la solución, se generan preguntas y posibles soluciones. El profesor tampoco sabe la respuesta correcta y todos aprenden en conjunto. Todos aportan ideas, soluciones y se generan discusiones, se revisa en conjunto, siendo muy enriquecedor. (De la Cova & Galán Marín, 2019).

Peter Zumthor (2010) maestro de arquitectura reivindica que lo primero que han de aprender los estudiantes en la revisión de la literatura es “que no se encontrarán ningún maestro que plantee preguntas ante las cuales él sepa de antemano la respuesta” Hallar, inducir, circular, frente a dirigir, dictar, responder (De la Cova & Galán Marín, 2019).

Como método pedagógico el constructivismo puede tener muchas ventajas enriquecedoras, ya que no hay una solución correcta, por lo tanto, se presta a la discusión y al diálogo, ya que reconoce que se puede diferir en las opiniones. Se trata de guiar a los alumnos en su proceso de construcción del conocimiento mediante una serie de ejercicios para que logren comprender y resolver, y por lo mismo, les pueda hacer mayor sentido, logren ser más independientes en su proceso de aprendizaje, así como, aprender también a utilizar nuevas herramientas y desarrollar nuevas técnicas mediante un intercambio de aprendizajes entre ellos. En donde el alumno se dé tiempo para la reflexión y el análisis, fomentando un debate entre ellos en donde interactúen y que sirva para analizar los alcances de cada uno de los ejercicios realizados.

Desde este método pedagógico se busca la solución de retos, se incentiva el trabajo en equipo y cooperativo a través de proyectos orientados a problemas que precisen de la aplicación de métodos analíticos que tengan en cuenta todo tipo de relaciones y vinculaciones. Algunas de sus características son: se desarrolla en un contexto social, el conocimiento es contextual, la enseñanza se debe centrar en prácticas educativas auténticas, los alumnos se apropian de las herramientas de aprendizaje, la participación de los docentes está en su función de guías y orientadores del proceso.

La Zona de Desarrollo Próximo, es otro elemento conceptual que ofrece la teoría sociocultural, el cual se ha de considerar para diseñar situaciones apropiadas durante las cuales el estudiante podrá ser provisto del apoyo que necesite para lograr un aprendizaje óptimo. Desde esta perspectiva el docente debe tomar en consideración que el aprendizaje se construye en contextos significativos.

La importancia del andamiaje en términos de la mediación del maestro, se torna clave para que el alumno llegue a los aprendizajes esperados, en tanto actúa como el experto que

“media” entre los contenidos de la enseñanza y el estudiante. El profesor es quien organiza y dirige la experiencia de aprendizaje, es quien otorga ciertos significados y valores a los contenidos, el estudiante por su parte interactúa con ellos a partir de la mediación del docente y sus compañeros. Organiza también situaciones de trabajo en parejas o en equipos, donde participen estudiantes menos competentes con otros más capaces. Suárez (2005) expresa que el docente se convierte en:

“Fomentador de análisis, inductor de cambios, activador de búsquedas, motivador y facilitador de experiencias, suscitador de discusión y crítica, generador de hipótesis, planeador de problemas y alternativas, promotor y dinamizador de cultura, frente a un grupo estudiantil que piensa, crea, transforma, organiza y estructura conocimientos en un sistema personal y dinámico” (p.65).

La mediación que realiza el profesor en el proceso de aprendizaje de los estudiantes es esencial en tanto propicia espacios de participación y colaboración, promueve el aprendizaje significativo, orienta la construcción del conocimiento, el desarrollo de habilidades y la solución creativa de problemas en ambientes positivos y estimulantes, además de que permite el incremento paulatino de su autonomía que les ayuda aprender a aprender.

Para Hernández (1997) el maestro es un experto que enseña en una situación esencialmente interactiva, promoviendo zonas de desarrollo próximo, por ello, reconoce que su participación en el proceso instruccional para la enseñanza de algún contenido (conocimientos, habilidades, procesos) en un inicio debe ser sobre todo "directiva", mediante la creación de un sistema de apoyo "andamiaje" y posteriormente con los avances del alumno en la adquisición o internalización del contenido, se reduzca al nivel de un simple "espectador empático". Para este autor, en la creación y negociación de zonas de desarrollo próximo, el maestro debe ser experto en el dominio de la tarea y ser sensible a los avances progresivos que el alumno va realizando” (p.17).

CAPÍTULO III. Plan de intervención

La función principal de la arquitectura es dar soluciones apropiadas, tanto desde el punto de vista funcional como del estético. Un espacio arquitectónico no tiene ningún sentido si este no responde a las necesidades del usuario, tampoco tiene un carácter arquitectónico si no posee la estética que, como arte, representa la arquitectura; por lo que resulta importante que se complementen la función y la estética. Para poder generar un diseño que sea funcional y al mismo tiempo estético, el alumno debe de explorar todas las teorías y sistemas posibles, entendiendo así “el lenguaje visual-espacial de la arquitectura” y con ello, tener más herramientas para utilizar los conceptos de escala y proporción que se requieren para crear arquitectura.

3.1 El motivo de la intervención

El objetivo de innovar la práctica docente se centra en ayudar a los estudiantes a que desarrollen procesos de pensamiento y destrezas básicas; se trata de que a través de las mediaciones del docente logren un aprendizaje comprensivo de los conceptos de diseño relacionados con los elementos básicos del espacio arquitectónico: escala y proporción y desarrollen la cultura de la investigación, el análisis y la reflexión utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

3.2 Hipótesis de acción

Al reconocer que una causa del problema del aprendizaje de los conceptos de escala y proporción se ubica en la enseñanza en el taller de arquitectura en la materia de diseño arquitectónico I (DAI), se decide diseñar un proyecto de intervención orientado al aprendizaje significativo de los estudiantes, para ello había que hacer cambios en la práctica, en especial en el diseño de situaciones en donde se contemplaran estrategias pedagógicas basadas en el constructivismo sociocultural.

Al tener en cuenta el árbol de problemas y las dificultades que se derivan de una práctica pedagógica cuyo centro es la enseñanza y no el aprendizaje de los estudiantes, se realizó un diagrama que es utilizado para definir distintas y posibles soluciones, a saber, un árbol de

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE ESCALA Y PROPORCIÓN PARA ALUMNOS DE ARQUITECTURA

objetivos que permite tener en claro el rumbo de la intervención, así como los posibles obstáculos e inconvenientes que pudieran suscitarse en el proceso.

En la imagen 11 se muestra el árbol de objetivos con los respectivos medios y fines:

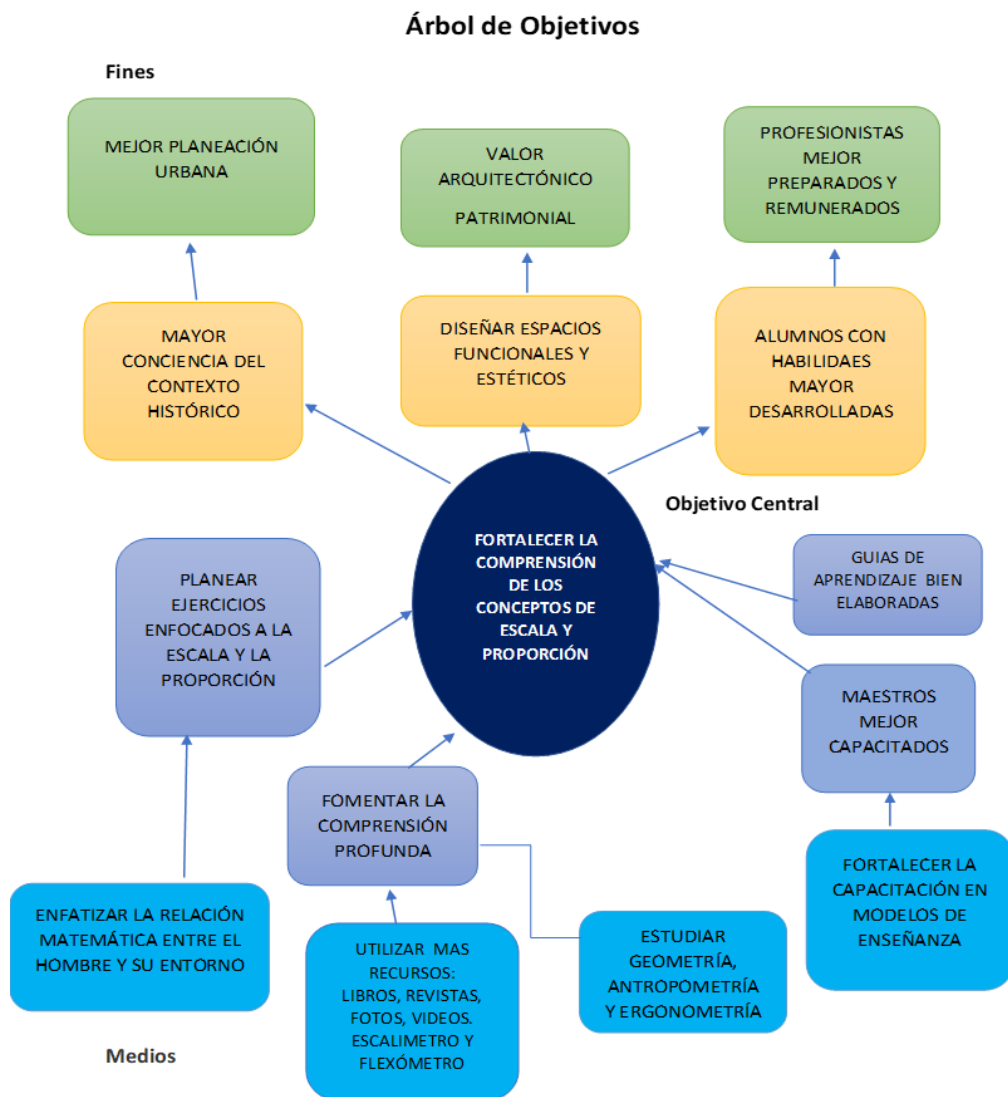


IMAGEN 11

IMAGEN 11 GRAFICO DE LOS OBJETIVOS

El fin de la intervención se centró en contribuir a la formación de arquitectos exitosos, mejor preparados, capaces de proponer y dar soluciones prácticas, funcionales y estéticas a la arquitectura que se construye hoy en día, en donde desarrollen las habilidades orientadas a la resolución de problemáticas diversas, lo que necesariamente requiere de la

comprensión y uso significativo de los conceptos de escala y proporción, para que así, puedan proyectar espacios de pequeña, mediana y gran escala: diseñar una pequeña casa rural en el campo, desarrollar un complejo arquitectónico de un plan urbano, sin dejar de contemplar y tomar en cuenta su entorno y contexto histórico.

3.3 Diseño de la intervención

La intervención estuvo orientada a la modificación de la propia práctica docente en la asignatura Diseño Arquitectónico I, ubicada en el primer semestre de la carrera de arquitectura de una universidad privada. Los cambios en el hacer docente se visualizaron a partir de las ideas aportadas por el constructivismo y en especial, por el constructivismo sociocultural.

La intervención se llevó a cabo durante el primer semestre de la carrera de arquitectura, en donde los contenidos curriculares están repartidos en tres módulos que se desarrollan en treinta y dos sesiones durante el semestre:

1.- Introducción a las bases para el diseño arquitectónico.

1.1 Aspectos primarios (punto, línea, plano y volumen).

2.- Comprensión de la forma y el espacio.

2.1 Sensibilización geométrica.

2.2. Las cualidades espaciales.

2.3 La alteración del espacio.

3.- Principios de la composición en la arquitectura.

3.1 La dimensión.

3.1.1 Ejercicios de dimensionamiento urbano y arquitectónico.

La relación de la arquitectura y su contexto.

3.2 La escala.

3.2.1. Ejercicios de comprensión de la escala.

La escala humana en el espacio.

3.3 La Proporción.

3.3.1 Ejercicios de práctica con sistemas de proporción.

La utilización de diversos sistemas de proporción y ordenamiento.

Es en el tercer módulo en donde se ubican los principios de la composición en la arquitectura, la dimensión, la escala y la proporción. Para su aprendizaje se consideraron 12 sesiones, cada una de 3 horas bajo conducción docente y horas de trabajo independiente del estudiante.

Para el logro del objetivo de intervención, se tenían presentes las acciones siguientes: mejorar los ejercicios utilizados para la enseñanza, apoyar a los alumnos a construir conocimiento a partir de sus saberes previos pero también ofrecerles experiencias, ejercicios y debates enfocados a la reflexión y solución de problemas, en los cuales pudieran demostrar su capacidad de análisis, síntesis, etc., visitas de campo a lugares de importancia arquitectónica así como investigaciones en bibliotecas, redes, imágenes, y bitácoras de registro.

A partir de la búsqueda de experiencias relacionadas con las buenas prácticas y acciones alternativas en la enseñanza de la arquitectura se identificaron opciones que podían implementarse en el presente diseño, como el aprendizaje inductivo. Esto se podría lograr con visitas de campo en las cuales los alumnos tuvieran oportunidad de visitar y conocer de manera directa edificios de la ciudad en donde también, analizarían aspectos del espacio como la escala y la proporción y reflexionarían sobre su importancia y uso.

El aprendizaje mediante el diálogo y el debate en seminarios fue otra de las formas que se identificaron a través de la revisión de la literatura. Esas experiencias de docentes en carreras de arquitectura se capitalizaron con el fin de trabajar a partir de una serie de preguntas relacionadas a una problemática, enfocadas al debate y a la toma de conciencia del valor de los conceptos en su trayecto formativo y en su vida profesional. De esta forma, las respuestas a las preguntas darían al estudiante la posibilidad de dar ejemplos y contra ejemplos de la arquitectura.

Los productos y exposiciones de los alumnos es otra de las maneras previstas para el aprendizaje de los conceptos escala y proporción. La revisión de literatura relativa a experiencias de docentes de otras universidades mostraba el valor de estas acciones. Por su eficacia se consideraron en esta intervención en donde el aprendizaje inductivo tiene un lugar primordial, principalmente porque los contenidos curriculares en cuestión se podían ligar a diversas áreas de conocimiento de forma estratégica y permitir a los estudiantes o

grupo participar en una serie de debates explicativos a partir de buenos y malos ejemplos de arquitectura. En todas estas experiencias que se recuperaron de las prácticas exitosas de la arquitectura, sobresale que el alumno es quien construye su conocimiento desde su experiencia y a partir del trabajo independiente utilizando métodos basados en problemas y en proyectos.

3.4 Etapas

Ya se ha señalado que los contenidos curriculares de la escala y la proporción se ven en el tercer bloque, mismo que corresponde al módulo de “Inicio en la composición del espacio arquitectónico”, de la asignatura de diseño arquitectónico I (DAI). Para dar un mayor contexto de significado se presentan los núcleos curriculares que se consideraron en el programa:

- Principios de la composición arquitectónica.
- La utilización de diversos sistemas de proporción y ordenamiento.
- El dimensionamiento en la composición arquitectónica.
- La relación estructural entre el material y el cuerpo.
- La escala en la composición arquitectónica.
- La relación del muro y la base con la escala humana.
- La proporción en la composición arquitectónica.
- La utilización de los diversos sistemas de proporción y ordenamiento.

La previsión desde la acción docente estaba en la escala humana en referencia a un espacio interior, un edificio, espacio urbano o monumento, ello con la intención de que los estudiantes pudieran investigarla en relación a diferentes dimensiones del espacio: espacios individuales, monumentales e impresionantes. Para ello, se consideraron las visitas virtuales a una catedral de su interés en el mundo con el fin de pudieran analizar las dimensiones del espacio en relación a la escala humana. Además de ello, se consideró el diseño de un recorrido en un laberinto con muros de diferentes tamaños para comprender la relación

espacial de la escala humana en espacios abiertos, cerrados, amplios o angostos y utilizando muros de diversas alturas.

El principal objetivo de estos ejercicios es que el alumno fuera capaz de construir su conocimiento mediante el uso de la escala para dimensionar y representar un espacio y entendiera la manera en que se ha utilizado a lo largo de la historia de la arquitectura.

Mediante el desarrollo de ejercicios para incrementar sus habilidades y destrezas manuales, las maquetas a escala eran una vía para lograrlo, ya que podría expresar sus ideas mediante gráficos empleando distintas escalas, así como, materiales y herramientas de trabajo propias de la disciplina.

A partir de este conocimiento que aporta la experiencia de profesores de arquitectura en diferentes universidades y del que se deriva del enfoque sociocultural se rediseño el programa de la asignatura. A continuación, se muestran los objetivos generales, las actividades previstas, los productos esperados y criterios de evaluación.

3.5 Plan de trabajo curricular

Objetivo general:

Comprender el proceso de los sistemas de proporción y su aplicación en formas básicas, mediante el uso de ejemplos, contra ejemplos, la investigación y exploración de espacios reales en los que pueda descubrir el uso de la proporción en el espacio, con una presentación a partir de su experiencia, para explicar, fomentar el debate y la retroalimentación en el aula.

Objetivos específicos:

- Ser capaz de dibujar bocetos que dan cuenta de las proporciones en el desarrollo de su idea.
- Comunicar características y significados del concepto a representar mediante la composición y el lenguaje visual.
- Manejar técnicas manuales con limpieza y calidad (trazo, corte y armado) de manera profesional y respetando formatos en la elaboración de sus maquetas.

- Mantener una postura creativa frente a la solución de problemas de dimensionamiento en su diseño.
- Aplicar correctamente los principios de la escala y la proporción en su ejercicio.
- Desarrollar la capacidad de observación, análisis y síntesis considerando los conocimientos de la escala y la proporción de la disciplina para fijar una postura personal.
- Solucionar problemas de dimensionamiento.

Desempeños de aprendizaje:

Los desempeños de aprendizaje que corresponden al módulo de “Los principios de la composición en la arquitectura, la dimensión, la escala y la proporción” son los siguientes:

- ❖ Usar del escalímetro en el trazo de un dibujo para entender la relación matemática y las dimensiones reales en el dibujo mismo.
- ❖ Usar la escala humana en el espacio para trazar un dibujo y entender la relación matemática y las dimensiones reales en el dibujo.
- ❖ Analizar los principios de la proporción, su relación justa y armoniosa de una parte con el todo, aplicando la escala humana y entender su relación con el espacio.
- ❖ Comprender la relación espacial y los sistemas de proporcionalidad que existen desde los inicios de la arquitectura y el diseño, como la sección Áurea.
- ❖ Aplicar las diferentes teorías renacentistas, como la secuencia de Fibonacci, utilizándola como herramienta de diseño para la composición de fachadas o espacios interiores en el proyecto.

La planeación detallada de cada uno una de las sesiones se encuentra en el anexo uno.

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE ESCALA Y PROPORCIÓN PARA ALUMNOS DE ARQUITECTURA

TABLA DE ACTIVIDADES DE LA INTERVENCIÓN

SEMANA	FECHA	BLOQUE 2 DE 2. DIMENSIONAMIENTO EN LA COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA	OBJETIVO	PRODUCTOS
11	Lunes 26 octubre	La proporción en la composición arquitectónica. SECCIÓN ÁUREA	La comprensión de la composición arquitectónica, con énfasis en la escala humana . Con el objetivo de practicar y fortalecer su capacidad de visualizar el espacio 3D, a partir del uso de la montea (planta y alzados) para entender el espacio.	6 diferentes propuestas de diseño utilizando las piezas derivadas de la plantilla de la sección áurea.
	Martes 27	La proporción en la composición arquitectónica. SECCIÓN ÁUREA		
12	Lunes 2 Noviembre	La proporción en la composición arquitectónica. SECCIÓN ÁUREA		
	Martes 3	La proporción en la composición arquitectónica. SECCIÓN ÁUREA		
13	Lunes 9	La escala en la composición arquitectónica. LABERINTO	Saber aplicar criterios de dimensionamiento, proporción y escala sobre la trama, el plano y el volumen, para la creación y ordenamiento de recorridos horizontales, verticales y de los espacios.	Un laberinto realizado dimensionado a escala 1:100 con algún tema de su elección.
	Martes 10	La escala en la composición arquitectónica. LABERINTO		
14	Lunes 16	La escala en la composición arquitectónica. LABERINTO		
	Martes 17	La escala en la composición arquitectónica. ESCALERAS		
15	Lunes 23	La escala en la composición arquitectónica. ESCALERAS		
	Martes 24	La escala en la composición arquitectónica. ESCALERAS		
16	Lunes 30	El dimensionamiento en la composición arquitectónica. ORATORIO	Que el alumno pueda aplicar el conocimiento adquirido en el transcurso del semestre y se familiarice con el proceso de la composición arquitectónica a partir de la utilización de diversos sistemas de proporción .	El diseño de escaleras en las cuales se utilizan diferentes escalas
	Martes 1 Diciembre	El dimensionamiento en la composición arquitectónica. ORATORIO		
17	Lunes 7	ENTREGA FINAL		

IMAGEN 12

IMAGEN 12 TABLA DE ACTIVIDADES DE LA INTERVENCIÓN

3.6 Evaluación

Los criterios para determinar si se alcanzaron los objetivos de la comprensión de la escala y la proporción se presentan a continuación:

El alumno:

- Aplica los conceptos de la escala y la proporción en la concepción y realización de objetos y espacios.
- Desarrolla su capacidad de percepción visual y espacial para identificar cómo han sido utilizados los conceptos de escala y proporción en la solución del espacio arquitectónico.
- Desarrolla habilidades y destrezas manuales para expresar sus ideas en modelos y gráficos, empleando distintos materiales y herramientas de trabajo propias de la disciplina y expresa sus ideas en modelos a diferentes escalas de forma gráfica y volumétrica.
- Aplica los principios de escala y proporción en tres dimensiones.
- Muestra la capacidad de observación, análisis y síntesis considerando los conocimientos de la escala y la proporción en la composición de un espacio.

- Compara varias opciones en las cuales se llegó a distintas maneras de abordar y solucionar un mismo ejercicio.

Resulta conveniente mencionar que el seguimiento por parte de la docente al proceso de cada estudiante es un asunto de vital importancia, pues ello permite evaluar sus logros cognoscitivos y las competencias desarrolladas frente a los temas tratados de la escala y la proporción, permitiendo una evaluación cualitativa y conceptual.

3.7 Contexto

Tomando en cuenta principios clave de la teoría sociocultural, se menciona que el contexto es inseparable de las acciones de estudiantes y profesores, en donde intervienen compañeros sociales, visiones, motivaciones, tradiciones sociales y los materiales en su rol de artefactos culturales. Desde este punto de vista, el contexto no puede entenderse como algo dado, sino como una construcción dinámica en función de la actividad de los agentes en el hecho educativo. En este caso forman parte del contexto, el plan curricular de la licenciatura, el programa de clase, el semestre en el que se ofrece la asignatura, el horario, la modalidad de la intervención, y por supuesto la misión y visión de la institución.

El lugar en el que se realizará la observación de la situación de este estudio es en la escuela de arquitectura en una universidad privada, que se encuentra ubicada en el municipio de Tlaquepaque, de la zona conurbada de Guadalajara, Jalisco en México. Los participantes son 8 estudiantes de los cuales 5 son mujeres y 3 son hombres, de aproximadamente 18 y 19 años; alumnos de la materia de diseño arquitectónico DAI de primer semestre de la licenciatura de Arquitectura.

La intervención se llevará a cabo durante las sesiones de clases virtuales, mediante ejercicios que realizarán los alumnos, los cuales estarán enfocados en la construcción de conocimiento para el aprendizaje de conceptos básicos para el diseño y la composición del espacio arquitectónico: la escala y la proporción. Los ejercicios que se desarrollan en cada sesión pretenden motivar a los alumnos a descubrir el lenguaje gráfico en dos y tres dimensiones como una herramienta fundamental para su proceso creativo.

CAPÍTULO IV. Método de recolección y sistematización de información

4.1 Método de recolección y sistematización de información

Quecedo y Castaño (2002) señalan que el concepto de metodología hace referencia al modo en que los investigadores enfocan los problemas y buscan las respuestas; dicho en otras palabras, es la manera de realizar la investigación. Desde los supuestos teóricos, perspectivas, y propósitos del investigador, se selecciona una u otra metodología. De acuerdo con Quecedo y Castaño (2002).

“Los métodos en donde se utilizan técnicas como la observación, la entrevista en profundidad de los cuales se generan datos descriptivos, se les denomina “Investigación Cualitativa” (etnográfica, investigación de campo, investigación interpretativa, observación participativa...)” (pág. 7).

Para recolectar y sistematizar la información relativa al proceso de intervención se utilizaron algunas herramientas provenientes del campo de la investigación. En esta sección se presentan aspectos relacionados con la metodología, misma que se ubica en el paradigma cualitativo, en donde el método interpretativo básico y las técnicas de recolección de datos adquieren un sentido en particular, precisamente por el sentido y la forma de utilización.

4.1.1 Paradigma cualitativo

Para Kuhn un paradigma es una imagen básica del objeto de una ciencia. Sirve para definir lo que se debe estudiar, las preguntas que son necesario responder, cómo se deben preguntar y qué reglas hay que seguir para interpretar las respuestas obtenidas. Es la unidad más general de consenso dentro de una ciencia y sirve para diferenciar una comunidad científica de otra.

Los paradigmas sirven para comprender y analizar sucesos que se nos presentan, en especial ayudan a entender y ubicar la naturaleza del problema y seleccionar las estrategias más pertinentes para su resolución.

Un paradigma provee al investigador de la teoría y los referentes metodológicos que orientan el proceso de investigación en cada una de las etapas. Son tres los paradigmas que

permiten el acercamiento a la realidad: el positivista, el materialista histórico y el interpretativo. La elección depende del tipo de problema que se pretende resolver.

En este caso en particular, se optó por el interpretativo, también llamado cualitativo, precisamente por la naturaleza del problema. Gurdián-Fernández (2007) considera que este paradigma se distingue por considerar la realidad subjetiva, la perspectiva naturalista y la comprensión interpretativa de la experiencia humana.

En la Grecia clásica, Platón y Aristóteles representaron las posturas filosóficas pro-cuantitativa y pro-cualitativa, respectivamente. Aristóteles defendía una concepción y una aproximación de la naturaleza sustantivista, sensible y empírica, lo que da lugar a una integración dialéctica entre sujeto-objeto, misma que se convierte en el principio articulador de todo el andamiaje epistemológico de la investigación cualitativa.

Desde su condición inductiva, característica que distingue a este paradigma, se han de tener en cuenta una serie de condiciones cuando se recogen datos cualitativos, entre ellas, la investigadora o el investigador se deben acercar lo más posible a las personas, a la situación o fenómeno que se está estudiando para así comprender, explicar e interpretar con profundidad y detalle lo que está sucediendo y entender el significado desde la perspectiva de las personas.

La investigadora o el investigador deben capturar todo lo que está ocurriendo y lo que las personas dicen, los hechos percibidos, los sentimientos, las creencias u opiniones.

Los datos son eminentemente descriptivos y son referencias directas de las personas, de la dinámica, de la situación, de la interacción y del contexto (Gurdián-Fernández, 2007, p. 55).

La recolección de datos inicia con la observación empírica. con las descripciones que sirven para construir a partir de las relaciones descubiertas, sus categorías y proposiciones teóricas. El análisis de diferentes fenómenos desarrolla una teoría interpretativa, explicativa o valorativa (Gurdián-Fernández, 2007), en tanto se centra en el descubrimiento de proposiciones, categorías y patrones mediante la observación, entrevistas, documentos escritos. A partir de los datos, que se ordenan y clasifican, se generan constructos y categorías.

Quecedo y Castaño (2003, p.7-9) hablan de la metodología cualitativa como “la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable” (p.7-9):

“Los métodos en donde se utilizan técnicas como la observación, la entrevista en profundidad de los cuales se generan datos descriptivos, se les denomina como “Investigación Cualitativa” (etnográfica, investigación de campo, investigación interpretativa, observación participativa...)” (Quecedo y Castaño, 2002, pág. 7).

En esta intervención prevalece el paradigma cualitativo, ya que para dar cuenta de la innovación era necesario analizar y comprender el desarrollo de las sesiones en su escenario natural y de manera inductiva.

4.2 Método interpretativo básico

Dentro de los métodos del paradigma cualitativo se eligió el método interpretativo básico, ya que busca comprender, explicar, interpretar la realidad, los significados de las personas, sus percepciones, intenciones y/o acciones, mediante un diseño flexible, envolvente o emergente; permite profundizar de forma inductiva-cualitativa la realidad estudiada. A partir de la observación de las acciones, opiniones de los involucrados, habladas o escritas en el contexto de la acción se obtienen datos susceptibles de análisis, teniendo como criterios de calidad, a la credibilidad, la confirmación y transferibilidad.

Al tratar de comprender la estructura de la actividad en la asignatura de Diseño I de manera natural, había que tener en claro que la maestra asumía el rol de docente y de investigadora de su práctica, lo que implicaba ser un observador objetivo, dejando de lado sus creencias, puntos de vista y predisposiciones, ya que lo que se buscaba era una comprensión detallada de las perspectivas de las personas involucradas en la fase de la intervención de la práctica y de los sucesos en la práctica.

Uno de los principales motivos por los que se eligió el método interpretativo básico es porque la intervención se desarrolla en un taller de diseño donde la docente y los alumnos son los actores principales en el proyecto de mejora e innovación de la práctica.

4.3 Técnicas de recolección de datos

Algunas de las técnicas de recolección de datos que utiliza este método son las entrevistas, observaciones y el análisis de documentos. Para Quecedo & Castaño (2002) la recogida de datos comienza mediante la observación empírica de alguna clase en el sentido que se busca la comprensión de un determinado fenómeno a partir de las perspectivas y puntos de vista de la gente involucrada. Para la recolección de datos se utilizó la observación como técnica.

La observación

La observación juega un papel importante en el descubrimiento y entendimiento del desarrollo de un suceso. Es por eso, que esta operación metodológica tiene gran valor en los procesos de intervención en la práctica, pues ayuda a recolectar datos para entender no solo las acciones de los participantes sino también el porqué de dichas actividades y las relaciones que existen entre los individuos (Quecedo y Castaño,2003).

Marshall y Rossman (1989, en Kawulich, 2006) definen la observación como “la descripción sistemática de eventos, comportamientos, y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado” (p.2). En este caso, la observación como proceso práctico permitió recabar información y registrarla con lujo de detalles, dando cuenta de las acciones del docente, el comportamiento de los alumnos, las emociones presentes, las áreas de oportunidad, las interacciones, etc.

Erickson (1989), señala tres aspectos a tener en cuenta en el proceso de la recogida de los datos empíricos:

- 1) Identificar estructuras y perspectivas de significado

- 2) Prestar atención a los sucesos que vayan ocurriendo en los diversos niveles, para detectar posibles conexiones de influencia
- 3) Recoger las redundancias para poder establecer el carácter típico o atípico con relación al contexto

La forma como se llevó a cabo la observación fue a través de los registros de observación, mismos que se lograron a partir de las grabaciones audiovisuales en la plataforma Teams y de las notas registradas en la bitácora. Al ser las sesiones de clase virtuales por el contexto de pandemia derivada por COVID-19, se tenía la facilidad de que las sesiones del semestre otoño 2020 se pudieran grabar y después transcribir.

El foco de la observación se centró en las acciones mediacionales del profesor enfocadas a que los alumnos comprendieran y usaran de manera significativa los conceptos clave de escala y proporción. En este sentido se alude a una observación focalizada, ya que se hace con relación a un aspecto determinado; “acciones mediacionales del docente en el ambiente virtual”:

“Durante el desarrollo del estudio debe de garantizarse una relación constante, aunque dinámica, entre las preguntas de investigación y recogida de datos. El hecho de encuadrar las preguntas y buscar datos pertinentes de forma premeditada posibilita y refuerza la intuición (Erickson, en Wittrok, 1989, pág. 248)”

4. 4 Análisis de datos

El análisis cualitativo es un proceso dinámico y creativo que se alimenta, fundamentalmente, de la experiencia directa de los investigadores en los escenarios estudiados. Los datos recolectados se analizaron inductivamente para identificar los patrones recurrentes o los temas comunes (Woods, 1989). De esta forma se estuvo en posibilidad de construir categorías analíticas.

Miles y Huberman (1984) proponen tres subprocesos para realizar el análisis:

- a) La reducción de datos, orientada a su selección y condensación

b) La presentación de datos, orientada a facilitar la mirada reflexiva del investigador a través de presentaciones concentradas, como pueden ser resúmenes estructurados, sinopsis, croquis, diagramas, etc.

c) La elaboración y verificación de conclusiones, en la que se utilizan una serie de tácticas para extraer significados de los datos, como pueden ser la comparación/contraste y el señalamiento de patrones y temas.

Cada una de estas etapas está conformada por un conjunto de operaciones metodológicas más específicas, por ejemplo, Rodríguez, Quiles y Herrera (2005) señalan que en la reducción de datos es necesaria la división de la información en unidades con base en criterios. En este caso, esa segmentación se realizó en función de los temas o asuntos, por ejemplo: uso de preguntas, ejemplos, retroalimentación. A cada una de esas unidades se les asignó un código en función del asunto o tema presente en el registro.

A la par que realizó la codificación en registros de observación, se elaboró un libro de códigos en el que, mediante las reglas de pertenencia, se pudieran clasificar y al mismo tiempo dieran la oportunidad de explicar el desarrollo de la intervención con algunos ejemplos de fragmentos tomados de estas observaciones.

Codificadas las unidades en cada registro se agruparon con la idea de construir categorías. En palabras de Rodríguez, Lorenzo y Herrera (2005), una vez separadas las unidades de análisis se identificaron y etiquetaron, dicho de otra manera, se categorizaron. Para estos autores la codificación y categorización son respectivamente los aspectos físico-manipulativo y conceptual de una misma actividad. Así, mientras categorización es el proceso mediante el cual se clasifica conceptualmente una unidad, la codificación, es la operación por la que se asigna a cada unidad un indicativo (código) propio de la categoría en la que se considera incluida (p.141).

CAPITULO V. Resultados de la intervención.

Este capítulo tiene como objetivo dar a conocer los resultados de la intervención enfocada a la mejora y cambio de la propia práctica docente en la asignatura Diseño I del primer semestre de la carrera de arquitectura. Desde el interés por modificar y mejorar la práctica, se llevó a cabo un proceso de innovación, mismo que se recuperó y analizó con el fin de evidenciar y mostrar los cambios y los resultados a partir de que se implementaron diversas estrategias didácticas centradas en el aprendizaje de los estudiantes. A partir del análisis de los datos recolectados en la fase de innovación se identificaron una serie de intervenciones mediacionales orientadas a que los alumnos comprendieran y utilizaran comprensivamente la escala y la proporción en diferentes ámbitos y contextos de la arquitectura. El contenido del capítulo versa sobre el rol de profesor y las acciones mediacionales en el proceso de la intervención.

El rol del maestro en el proceso de aprendizaje

La mediación que realiza el profesor en el proceso de aprendizaje de los estudiantes es esencial en tanto propicia espacios de participación y colaboración, promueve el aprendizaje significativo, orienta la construcción del conocimiento, el desarrollo de habilidades y la solución creativa de problemas en ambientes positivos y estimulantes, además de que permite el incremento paulatino de su autonomía que les ayuda aprender a aprender. En este sentido Suárez (2005) expresa que el docente se convierte en:

“Fomentador de análisis, inductor de cambios, activador de búsquedas, motivador y facilitador de experiencias, suscitador de discusión y crítica, generador de hipótesis, planeador de problemas y alternativas, promotor y dinamizador de cultura, frente a un grupo estudiantil que piensa, crea, transforma, organiza y estructura conocimientos en un sistema personal y dinámico” (p.65).

Feuerstein (1990) citado por Parra y Keila (2014) considera que el aprendizaje mediado es un constructo desarrollado para descubrir la interacción especial que se da entre el alumno y el mediador y que hace posible un aprendizaje intencional y significativo. Para Hernández (1997) el maestro es un experto que enseña en una situación esencialmente interactiva,

promoviendo zonas de desarrollo próximo, por ello, reconoce que su participación en el proceso instruccional para la enseñanza de algún contenido (conocimientos, habilidades, procesos) en un inicio debe ser sobre todo "directiva", mediante la creación de un sistema de apoyo que Bruner ha denominado "andamiaje" y posteriormente con los avances del alumno en la adquisición o internalización del contenido, se reduzca al nivel de un simple "espectador empático"(p.10). Para este autor, en la creación y negociación de zonas de desarrollo próximo, el maestro debe ser experto en el dominio de la tarea y ser sensible a los avances progresivos que el alumno va realizando.

A partir del análisis de los datos que se recolectaron durante la fase de intervención se pudieron identificar elementos del proceso mediacional que se llevó a cabo durante 16 semanas en el semestre otoño 2020. El foco de interés de este apartado no está centrado en hacer un análisis de todo lo ocurrido durante la fase de intervención, sino en evidenciar aquellos elementos mediadores que dan cuenta de la innovación en la práctica docente, en especial, aquellos que muestran la función mediadora de la docente centrada en favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

En este apartado se desarrollan las categorías que hacen referencia a las acciones mediacionales que fueron el centro de la enseñanza, a saber: uso de preguntas, ejemplos, modelamiento, la retroalimentación, ayuda a construir sentido y el uso de la tecnología como medio de aprendizaje.

5.1 La pregunta como estrategia didáctica

Estudios sobre las preguntas en los procesos formativos de los estudiantes, muestran que son útiles para facilitar el proceso de construcción del conocimiento, el desarrollo de habilidades y para favorecer su participación; son un medio de comunicación y transformación social en la realidad escolar; influyen en el desarrollo de los procesos mentales de los estudiantes, por lo que resulta fundamental que los docentes formulen preguntas de calidad a partir de una determinada finalidad y con ello, aseguren el desarrollo de habilidades de alta exigencia cognitiva (Aldana, 2012; Lee, 2011; Sotos, 2001; Polanco, 2004) en Godoy (2015, p.57).

A partir del análisis del corpus de datos recolectados en la fase de la intervención, se distingue el uso de distintas preguntas en su papel de instrumentos mediadores en el proceso de aprendizaje de los alumnos, entre ellas, preguntas para promover la reflexión, la estructuración y argumentación de las ideas, así como para favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas de nivel superior: analizar, evaluar y crear, ello con el fin de que logran analizar realidades complejas y desarrollar visiones propias mediante un pensamiento crítico y reflexivo. A continuación, se presenta la tipología de preguntas, sus intenciones y uso en el proceso.

❖ Preguntas para fomentar la comprensión

En la asignatura de Diseño Arquitectónico I, la comprensión de conceptos básicos de diseño, tales como escala, proporción, equilibrio, jerarquía y ritmo, por mencionar solo algunos, es importante porque forman las bases de la composición arquitectónica, en este sentido se promovía que el alumno los identificara y comprendiera de manera profunda, por esta razón, se formulaban cuestionamientos a fin de asegurar que tuvieran claridad de estos.

Un ejemplo que muestra maneras en que se les solicitaba expresaran el significado de determinados conceptos es el siguiente: *“A ver platicame, Esmeralda, ¿cómo te fue con la tarea?, ¿qué entendiste?, ¿qué encontraste como definición de verticalidad?”*. Esmeralda: *“De verticalidad yo encontré que es la posición de perpendicularidad... (titubea) a la línea del horizonte, del piso, o sea, una línea derecha que tiene como si un movimiento, pero en posición vertical, puede tener movimiento hacia arriba”*. (RO4/15-09-20, p.2). Otra manera en que se promovía la comprensión a través de la pregunta era cuando se les pedía una explicación de por qué habían decidido hacer tal o cual representación: *¿Les pregunté si habían leído el “Principito” y le pedí a Paula que les explicará por qué había seleccionado ese pasaje del libro para su concepto creativo?”* (RO8/28-09-20, p.5). En este caso, la alumna decidió representar un pasaje del libro “Principito”; la boa que se comió el elefante. Con esa representación, pudo demostrar el concepto de adición y explicar cómo iba creciendo la línea hasta convertirse en un plano irregular.

Las preguntas fueron herramientas mediacionales que se privilegiaban como una manera de que los estudiantes pudieran evidenciar su comprensión de un concepto o de un tema; era una de las herramientas simbólicas que les permitían expresar los significados construidos en torno a un asunto que era clave en su formación profesional. Otros ejemplos que dan cuenta del uso de este tipo de preguntas son los siguientes:

“Si te quedo claro que son las superficies regladas?, ¿y la hipérbola?, ¿cómo por medio de la torción se van generando?”. (RO9/20-10-20, p.6).

La maestra les pregunto si tenían clara la definición, les mostró una imagen de verticalidad en la pantalla compartida. (RO4-15-09-20-p.3).

❖ Preguntas para fomentar el análisis:

A partir del análisis y reflexión de mi práctica, se ha logrado comprender la importancia de que los estudiantes logaran examinar detalladamente una obra arquitectónica, determinadas escuelas de pensamiento que forman parte de la teoría de la arquitectura o representaciones gráficas, entre otros elementos. Por esta razón se formulaban preguntas dirigidas al análisis de las partes de un todo para que las apreciaran y dieran cuenta de sus características, elementos constitutivos, cualidades, etc., y establecieran conclusiones. Ejemplo que ilustra el uso de estas preguntas, es el siguiente:

“Que les está pareciendo hasta ahorita su obra?, ¿que ven en la arquitectura de L. Khan?” (RO9/20-10-20, p.4).

Con este tipo de cuestionamientos se tenía la intención de que los estudiantes se fijaran en los elementos constructivos, tales como muros, vanos, cubiertas, etc., así como, en los detalles que definen el estilo arquitectónico:

“¿Y te parece que cumplió con los dos conceptos?, ¿Qué se te hizo más representativo del proyecto?” (RO8/28-09-20, p.5).

Con las preguntas enfocadas en el análisis se pretendía que los alumnos tomarán en cuenta un elemento de una determinada obra creativa y lo explicarán en función de un todo, es decir de la obra completa.

❖ **Preguntas para recuperar conocimientos previos:**

El conocimiento previo es un concepto que forma parte de los postulados de la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel; concepto que se considera como uno de los pilares en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que es una estructura que permite a los estudiantes comprender el nuevo conocimiento a partir de las relaciones que establece con el saber anterior. Un medio para que los estudiantes reactivaran ese conocimiento, fue la pregunta, ejemplo de ello es la siguiente viñeta:

“¿Y qué concepto interpreta?, ¿a qué se parece?, ¿danos un ejemplo que conozcas de este tipo de estructuras?, ... Ricardo: “así como un Fussilli, esta pasta que es retorcida...”, maestra: “¿Puedes ver ahí la hipérbola? (RO9/20-10-20, p.6).

Los estudiantes de arquitectura en general y los de la asignatura de diseño arquitectónico I (DAI) en particular, durante su trayecto de vida y escolar han construido conocimientos sobre el mundo, sobre la cultura, sobre las formas, tamaños, colores, etc. Desde los aportes de Ausubel con respecto al aprendizaje significativo se puede decir que no podrían entender un nuevo conocimiento si de cierta manera no lo "conocen", ya que el conocimiento está organizado de una determinada forma y si no pueden establecer alguna conexión entre lo que se quiere que conozcan y comprendan sería difícil que logaran esa conexión. Desde este reconocimiento, se formulaban preguntas para que establecieran relaciones entre los conocimientos anteriores y los nuevos. Este tipo de preguntas se utilizaron prioritariamente al inicio de un tema o asunto contemplado en el programa, por ejemplo:

“Miren aquí también volvemos a los sólidos platónicos, ahora vemos los tetraedros, pero esta vez de forma estructural, ¿no sé si alguien conozca aquí en Guadalajara el estacionamiento de plaza del sol? (RO9/20-10-20, p.7).

Las posibilidades que ofrece la pregunta para que los estudiantes tengan la oportunidad de aprender de manera significativa a través de sus conocimientos previos son amplias porque les permite recuperar experiencias anteriores, valorar su propia experiencia, ponerla a

prueba y dar un paso importante de un saber experiencial a uno que forma parte del saber propio de la arquitectura.

❖ **Preguntas para profundizar:**

Para Biggs y Tang (2007), el aprendizaje profundo consiste en dotar de significado a una nueva información, es decir, se trata de una estrategia que tiene como finalidad que los estudiantes incorporen una perspectiva crítica sobre un determinado aprendizaje, ya que, al hacerlo, se favorece su comprensión y con ello, la oportunidad para que lo utilicen en la resolución de un determinado problema o situación, en este caso, propios del ámbito de la arquitectura.

Al tener en claro, las ventajas del papel del aprendizaje profundo en la formación de estudiantes, se privilegiaron preguntas relacionadas con ese propósito, es decir enfocadas a que profundizaran, revisaran, investigaran y dieran razón de su comprensión de un tema y por lo mismo, de su uso en proyectos, entre estas preguntas, se señalan el siguiente ejemplo: *“Maestra: ¿Quién más nos quiere compartir algo?, D: Muy futurista, tiene como su marca, puedes ver un edificio y puedes identificarlos, saber que si es de él”* (RO10/27-10-20, p.5). En el recorte de observación se aprecia la manera en que la alumna reflexiona sobre el estilo característico del arquitecto. Ante la respuesta de la estudiante la maestra hacía nuevas preguntas con el fin de que las participaciones no se quedaran a un nivel de opiniones generales:

Maestra: “Díganme palabras que definan su arquitectura?”

D: “Futurista” ...

Maestra: ¿Por qué futurista?

G: “No sé, porque pasa a ser como una escultura, pierde mucho el hecho de ser más un edificio, a ser más como una escultura, como un muro gigante que no se compara con otra cosa” ...

E: “Como un icono, porque hace como iconos de arquitectura”

La maestra de nuevo enfatiza y les pide profundizar:

Maestra: ¿Por qué? ¿qué son los iconos?, defínelos con tus palabras...

E: *“como...es como.... algo que puede distinguir una ciudad o un lugar”*

Maestra: *¿a...cómo la torre Eiffel, entonces?*

E: *“si como la torre Eiffel o el Empire State” (RO10/27-10-20, p.6).*

❖ Preguntas para argumentar:

Con el propósito de que los estudiantes mostraran sus comprensiones de conceptos clave de la asignatura se formulaban cuestionamientos para que ellos dieran argumentos relativos a la resolución de determinadas situaciones implicadas en tareas, ejercicios o proyectos. A continuación, se muestra una viñeta en donde se aprecia la pregunta orientada a que los estudiantes dieran argumentos de sus posturas y decisiones:

“¿Por qué cumple con el concepto creativo del amanecer?, de donde partió para crearlo”. “y te parece que cumplió con los dos conceptos?”. (RO9/20-10-20, p.6).

Con este tipo de preguntas, se invitaba al alumno a que evidenciara el porqué de determinado hacer; se trataba de que mediante la exposición de razonamientos justificara una decisión, un procedimiento o el uso de un concepto en una representación arquitectónica. A través de la argumentación que se les pedía mediante un cuestionamiento, se pretendía que hicieran visibles ese conjunto de proposiciones relativas a lo que pensaron, dijeron e hicieron durante la resolución de una tarea en particular.

❖ Preguntas para evaluar:

Estas preguntas tenían la finalidad de que los estudiantes pudieran emitir juicios basados en criterios y normas establecidos como parámetros del aprendizaje. Mediante el uso de algunas preguntas como: *¿Estás de acuerdo con...?, ¿Cuál es tu opinión sobre...?, ¿Cuál es el valor de...?, ¿Qué recomiendas para...?, ¿Cómo evalúas/ evaluarías...?, ¿Qué juicio haces/ harías de...?, ¿Cómo justificas/justificarías...?*, por mencionar algunas, se quería que los alumnos emitieran juicios de valor respecto a sus desempeños, procesos o productos:

“Tú como te sentiste con este ejercicio, ¿qué aprendiste al hacerlo?, ¿qué te hubiera gustado mejorar?”. (RO9/20-10-20, p.5).

“Les pregunté cómo les había ido con el trabajo que realizaron?,¿y cómo se habían sentido con el resultado final?... (RO6/28-09-20, p.2).

“Y que aprendiste en este trabajo? Daniela: “Aprendí también como manejar la escala, de que tamaño va a ser para que quepa una persona adentro, los espacios como distribuirlos bien, como hacer los espacios más grandes para que quepa más gente, si quieres agregar un jardín, caminos... comprar viruta verde para con eso formar estos caminitos... (RO9/20-10-20, p.6).

❖ Preguntas para fomentar el diálogo y la reflexión:

Una de las formas innovadoras que se identifican en la práctica docente se asocia con el uso de preguntas orientadas al diálogo y la reflexión, mismas que tenían como principal propósito que los alumnos pudieran a través de la conversación construir su propio conocimiento en interacción con el profesor y los demás compañeros. A continuación, se muestran algunos ejemplos de cómo en una sesión de clases, después de una presentación realizada por una alumna sobre la arquitectura de Frank Gehry, se formulan preguntas para promover el diálogo y la reflexión:

“Maestra: ¿Qué les gustó de la arquitectura de Frank Gehry?

G: Me llama mucho la atención su manera de cómo diseñar, si llegas a un lugar, hace que destaque totalmente, nada se parece jamás, yo vi un video de Bilbao y vi que contrataron un ingeniero en aeronáutica de una compañía que hace aviones, para que trazara los puntos de las láminas de acero” (RO10/27-10-20, p.5)

Con esta pregunta la maestra pretendía iniciar el diálogo en la clase alentando a los alumnos a participar y a expresar su opinión de la arquitectura de Frank Gehry y las cualidades de su arquitectura. Con este tipo de preguntas se le permitía al estudiante potenciar sus procesos comunicativos, en el entendido de que el diálogo representa una de las vías para la

participación, misma que resulta imprescindible cuando se busca un aprendizaje significativo. Otros ejemplos de preguntas encaminadas a este fin se presentan a continuación:

“¿Ya vieron aquí el sistema constructivo, es deconstructivismo, que les pareció su obra?, ¿Qué les gustó de su obra? (RO10/27-10-20, p.4).

“¿Sí sabían que aquí en Guadalajara estaba pensado y proyectado un museo Guggenheim diseñado por Herzog & De Meuron, en la barranca de Huentitán?, ¿Qué les parecería?... (RO10/27-10-20, p.4).

Para Parra y Keila (2014), el diálogo “representa una de las vías para la participación escolar, además de que permite el desarrollo del pensamiento y de múltiples habilidades para el razonamiento”, siempre y cuando éste sea producto de una interacción armoniosa, basada en el respeto. De la misma manera, los autores consideran que contribuye al crecimiento de la autoestima de los alumnos generando en este mayor seguridad y control de su aprendizaje” (p.171). Napier y Gershenfeld (1998) en Parra y Keila (2014) p.172, expresan que “el grupo real es donde los individuos pueden interactuar, probar ideas, oír las respuestas de otros, obtener retroalimentación sobre su propia conducta y aprender” (p.75).

5.2 El uso de ejemplos

El uso de ejemplos en clase es un recurso muy útil en la práctica del docente, ya que, ayuda a los alumnos a crear imágenes de conceptos que a su vez tendrían que utilizar no solo en tareas y ejercicios, sino en su vida profesional. En este caso, los ejemplos tenían la finalidad de servir de apoyo y facilitar la comprensión y asimilación de forma fácil y práctica. Se usaron también como referencias o modelos que pudieran servirles como herramientas de apoyo para facilitar la comprensión; siempre con la intención de resolver, aclarar, comparar, ejemplificar, mostrar resultados o soluciones.

Mediante el uso de ejemplos la docente se apoya para mostrar a los alumnos ideas, para comparar, dar cuenta de procedimientos, conceptos que les ayudaran a escenificar o ilustrar mejor una situación, un trabajo o un proyecto con la finalidad de darle nuevas opciones o

alternativas. Su objetivo se centraba en que los estudiantes pudieran desarrollar su capacidad de análisis y reflexión. Para mostrar su valor en los trayectos formativos se presenta la siguiente cita:

“Por lo general un buen ejemplo se caracteriza por su pertinencia frente a lo que se quiere ejemplificar, por su efectividad en la consecución de su objetivo y por su economía, es decir, que no significa una alteración extrema en el uso del tiempo con respecto al contexto temático. También se caracteriza por ser consecuente, es decir, se deduce, se induce o se abduce. Un ejemplo debe tener claridad, ser comprensible, debe ser interesante, o sea que debe despertar el interés. Debe resultar adecuado a la circunstancia y al grupo humano a quien va dirigido; y finalmente, debe ser oportuno, es decir, dado en el justo momento” (Forero N., Bareño R., Acosta N. (2016, p.139).

A continuación, se muestra el uso de los ejemplos en clase y la intención de aprendizaje que se pretendía al hacer uso de ellos.

Se usaban para que los alumnos comprendieran conceptos abstractos de la arquitectura; se pretendía que a partir de ellos construyeran sentido. Una muestra de su uso en conceptos como sustracción, adición, verticalidad y horizontalidad es la siguiente:

“sí, como morder una manzana, se sustrae una parte; ¿si se ven las imágenes de sustracción que están ya en la pantalla?”. (mostró ejemplos de formas geométricas con sustracción y algunas con adición para que notaran la diferencia y pudieran hacer la reflexión). (RO4/15-09-20, p.4).

“...la verticalidad es siempre como los elevadores o escaleras que son de circulaciones verticales. Horizontal...un traslado por ejemplo de un auto que va de un punto hacia otro...un trayecto vertical como un helicóptero que despegaba hacia arriba o aterriza hacia abajo es en vertical lo contrario de un avión que planea.... tiene que aterrizar en horizontal. (RO4/15-09-20, p.3).

La maestra presenta otros ejemplos para que pudieran ver el ejercicio de diferentes ángulos. (RO5-28-09-20-p.4).

En las viñetas anteriores, se aprecia el uso de ejemplos derivados de sucesos de la vida cotidiana, para ello, la docente se valía de algunos medios de transporte conocidos del trayecto que recorrían con la finalidad de ayudarles a identificar y entender los conceptos de verticalidad y horizontalidad. Con su empleo se tenía en claro que se podían aprovechar situaciones cotidianas en el aprendizaje, pues ello ayudaría a que les resultara más significativo el contenido curricular en cuestión.

En otras ocasiones, se privilegiaron obras arquitectónicas, tal es el caso de una Catedral, para ayudarles a entender cómo una obra de esta magnitud modificaba el ambiente, es decir, la manera en que su presencia afectaba la dinámica social y cultural, así como, todos los beneficios y aspectos positivos que se generaban en una comunidad a partir de una obra.

“Si se fijan?, ¿aquí también paso un fenómeno muy similar a la del libro de los Pilares de la Tierra?, como la construcción de la Catedral, como un edificio cambió el rumbo de la ciudad?, aumentó el flujo turístico y mejoró la economía, ya es un foco de interés para ir a conocer” ... (RO10/27-10-20, p.4).

Los ejemplos también se privilegiaban a partir de objetos concretos o situaciones de la vida cotidiana, para que pudieran observar entre otras cuestiones, los sólidos platónicos en algunos edificios o estructuras arquitectónicas:

“Aquí también volvemos a los sólidos platónicos ahora vemos los tetraedros, pero esta vez de forma estructural, no sé si alguien conozca aquí en Guadalajara el estacionamiento de plaza del Sol, se puso muy de moda ese tipo de losas aligeradas se usó de tipo más industrial, estacionamientos, bodegas, incluso en algunas casas, a mí en lo personal se me hace más industrial, no tan acogedor” (RO9/20-10-20, p.4).

Se optó por utilizar como ejemplo el estacionamiento de plaza del sol, ya que en esta construcción podían visualizar las losas, estructuras similares a base de tetraedros o casetones.

Al reconocer que el estudiante no es un receptor pasivo, por el contrario, es un agente activo que hace uso de los significados previos para poder comprender los significados, se empleaban ejemplos para ilustrar el acomodo de la estructura en forma de hipérbola, para ello se les hacía ver las curvas o parábolas en los olanes de una falda flamenca al florearla:

“También parece como los olanes de una falda flamenca cuando las floorean, en movimiento... (RO9/20-10-20, p.7).

De la misma manera se privilegiaban los ejemplos para que establecieran una relación entre los materiales o elementos constructivos incluidos en sus obras con las de otros arquitectos del mundo, tal es el caso de Tadao Ando:

“Les comenté que, así como el arquitecto japonés (que ya habían presentado en otra clase) Tadao Ando, que también utilizaba mucho el concreto, que sus obras son muy identificables por el uso del concreto...”

Para que establecieran semejanzas y diferencias, sobre todo en los materiales arquitectónicos se les daban ejemplos de las construcciones hechas a base de Tablaroca, pues se quería que comprendieran la imitación, sus ventajas y desventajas en relación a los materiales naturales:

“También hay fachadas como en Disneylandia que imitan materiales, esas son de Tablaroca, si vamos a utilizar materiales que por sí solos son bonitos, como el mármol, el granito, la madera, la cantera, pues que se vean, que se sientan, que el proyecto lo intencionemos también en base a los materiales” (RO9/20-10-20, p.4).

5.3 Modelamiento

Vigotsky señala la importancia que tiene el aprendizaje que se produce a través de la interacción social, sea a través de los compañeros o de un adulto más competente quien que entre otras cuestiones, puede modelar comportamientos o proporcionar modelos con diferentes propósitos. En este caso, el modelamiento se utilizó para que los alumnos aprendieran a manejar de manera correcta y segura una herramienta física:

“La maestra les muestra un cúter y les explica como cambiar una nueva navaja para que entiendan cómo funciona y no tengan un accidente”. (RO5-28-09-20-p.3)

La maestra a la vez que corta una navaja de su cúter les explica paso a paso el procedimiento para que los alumnos lo puedan replicar.

El modelamiento como acción mediacional también se realizó a través de la presentación de fotografías en donde se les mostraban productos de trabajos realizados en semestres anteriores por otros alumnos. Al hacerlo se tenía la intención de ofrecerles opciones para pudieran tener ideas claras de cómo tendrían que realizar un determinado ejercicio, pero también para que se fijaran en la calidad de los trabajos, pues eso ayudaría a que presentaran productos bien hechos, cuidando los detalles y las especificaciones:

“La maestra mostró en pantalla varias imágenes de los ejercicios que se realizaron en otros semestres para que los alumnos pudieran tener más ideas”. (RO4-15-09-20-p.4)

“Les voy a mostrar unas imágenes en donde se puede ver un ejercicio realizado por alumnos de otros semestres, con un tipo de material que se llama “foamboard”, está hecho de estireno forrado con papel o cartulina opalina, es un material que se utiliza para realizar también maquetas, es una opción que pueden utilizar.... de preferencia les recomiendo que utilicen ese, si no lo consiguen, pueden usar también cartón batería (RO4-15-09-20-p.4).

Con la claridad de que los modelos seleccionados previamente, podían ayudarles a tener una mejor comprensión de lo que se esperaba de los productos o ejercicios que tenían que hacer, el modelamiento se ofrecía de diversas formas, aunque la más común es la que privilegia la observación directa.

Otro ejemplo que da cuenta del modelamiento es el uso de los tutoriales, ya que, al observar procesos, procedimientos y productos, los alumnos podían tener claro un modelo de referencia para la realización de sus propias actividades, ejercicios proyectos:

La maestra también muestra tutoriales con ejemplos que ella selecciono previamente para complementar las imágenes con los conceptos (RO4-15-09-20-p.6).

A través del modelamiento se pretendía ofrecer mediaciones para guiar a los estudiantes y a su vez desarrollar sus capacidades cognitivas.

Es a través de la actividad mediada, en interacción con su contexto sociocultural, el sujeto construye-internaliza las funciones psicológicas superiores y la conciencia.

5.4 Retroalimentación – motivación y reconocimiento

Uno de los papeles que tiene la retroalimentación en los procesos de aprendizaje es la mejora. A través de este proceso, tanto el profesor como los estudiantes expresan opiniones, juicios sobre los desempeños; se privilegian aciertos, áreas de mejora, fortalezas y oportunidades. Todo ello, con la intención de que quien recibe la retroalimentación desarrolle capacidades, explore, profundice y con ello adquiera y consolide aprendizajes.

Al ser un elemento de la evaluación, permite que los estudiantes se den cuenta de sus procesos e identifiquen áreas susceptibles de mejora y enriquecimiento; con esta acción, se le brindan oportunidades para aprender y ampliar sus conocimientos. Lo valioso de la retroalimentación es que el estudiante sabe lo que está logrando y lo que aún no ha logrado todavía. A partir de la misma el docente los conduce hasta que consigan superar las dificultades y aquello que no podía hacer por sí mismo, lo haga de manera autónoma.

Otro de los objetivos relacionados con la retroalimentación es la motivación, en el sentido que a través de ella se, reconoce el esfuerzo y logros del estudiante. Al comunicarles lo que están haciendo bien; es una forma de alabanza, en tanto se resaltan todos los aspectos positivos de su esfuerzo:” *maestra: les comenté que su ejercicio estaba muy limpio, bien pegado, muy completo*” (RO8-28-09-20-p.3).

Es importante mencionar que en esta forma de evaluar no solo intervenía la docente, sino que se invitaba a los compañeros a que también participaran:

“Les pedí que todos participaran, que comentaran sobre el proyecto de Daniela y se reconoció el trabajo de Daniela por otra compañera. Paula comentó que quisiera cortar así de bien como Daniela por que le había costado mucho trabajo, que en su ejercicio el cartón se veía muy mal cortado” (RO8-28-09-20-p.3).

Para Anijóvich (2010), la retroalimentación formativa es un modelo dialógico donde la intención es ayudar al estudiante a desarrollar las capacidades de aprender a aprender. Es establecer un circuito de retroalimentación donde se le dice algo de su proyecto o ejercicio para que el alumno pueda hacer algo con la información que se le brinda. En este sentido, se utilizaba como el andamiaje, aludido por Bruner (1976), pues se trataba de un apoyo, bajo

la modalidad de guía, indicaciones y estímulos, que tanto la profesora como los demás estudiantes proporcionaban a sus compañeros con la idea de ayudarlos a lograr un nivel más avanzado en sus desempeños.

Otros ejemplos que dan cuenta de la manera en que se les permitía y alentaba a los alumnos para que retroalimentaran trabajos de sus compañeros son los siguientes:

Ricardo comentó: “me encanta tu concepto, se entiende perfectamente, es como minimalista por así decirlo, pero a lo que me refiero es que tu trabajo está super bien cortado, te ayuda que los cortaste y pegaste muy bien” (RO8-28-09-20-p.4).

Maestra: “Le pregunté a Ricardo, ¿que si cumplía con los conceptos de horizontalidad y adición?, Ricardo comento: “Si porque empezó con el área de la figura, dando un volumen que es más horizontal, más alargado, empieza de una figura pequeña y se va haciendo cada vez más grande, va creciendo, a más grande” (RO8-28-09-20-p.4).

En el ejemplo anterior, el alumno está analizando el trabajo de otro compañero y evalúa si cumple con los conceptos que estaban indicados para el ejercicio, en este caso horizontalidad y adición. Entre los beneficios que se pudieron observar a partir de la retroalimentación es que los estudiantes podían conocer su desempeño en función de los criterios de evaluación, se promovía un diálogo entre el profesor y estudiantes, y entre los propios alumnos, además de que les permitía reflexionar acerca de sus fortalezas y áreas específicas de mejora.

En las siguientes viñetas se muestra cómo los estudiantes retroalimentan el trabajo de una de sus compañeras. Por la forma en que lo hacen, alientan y motivan a quien recibe este tipo de comentarios respecto a su desempeño:

María: “a mí la verdad siempre me gusta tus trabajos por que los haces muy limpios, si muy bonitos, muy bien hechos.

Maestra: “Y te parece que si cumple con los conceptos?”

Jimena: “ahí se ve la diferencia en donde empieza a cambiar el patrón, a adicionar, si se nota que le aumentó más área.

Maestra: “Y que te pareció el concepto creativo? “

María: “¡Me encantó la idea, tiene mucha creatividad!” (RO8-28-09-20-p.5).

Gustavo: “si la verdad me gustó mucho, si se entienden los dos conceptos, me gustaría también cortar, así como ella, le voy a dar mis maquetas y que las corte ella, está increíble su corte!”. Gustavo comentó que le gustaba mucho la forma, que si parecía un pescado por las piezas adicionadas como cola al final. (RO8-28-09-20-p.6).

Yo les comenté que poco a poco, con paciencia y tenacidad, estos ejercicios se tratan de cortar mucho, para que vayan adquiriendo práctica, por eso hay que cortar tantos planos, para que practiquen y aprendan muy bien. (RO8-28-09-20-p.6).

En esta última viñeta, se puede apreciar la manera en que la profesora los alienta y motiva a seguir trabajando para que con la práctica puedan mejorar y desarrollar habilidades para cortar sus maquetas.

5.5 Ayudar a construir sentido

El aula es el espacio de aprendizaje que le brinda la oportunidad a cada estudiante de incorporar nuevos conocimientos y experiencias, es aquí en donde el docente debe mediar entre el alumno y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Siendo uno de sus principales objetivos, el de ayudar a los alumnos a construir sentido en sus aprendizajes, gracias a este, podrán integrar la razón con la experiencia, construir su conocimiento a partir de las interacciones con objetos externos, ligar y complementar conocimientos previos con los nuevos.

Es el conocimiento creado a través de su experimentación.

Gustavo: “a mí me gustó mucho está muy muy padre, es un águila de una manera muy simple, muy abstracta y por ejemplo el ala así torciéndose poquito a poquito, si se entiende que son las plumas saliendo, se entiende que es como una torción de parábola” (RO-20-10-20-p.8).

Los alumnos pueden dar cuenta del concepto en el trabajo de sus compañeros, comprenden el concepto y responden con sus propias palabras, pueden analizar el trabajo de otros.

5.6 Recomendaciones y sugerencias

Fomentar el diálogo entre los alumnos puede ser muy enriquecedor, ya que, se da el intercambio de experiencias entre ellos y es un buen momento para compartir algunas recomendaciones o hacer sugerencias, ya sea para mejorar la elaboración de sus ejercicios, compartir procedimientos, donde se pueden conseguir o comprar materiales, para reforzar algún aprendizaje, dar ideas, complementar una explicación, explicar un procedimiento, pueden ser recomendaciones de donde comprar materiales para las maquetas o en los procesos de manufactura, materiales a utilizar, herramientas que funcionan mejor, por mencionar algunas.

Maestra: “pudiste cortar bien?, ¿por qué cuando queda mal cortado el cartón es por qué ya tienes que cambiarle la navaja y si sabes cómo cambiarla en tu cúter?

Les comenté que era importante conseguir un buen cúter porque hay unos que no cortan tan bien, que era importante conseguir cartón de calidad. (RO-28-09-20-p.3).

La maestra les muestra un cúter y les explica como cambiar una nueva navaja para que entiendan cómo funciona y no tengan un accidente. En la siguiente viñeta les hace unas sugerencias.

“...les comenté que en este ejercicio solo se cambia de tamaño, que a mí en lo personal me hubiera gustado que no solo fuera aumentando de tamaño, sino que se le hubiera adicionado una figura diferente poco a poco para que se notara más el concepto...” (RO-28-09-20-p.6).

“.. le sugerí que hubiera sido más marcada la adición si le hubiera adicionado otra figura, le dije que estaba muy original, muy bien cortado y la idea del pez era muy buena. Pregunté si alguien más de los alumnos quería comentar algo. Jimena comentó: “a mí me gusta, es original, tenía una idea inicial muy distinta, pero al final le quedó muy bien” (RO-28-09-20-p.6).

5.7 Uso de la tecnología como medio

En el aula se utilizan diferentes tipos de herramientas para facilitar y ayudar a una mejor comprensión, el uso de la tecnología es imprescindible para impartir las clases. Cómo, por ejemplo, el uso de plataformas o aplicaciones como; Teams, WhatsApp, Webex, You Tube, por mencionar algunos programas de edición o de dibujo como; Word, Power Point, AutoCAD, Revit. Las cuales sirven de apoyo, para mostrar ejemplos o explicar procedimientos, con el fin de complementar y enriquecer la clase. Recursos y herramientas que el estudiante utiliza en el proceso de fabricación.

“Elisa nos saludó a todos y nos comentó que iniciaría la sesión con una presentación hecha en power point del arquitecto que le había tocado investigar, nos comparte la pantalla de su computadora”. (RO-20-10-20-P.1)

Elisa nos muestra un video del museo de arte” Kimbell”. (RO-20-10-20-P.2)

Conclusiones

Las conclusiones que se presentan en este apartado constituyen reflexiones finales sobre el proyecto de innovación de la práctica docente que se desarrolló durante el primer semestre agosto-diciembre 2020, en la asignatura de diseño arquitectónico I (DAI), que forma parte del plan de estudios de la carrera de arquitectura.

- El cuestionamiento a lo evidente, a lo que resulta familiar en tanto son actos habituales de la práctica docente se convierte en un motor de búsqueda, exploración y comprensión. Formular preguntas a la práctica y a los compañeros de academia fue una de las acciones que ayudaron a identificar la situación problema, por lo mismo a ubicar que la dificultad de los alumnos de primer semestre de arquitectura para comprender los conceptos básicos de escala y proporción tenía relación entre otras cuestiones, con los métodos de enseñanza. En este sentido, se señala que las preguntas ayudan a visualizar lo que no resulta evidente y por lo mismo, permiten detectar áreas de oportunidad en la práctica docente, las cuales se convierten en el antecedente de las modificaciones orientadas a un cambio en las formas de promover el aprendizaje de los alumnos. La práctica docente representa un libro en donde se puede leer, recrear, comprender los sucesos que ahí ocurren en términos de la enseñanza y el aprendizaje; lectura que posibilita cambios en la forma de enseñar.
- El papel de la teoría cumple una función muy importante en los procesos de innovación de la práctica docente, ya que los principios y conceptos que forman parte del aparato crítico seleccionado como marco que guía las decisiones y acciones de la intervención, constituyen ejes orientadores del cambio que se planea en la práctica. En este caso, el constructivismo sociocultural sirvió de andamio al diseño de la innovación, pues los constructos clave, tales como mediación, Zona de Desarrollo Real, Zona de Desarrollo Proximal, interacción entre iguales, ayudas ajustadas, el papel activo del alumno en la construcción del conocimiento ofrecían estructuras que

permitían, significar y planear el cambio, así como los resultados obtenidos a partir del mismo.

- La perspectiva teórica al mismo tiempo que da sostén y fundamento a las decisiones en la práctica permite que el análisis de la misma se realice en diálogo con la teoría. En este proceso se pudo evidenciar la relación dialógica que hay entre teoría y práctica. El conocimiento que aporta la teoría se utiliza para acercarse a la realidad de la práctica, pero de la misma manera, la práctica ofrece elementos para dialogar con la teoría, por lo que se dice que en esa relación dialógica se afectan, se influyen y se enriquecen mutuamente.
- La innovación en la gestión del aprendizaje es un proceso en constante evolución y desarrollo. Los mismos resultados de la innovación dan cuenta de la mejora, pero también ofrecen oportunidades para seguir innovando en las áreas de oportunidad que se identifiquen. En este sentido, se dice que el cambio es dinámico y el aprendizaje siempre lo acompaña.
- En el proceso de la innovación cobra sentido la experiencia de otros docentes que también reflexionan y buscan estrategias para que sus estudiantes aprendan. Ese saber aporta elementos para el diseño y la planeación de la innovación de la práctica, puesto que sirve de ejemplo e inspiración a los cambios que se intencionen a propósito de que los alumnos aprendan de manera comprensiva y significativa conceptos propios de la arquitectura. Sus testimonios, aprendizajes, logros y dificultades en esos procesos de innovación es un material que ayuda a que otros profesores avancen y “caminen en hombros de gigante”. La oportunidad de conocer sobre las maneras en que otros profesores universitarios han trabajado, hasta donde han llegado, qué resultados han obtenido, son experiencias que se pueden capitalizar en el diseño y planeación de la innovación en la práctica docente.

- A partir de los resultados de la innovación, se tuvo una visión más completa de las acciones mediadoras que forman parte de los constitutivos de la práctica docente. Principalmente se ha tenido la oportunidad de resignificar el uso de las preguntas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que desde su papel mediador favorecen la comprensión, permiten que los alumnos recuperen conocimientos previos, profundicen en temas que son relevantes para la asignatura y para ellos mismos, logren realizar análisis y síntesis. Así como la pregunta sirvió de andamio y apoyo, el modelamiento, el uso de ejemplos, las explicaciones y la retroalimentación, también fueron acciones mediadoras que tenían como propósito central el aprendizaje de los estudiantes.

Al intencionar un cambio en la práctica docente se ha logrado comprender la importancia que tiene el rol del alumno en su propio aprendizaje. Desde una postura activa comparte, aporta, participa en las puestas en común, enriquece el proceso con opiniones, preguntas y puntos de vista, establece semejanzas, diferencias, etc. Esta involucración y participación activa tiene que ver con el cambio en la enseñanza, pues al dominar el espacio formativo con las explicaciones y exposiciones del docente, se limita la intervención del alumno, en tanto su rol se deja como mero espectador. El diseño de la intervención desde un enfoque constructivista dio oportunidades para resignificar el rol del alumno como un sujeto que construye de manera activa el conocimiento.

En espera que este aporte contribuya a que otros docentes a su vez, puedan también desarrollar sus propias propuestas y cimentar mejores aprendizajes para futuras generaciones.

Referencias bibliográficas

- Aldana, L. (2012). La pregunta como estrategia didáctica para el aprendizaje de las ciencias naturales en el ciclo inicial. Universidad de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Anijovich, R. (2010). La retroalimentación en la evaluación.
- Biermann, B. E. (2003). Teoría de la Arquitectura del renacimiento a la actualidad. Taschen.
- Biggs, J. y Tang, C. (2007). Uso de la alineación constructiva en la enseñanza basada en resultados y la enseñanza del aprendizaje para un aprendizaje de calidad en la universidad (3ª ed., p. 50-63). Maidenhead: Prensa universitaria abierta.
- Castaño, J. E., Bernal, M. E., Cardona, D. A., y Ramírez, I. C. (2005). La Enseñanza de la Arquitectura. Una Mirada Crítica. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, p.125-147.
- Castillo (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa. V. 11, No.2, p.171-194
- Cedillo, L. (septiembre de 2012). Proléptica, un aporte a los contextos educativos.
- Ching, F. D. (2002). Arquitectura, forma, espacio y orden. Barcelona: GG.
- Cova de la, M.V. C. (2019). Cuestiones entrelazadas. Inducir desde lo transversal. Estoa v.8, No. 16, p.121-131.
- Dávalos, E. (2005). El desarrollo del pensamiento espacial de los estudiantes de arquitectura a través de una clase de dibujo libre.
- Díaz, B. y Hernández, R. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. McGraw Hill, México, p. 232.
- Donnally, B. (2018). "Proporción y escala. Su aplicación en la arquitectura"
- Dreifuss-Serrano, C. (2015). Enseñanza-aprendizaje en el taller de diseño. Limaq, (001), 67-92. <https://doi.org/10.26439/limaq2015.n001.354>
- Felder, R. M., y Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. Engineering education, 78(7), 674-681.
- Forero N., Bareño R., Acosta N. (2016). La importancia del uso del ejemplo en estudiantes de ingeniería para fortalecer el auto aprendizaje, Ingenium, vol. 17. n.º 34, pp. 136-146.
- Garnica, A. G. (2016). Creación, conversión, facilitación y espacios del conocimiento: Las aportaciones de Ikujiro Nonaka a la teoría organizacional. Entre ciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento, 4(9), 73-88.

- Gatell Aymeé, A. L. (2016). Pertinencia del trabajo independiente de la formación ambiental del estudiante de arquitectura. Una experiencia. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la U.A.C.J.S.*, vol. 7 (1), 23-43.
- Godoy, A. S. (2015). La producción sobre aprendizaje informal en organizaciones en Brasil: mapeo del terreno y seguimiento de posibilidades futuras. *Leer. Revista Electrónica de Administración (Porto Alegre)*, 21 (1), 57-88.
- Gómez, L. F. (2004). *FILOSOFÍA INSTITUCIONAL, TEORÍAS IMPLÍCITAS DE LOS DOCENTES Y PRÁCTICA EDUCATIVA*. Aguascalientes.
- Gómez, L. F. (2009). La gestión colaborativa de la innovación en educación básica. (U. S. ITESO, Ed.) *La gestión de la innovación en el marco de las reformas educativas*, 11- 40.
- González, C. M. (2012). *Aplicación del Constructivismo Social en el Aula*. Guatemala: Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa en Educación Bilingüe y Multicultura.
- Gurdián Fernández, A. (2010). *El paradigma cualitativo en la investigación socio educativa*.
- Hall, R.T. (2017). *Ética de la Investigación Social*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Hernández R. (1997). *Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas)*. Coordinador: Frida Díaz Barriga Arceo. México: Editado por ILCE-OEA 1997.
- Jurado Vega, R. L. (2015). *Arquitectura más educación. Aproximaciones conceptuales*. *Ciencia y Cultura* no. 34, p.175-186.
- Kawulich, Barbara B. (2006, noviembre). La observación participante como método de recolección de datos [82 párrafos]. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research [On-line Journal]*, 6(2), Art. 43. Disponible en: <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-05/05-2-43-s.htm>
- López, Veit y Araujo. (2014). La formulación de preguntas en el aula de clase: una evidencia de aprendizaje significativo crítico. *Ciencia y Educación (Bauru)*, 20(1), 117-132. <https://dx.doi.org/10.1590/1516-731320140010007>
- Masdéu. (2016). La enseñanza de la arquitectura en la sociedad actual. La integración de nuevas formas de práctica profesional en el Taller de Arquitectura. No. 5, p.72-79.
- Merriam, S. (2002). *Investigación cualitativa en la práctica: ejemplos para discusión y análisis*. San Francisco: Jossey-Bass
- Miles, M. y Huberman, A.M. (1984). Extraer un significado válido a partir de datos cualitativos: hacia un oficio compartido. *Investigador educativo*, 13 (5), 20-30.

- Ocampo, J. (enero-junio de 2014). Evaluación, didáctica y enseñanza de la arquitectura: una experiencia hermenéutica. (Universidad, Ed.) "Praxis y Saber", Revista de investigación y pedagogía, 5(9), 31-52.
- Ochaeta. (2004). Los fundamentos del diseño aplicados a la arquitectura. Tesis. Guatemala.
- Parra F., Keila N. (2014). El docente y el uso de la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Revista de Investigación, 38 (83), 155-180. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela.
- Polanco, A. (2004). La pregunta pedagógica en el nivel inicial. Revista Electrónica de Actualidades Investigativas en Educación, 4 (2), 1-12.
- Putnam, RT y Borko, H. (2000). ¿Qué tienen que decir las nuevas visiones del conocimiento y el pensamiento sobre la investigación sobre el aprendizaje del profesorado? Investigador educativo, 29 (1), 4-15.
- Putnam, R. y Borko, H. (2000). El aprendizaje del profesor: implicaciones de las nuevas perspectivas de la cognición. En B. Biddle, T. Good e I. Goodson, (Eds.), La enseñanza y los profesores I, la profesión de enseñar (pp.219–309). Barcelona: Paidós.
- Quecedo, R. y Castaño, C. (2002) Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica, (14), 5-39.
- Rodríguez, Quiles y Herrera (2005). Teoría y práctica del análisis de datos cualitativos. Proceso general y criterios de calidad. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Rogoff, B. (2003). La naturaleza cultural del desarrollo humano. Prensa de la Universidad de Oxford.
- Saldarriaga, A. (2010). Pensar la arquitectura, un mapa conceptual. Bogotá, Colombia: Fundación universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Santillán, M. M. (2011). Construcción de relaciones numéricas aplicadas a la arquitectura. (P. u. Perú, Ed.) Arquitectura Arkinetia.
- Serrano G. (1994) Investigación cualitativa: retos e interrogantes, 1 métodos. La Muralla, Madrid.
- Sotos, M. (2001). Las preguntas en el aula: Análisis de la interacción educativa. Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 16, 259-272.
- Spradley, James P. (1980). Observación participativa. Holt, Rinehart y Winston. New York.
- Toledo, Y. (s.f.). Sección aurea en arte, arquitectura y música. Obtenido de http://matematicas.uclm.es/itacr/web_matematicas/trabajos/240/La_seccion_aurea_en%20arte.pdf.

Ugarte Guerra, F. J., y Azabache Caracciolo, H. Z. (2011). Construcción de relaciones numéricas aplicadas a la arquitectura. *Arquitectura-Arkinetia*, p.1-39.

Vitruvio. (1649). *Los diez libros de arquitectura*. Amsterdam.

Wittrock, M. C. (1989). *La investigación de la enseñanza*. p.248

Woods, P. (1989). Entrevistas. *La escuela por dentro: la etnografía en la investigación educativa*. Pp. 79-104. España: Paidós.

Zuleta, O. (2005). La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje. *Educere*, 9 (28), 115-119.

Zumthor, P. (2010). *Pensar la arquitectura*. Barcelona, España. Gustavo Gili

ANEXO 1

Sesión tipo

Sesión	Fecha	Tema	Objetivos -	Ejercicio – actividades	Actividades	Indicadores de evaluación
1	Agosto	La Escala	Identificar y utilizar el escalímetro para el dibujo de un espacio. Leer e interpretar las escalas en un plano arquitectónico. Entender que hay diferentes escalas, unas de ampliación y otras para reducción.	Tres dibujos del salón de clases utilizando las diferentes escalas: de reducción y de ampliación.	Introducción, presentación power point y explicación del tema “La escala”. Explicación del material y uso del escalímetro y reglas a utilizar. Trabajo en Taller Revisión del trabajo Retroalimentación	Trabajo en aula: Asesoría Limpieza y calidad de los bocetos o dibujos. Diseño: Orden equilibrio y claridad en los trabajos. Participación crítica en puestas en común.

Trabajo por desarrollar:

TIEMPO BCD (Bajo conducción docente)

Introducción presentación en power point del tema “La escala”

Presentación de las herramientas para su medición, como escalímetro, regla, escuadras y material de trabajo

Análisis y desarrollo de trabajo; aprende a observar, identifica y reconoce diferentes escalas. Clasifica, compara y ejemplifica.

TIEMPO TIE (Trabajo independiente del estudiantil)

Traer bocetos en bitácora y reporte de la investigación del tema.

Profundizar y analizar sobre el tema.

Describir, fotografiar y dibujar ejemplos de diferentes escalas (natural, reducción y de ampliación).

Buscar ejemplos correctos e incorrectos.

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE ESCALA Y PROPORCIÓN PARA ALUMNOS DE ARQUITECTURA

El objetivo principal de esta primera sesión es familiarizar al alumno con el uso del escalímetro, para poder trazar un dibujo y entender la relación matemática, las dimensiones reales y el dibujo. El valor plano y el valor real, el uso de las diferentes escalas, como se utilizan, ya sea, para ampliar o reducir un dibujo.

ANEXO 2

Se realizaron varias observaciones, las suficientes para registrar lo ocurrido durante su desarrollo y así dar cuenta del proceso de la intervención. Se realizó un libro de códigos para identificar las acciones y actividades mediante reglas de pertenencia que se explicaron mediante el uso de ejemplos.

Cuadro de codificación para el análisis de contenido en las sesiones intervenidas.

CUADRO DE CODIGOS		
REGISTRO DE LA CLASE MARTES 2 DE NOVIEMBRE OTOÑO 2020		
CÓDIGO	REGLA DE PERTENENCIA	EJEMPLO
Innovación en la enseñanza	Acciones o actividades diferentes que realiza la profesora para mejorar el aprendizaje de los estudiantes	<p>“Yo los voy a ir guiando, fíjense como él va trazando este cuadrado, hay dos formas de hacer el trazo, una es mediante el uso del compás, vamos a ir trazando de la mitad de este cuadrado una curva hacia la derecha con el compás, en donde se crea un nuevo rectángulo, otra forma sería dividiendo esos 20 ms entre el número phi (1.6180339) y les va a dar la medida precisa para dibujar el siguiente rectángulo”</p> <p>....</p> <p>“Yo fui dibujando a la par de ellos, sacando las divisiones para ir dándoles el resultado de cada cuadrado y que ellos vieran si les daba la misma fracción...”</p> <p>¿Como van?, si le están entendiendo?, ¿lo están logrando?...</p>
Uso de recursos tecnológicos	Recursos y herramientas que la maestra utiliza en el proceso de enseñanza. Se utilizan nuevas plataformas, aplicaciones, tutoriales, videos, imágenes y diversos programas.	<p>“les dije que les iba a poner una película; El pato Donald en el país de las matemáticas”, la cual se explicaba muy bien el uso de la sección aurea”.</p> <p>Yo: “Pues bueno, les voy a poner ahora otro video, este es un tutorial en donde viene explicado paso por paso el trazo del rectángulo mágico de la sección aurea”.</p>

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE ESCALA Y PROPORCIÓN PARA
ALUMNOS DE ARQUITECTURA

Sugerencias	La profesora aporta ideas para que los alumnos mejoren sus ejercicios.	Ricardo “donde pongo el compás para hacer esa curva?” Yo: “mira aquí en este punto, y lo abres a partir de aquí para que te genere está curva y eso te va a dar la medida exacta para ya trazar la línea del siguiente rectángulo....”
Motivación	La maestra promueve una actitud colaborativa y constructiva para el trabajo en equipo y en taller.	Este ejercicio es muy divertido porque vamos a utilizar materiales nuevos como el estireno pintura en spray y un pegamento diferente...
Socialización Habilidades expresivas.	Los alumnos interactúan entre ellos, comparten sus experiencias o su opinión por medio de la interacción.	Elisa: “si yo quiero ver que están haciendo porque eso a mí me sirve, yo ya hice algunos bocetos muy padres”
Dificultades o falta de comprensión	No sabe utilizar las herramientas, no entiende el concepto o no cumple con el objetivo.	Gustavo “pero esos números en mi escalímetro no los mide porque son muchos dígitos, “Pues en tu escalímetro trata de hacerlo lo más exacto posible en milímetros para que te exacto el trazo...”
Conocimiento del uso de los materiales	Demuestra el uso correcto de los instrumentos para la fabricación del ejercicio.	“Cómo van, ya tienen el primer rectángulo? Dudas, ¿cómo van?” Gustavo: “bien ya entendí como se usa el compás y lo estoy trazando”
Retroalimentación	La maestra pregunta para fomentar el análisis	“¿Les pregunté que les había parecido? Paula “A me recordó a mi infancia porque tenía ese DVD de chiquita siempre lo ponía”
Ayuda entre pares	Los alumnos se apoyan entre ellos. Proponen soluciones	Gustavo:” maestra, no sabe si hay hojas de opalina negra” Yo: “Si, si hay” Daniela: “En el office tienen paquetes con un montón de colores si viene de todos los colores, verde, rosa y naranja, no está caro cuesta como 100 pesos”

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE ESCALA Y PROPORCIÓN PARA
ALUMNOS DE ARQUITECTURA

Recomendaciones	La maestra aporta ideas, ejemplos y les hace sugerencias...	Yo: “les voy a compartir también algunas imágenes de altares de muertos que realizaron en otros semestres utilizando como herramienta la sección áurea además de los conceptos de diseño como, ritmo, jerarquía, simetría, equilibrio
Internalización	utiliza el conocimiento aplicándolo a la solución de una tarea.	Les pregunte si habían investigado previamente del número Phi.... que me dieran el número. que me dijeran porque se le llamaba Phi? Daniela: “por el escultor griego de nombre Phineas”
Mantiene postura crítica	La maestra ayuda a la construcción de sentido respecto al objetivo del ejercicio y a los ejercicios elaborados por los alumnos.	“El objetivo también de este ejercicio es que ustedes tengan más herramientas y que conozcan diferentes materiales para realizar maquetas en un futuro... para representar sus proyectos...”
Proporciona información	La maestra les da ejemplos o analiza un tema	“fui haciendo algunas pausas para poder explicarles datos relevantes como el de los Pitagóricos, como se transmitían el conocimiento que solo los que pertenecían a esta secta podían tener acceso a este...”
Relación del conocimiento nuevo con elementos ya conocidos por los estudiantes	La maestra hace referencia a materiales o ejercicios utilizados anteriormente por los alumnos	“la sección aurea es utilizada en las formas de la naturaleza, como en algunas flores, casi todas las formas de la naturaleza tienen su lógica matemática y sus formas pueden ser infinitas, como un panal de abeja, los copos de nieve. “
Sentido a partir de experiencias	La maestra da ejemplos, comparaciones o experiencias que sirven de apoyo para la comprensión	“Yo les comenté que a mí también me había gustado mucho verlo en mi infancia, que también se los ponía a mis hijos ahora de mamá, que me parecía una forma muy divertida para explicar la sección áurea y como ahora me hacía más sentido, sobre todo ahora que vamos a estar trabajando con la sección áurea, con la cual vamos a tener una herramienta más para poder diseñar y como utilizarla para dimensionar espacios.”
El símil como ayuda para la comprensión	La maestra relaciona el trabajo con ejemplos u objetos conocidos.	“les puse un video en donde se explica la anatomía del diseño gráfico de algunos logos que utilizan la sección áurea también en sus diseños como Microsoft, Android, McDonald’s, Apple, Twitter, Nike,

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE ESCALA Y PROPORCIÓN PARA ALUMNOS DE ARQUITECTURA

		Google...como ejemplos de lo que a ellos les puede hacer más sentido ya que están muy familiarizados con estos logos”.
Réplica del conocimiento	El alumno comparte y combina el conocimiento a través de mecanismos de intercambio.	“¿Les pregunté al final que había dicho Galileo? y Gustavo contestó: “las matemáticas son el alfabeto con el que Dios escribió el universo”.
Interacción estudiante/medio	Temas de interés	“Es una herramienta que pueden ustedes utilizar para el dimensionamiento de los espacios, de las fachadas, por ejemplo, en el renacimiento, muchos de los arquitectos la utilizaban para poder diseñar sus edificios era como su fórmula”
Sentido a partir de experiencias.	El estudiante relaciona el trabajo con objetos conocidos. Ejemplos, comparaciones o experiencias que sirven de apoyo para la comprensión.	Gustavo: “Me llama la mucho la atención su manera de cómo diseñar, si llegas a un lugar y hace que destaque totalmente, nada se parece jamás, yo vi un video del Bilbao y vi que contrataron un ingeniero en aeronáutica de una compañía que hace aviones, para que trazara los puntos de las láminas de acero...”