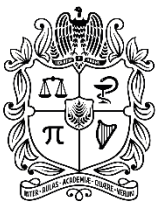


UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

# Procesos de enseñanza de matemáticas aplicadas a la decoración de interiores mediado por herramientas virtuales

**Samuel Antonio Rua Londoño**

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2020

# Procesos de enseñanza de matemáticas aplicadas a la decoración de interiores mediado por herramientas virtuales

**Samuel Antonio Rua Londoño**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales**

Directora:

Doctora en Educación Luz Stella Mejía Aristizábal

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2020

*(Dedicatoria o lema)*

*A Dios por todos los buenos momentos que pase en la maestría.*

*A MI PAPÁ QUE DESDE EL CIELO ESTÁ FELIZ CON ESTE LOGRO. GRACIAS PADRE POR DARME LA EDUCACIÓN, ESO SIEMPRE FUE LO MÁS IMPORTANTE QUE NOS INCULCASTE.*

*A mi esposa e hija que me apoyaron en todo momento.*

*A mi familia que siempre ha estado pendiente de mis logros.*

*A mis profesores de la Universidad que direccionaron mi trabajo de grado.*

*A los instructores SENA que quieren mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.*

*A todos aquellos que se alegraron porque estaba estudiando.*

# Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Samuel Antonio Rua Londoño

24/08/2020

# Resumen

El presente trabajo es la evidencia del diseño e implementación parcial de una estrategia para mejorar los procesos de enseñanza para tecnólogos del SENA. Su propósito es que los aprendices de la tecnología de decoración de interiores del Centro para el desarrollo del hábitat y la construcción (Antioquia), se apropien de conocimientos matemáticos aplicados a la decoración de interiores mediado por herramientas virtuales. Se toma como contenido, la enseñanza de los conceptos geométricos de perímetro, área y volumen. Para llevar a cabo esta iniciativa, se utilizaron las definiciones de secuencia didáctica y aprendizaje significativo crítico de Moreira. La metodología de investigación es de carácter cualitativo y se desarrolla a través de aulas virtuales con una muestra de 60 estudiantes de primeros trimestres de la tecnología. El estudio inicio con una actividad de diagnóstico para conocer los conocimientos previos de los estudiantes y el uso de la tecnología para poder planificar la intervención. Posterior a la prueba, se desarrollarlo una secuencia didáctica tendiente a favorecer la apropiación y transferencia de los conocimientos, el concepto del espacio bidimensional y tridimensional, y la aplicación de cálculos a los retos que aparecerán dentro del curso de la carrera.

Los resultados demuestran que los aprendices no tienen un aprendizaje significativo crítico del bachillerato referente a características de los sólidos y no pueden adherir ese conocimiento al que surge en su profesión. Los aprendices e instructores ven esta iniciativa como el comienzo de estudios para mejorar las prácticas docentes.

**Palabras clave:** aprendizaje significativo crítico, área, volumen, *sketchup, autocad*, *workshop*, virtualidad.

# Abstract

This work is the evidence of the design and partial implementation of a strategy to improve the teaching processes for SENA technologists. Its purpose is that the apprentices of interior decoration technology from the Center for the development of habitat and construction (Antioquia), appropriate mathematical knowledge applied to interior decoration mediated by virtual tools. It is taken as content, the teaching of the geometric concepts of perimeter, area and volume. To carry out this initiative, Moreira's definitions of didactic sequence and critical meaningful learning were used. The research methodology is qualitative in nature and is developed through virtual classrooms with a sample of 60 students from the first trimesters of technology. The study began with a diagnostic activity to learn about the students' prior knowledge and the use of technology to plan the intervention. After the test, a didactic sequence will be developed to promote the appropriation and transfer of knowledge, the concept of two-dimensional and three-dimensional space, and the application of calculations to the challenges that will appear within the course of the degree.

The results show that the apprentices do not have significant critical learning from high school regarding the characteristics of the solids and cannot adhere that knowledge to that which arises in their profession. Apprentices and instructors see this initiative as the beginning of studies to improve teaching practices.

# Mathematics teaching processes applied to interior decoration mediated by virtual tools

**Keywords:** critical meaningful learning, area, volume, sketchup, autocad, workshop, virtuality.

# Contenido

**Pág.**

**Resumen** ..... **VII**

**Lista de figuras** ..... **XIII**

**Lista de tablas** ..... **XIV**

**Lista de Símbolos y abreviaturas** ..... **XV**

**Introducción** ..... **1**

**Capítulo 1. Planteamiento del problema** ..... **3**
1.1 Descripción del problema ..... 3
1.2 Formulación de la pregunta. ..... 6
1.3 Justificación ..... 6
1.4 Objetivos ..... 7
1.4.1 Objetivo general ..... 7
1.4.2 Objetivos específicos ..... 7

**Capítulo 2. Marco Referencial** ..... **8**
2.1. Marco teórico ..... 8
2.1.1. Teoría del aprendizaje significativo crítico ..... 8
1.5 Marco disciplinar ..... 13
1.6 Marco disciplinar ..... 14
1.7 Marco espacial ..... 16

**Capítulo 3. Diseño metodológico** ..... **17**
3.1. Enfoque ..... 17
3.2. Método ..... 17
3.2.1. Diagnóstico ..... 17
3.2.2. Elaboración de un plan de acción ..... 18
3.3. Instrumentos de recolección y análisis de la información ..... 18
3.4. Población y participantes ..... 18
3.5. Delimitación y alcance ..... 18

**Capítulo 4. Propuesta de intervención** ..... **21**
4.1. Análisis de las dificultades de los estudiantes con respecto a la conectividad y a los conceptos de área y perímetro ..... 21
4.2. Diseño de la unidad didáctica ..... 25
4.2.1. Justificación de la unidad didáctica ..... 25
4.2.2. Objetivos y contenido de la unidad didáctica ..... 25

4.2.3. Descripción de las actividades ..... 26
4.2.4. Evaluación..... 45

**Conclusiones y recomendaciones ..... 47**
5. Conclusiones..... 47
5.1. Recomendaciones ..... 48

**A. Anexo: Prueba diagnóstica..... 51**

**Bibliografía..... 53**

# Lista de figuras

**Pág.**

**Figura 4-1:** Respuestas a las preguntas de tecnología. ..... 21
**Figura 4-2:** Tiempo de permanencia en internet. ..... 22
**Figura 4-3:** Visitan páginas matemáticas. ..... 22
**Figura 4-4:** Preguntas sobre área y volumen. ..... 23
**Figura 4-5:** Preguntas sobre área y volumen. ..... 23
**Figura 4-6:** Respuestas a las preguntas 15 a 20. ..... 24
**Figura 4-7:**teselados semirregulares fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Teselado ..... 27
**Figura 4-8:** Áreas de los polígonos regulares ..... 32
**Figura 4-9** A. Cojín decorado Nórdico líneas en rombo. B. Cojín decorado Nórdico rombos blancos fondo beige. ..... 33
**Figura 4-10**. A. Tapete Azul índigo. B. Tapete rojo. ..... 34
**Figura 4-11:** cálculo polígono semirregulares ..... 36
**Figura 4-12:** A. cálculo área y volumen a partir del triángulo en polígonos regulares 1.. 37
**Figura 4-13:** B. cálculo área y volumen a partir del triángulo en polígonos regulares 2.. 37
**Figura 4-14:** Cálculo área circulo a partir del triángulo en polígonos regulares. ..... 39
**Figura 4-15:** Arco ..... 40
**Figura 4-16:** Ladrillo refractario. ..... 40
**Figura 4-17:** Planos living room ..... 41
**Figura 4-15:** Formulas área y volumen cuerpos geométricos. ..... 44
**Figura 4-19:** Rúbrica de evaluación ..... 46

# Lista de tablas

**Pág.**

**Tabla 2-1**: Normatividad.....14
**Tabla 3-1**: Fases.....19
**Tabla 4-1**: tabla cálculo del área de polígonos para llenar. .....38
**Tabla 4-2**: tabla cálculo del área y volumen de solidos geométricos para llenar. .....42

# Lista de Símbolos y abreviaturas

| Símbolo | Término | Unidad SI | Definición |
|---|---|---|---|
| *A* | Área | $m^2$ | b.h |
| *P* | Perímetro | m | ver DIN ISO 9277 |
| *b* | base | m | Lado, depende de la figura geométrica |
| *H* | Altura | m | Línea desde el centro de la base hasta el vertice opuesto |
| *L* | Lado | M | Lado figura geométrica |
| *D ó d* | Diagonal figura geométrica | m | diagonal |
| *a* | Apotema | m | $\sqrt{h^2 - \frac{L^2}{2}}$ |
| *R* | Radio | m | Radio del circulo |

## Símbolos con letras griegas

| Símbolo | Término | Unidad SI | Definición |
|---|---|---|---|
| $\pi$ | Pi | rad | Numero pi |

## Abreviaturas

| Abreviatura | Término |
|---|---|
| *Pisa* | Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE |
| *OCDE* | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos |
| *SENA* | Servicio Nacional de aprendizaje |
| *STEAM* | Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics |
| *LMS* | Learning Management System |
| *3D* | tri-dimensional |
| *Territorium* | Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos |

| Abreviatura | Término |
|---|---|
| *TIC* | Tecnologías de la Información y la Comunicación |
| API | interfaz de programación de aplicaciones |

# Introducción

El presente escrito es el informe final del trabajo de grado de maestría, realizado durante la vigencia 2020 centrado en la enseñanza de los conceptos geométricos de perímetro, área y volumen, y el aprendizaje significativo crítico de Moreira. Para llevarlo a cabo se planifico una metodología de carácter cualitativo y se tomó una muestra significativa de 60 estudiantes de la tecnología de decoración de interiores.

El objetivo principal de esta propuesta es describir una secuencia didáctica para la enseñanza de las matemáticas aplicables a su profesión usando la plataforma LMS Territorium, para fortalecer el aprendizaje de los conceptos de área y volumen, ya que en la práctica pedagógica se evidencio la carencia de los estudiantes para desarrollar el pensamiento espacial y enfrentarse a problemas que demanden este conocimiento.

Para dar cumplimiento al objetivo se desarrolló una secuencia didáctica tendiente a favorecer la apropiación y transferencia de los conocimientos, el concepto del espacio bidimensional y tridimensional, y la aplicación de cálculos a las actividades.

El documento está organizado en cinco capítulos así: primero, se presentan aspectos preliminares donde se hace una descripción del problema y objetivos. Segundo, contiene los referentes teóricos usados en la intervención: aprendizaje significativo crítico, los marcos disciplinar, legal y espacial en los que se enmarca la propuesta. Tercero, se presenta el diseño metodológico donde se encuentra las fases de intervención y el cronograma de actividades. Cuarto, el desarrollo de la estrategia. Quinto, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

# Capítulo 1. Planteamiento del problema

## 1.1 Descripción del problema

Los Según las pruebas Pisa de 2012, los estudiantes colombianos de zonas rurales se desempeñaron más de un año de escolaridad por detrás de sus pares urbanos y, en promedio, sus puntajes se encuentran por debajo de la población rural de algunos países de América Latina y el Caribe. Este resultado no es ajeno para la poca población que accede a estudios superiores, específicamente grado 11, que estaría retrasado un año para realizar la técnica o la tecnología de su interés.

Por otra parte, la tasa de graduación de secundaria en Colombia es de 35 % para las áreas rurales, la cual está muy por debajo del porcentaje que culmina este nivel en América Latina y el Caribe (Vegas, 2019). Por tanto, es vital que el currículo de la secundaria y de los programas vocacionales conecte las habilidades enseñadas con las demandadas por las industrias y por las actividades productivas de las comunidades, y que adicional a la propuesta, los programas con pertinencia continúen mejorando la calidad. Este análisis de pertinencia no es ajeno para los centros de formación del SENA, en específico para lograr la ruralización e igualar la diferencia de aprendizaje entre la zona urbana y la zona rural. Según estudios realizados en Colombia, solo el 50% de los técnicos y tecnólogos, consiguen trabajo. Tal como dice Rafael Puyana: “Eso es una señal de que la formación, el currículo y las competencias que están ofreciendo las instituciones no son lo que el sector productivo está demandando”.

Una de las causas analizadas para que no haya diferencia entre campo y la ciudad, son las garantías de educación. Muchas tecnologías e instructores que imparten educación en los municipios de Antioquia, tienen el conocimiento, pero no los elementos suficientes para lograr por completo la alfabetización. Carecen de laboratorios y talleres

para construir prototipos, pero cuentan con estrategias para lograrlo desde la parte conceptual.

Observando esta panorámica la única posibilidad prevista por el SENA, es que los estudiantes tomen problemáticas que se presentan en su entorno, en lo cotidiano, y las resuelvan con metodología STEAM (Velásquez, 2016), una propuesta que integra las ciencias, tecnología, ingeniería, matemática y el arte. Para lograrlo se propone derribar los muros que tradicionalmente han existido entre las diferentes asignaturas y crear un modelo de apoyo que complemente la educación con elementos interactivos como tutoriales, imágenes y videos de YouTube que contengan herramientas STEAM para la tecnología en general y en específico la tecnología en decoración de interiores. Se trata de definir nuevos modelos de relación educativa más allá de la escuela, crear nuevos espacios y tiempos educativos. Se trata de generar contenidos en cualquier lugar y tiempo, y aprender y compartir experiencias que generan conocimiento en la red a lo largo del ciclo vital (Soto J, 2016)

Ese modelo de apoyo no puede estar a la deriva, debe ser articulado y dirigido por docentes del área. Es por ello que se requiere una herramienta que genere y administre un ambiente de aprendizaje. Un sistema que tenga como grupos funcionales: la gestión del curso, de la clase, del contenido, de las herramientas de comunicación y la evaluación (Avgeriou, Papasalourus & Retalis, 2001). Es por esto, que se proponen procesos de enseñanza de las matemáticas aplicadas en la decoración de interiores mediado por la utilización de herramientas de la plataforma LMS Moodle para apoyo en las actividades de los docentes del centro para el desarrollo del hábitat y la construcción En particular, el proceso de enseñanza de los pensamientos matemáticos que intervienen en la distribución de espacio, estándares arquitectónicos, y presupuesto.

Como argumento a la propuesta podemos decir en primer lugar, que los escenarios virtuales: han permitido ampliar la posibilidad de encuentros entre los estudiantes y tutores, y, por tanto, potencializar las alternativas para aprender. Sin embargo, requieren de un trabajo constante, autorregulado y mediado por las estrategias metacognitivas, para que se logren alcanzar los objetivos de aprendizaje. (Landazábal, 2019). En segundo lugar, se

debe considerar las características del contexto escolar para seleccionar estrategias didácticas en la implementación del proyecto educativo. (Rivero, 2013)

Igualmente, en las herramientas empaquetadas en LMS Moodle, investigaciones realizadas alrededor de YouTube, la revisión de los usos y perspectiva de las gratificaciones son útiles para comprender como los videos ayudan a explicar temas relacionados con construcción y decoración de interiores. Se considera que las personas buscan y seleccionan activamente sus medios (Katz, Blumler, & Gurevitch, 1974, p. 15), lo que los orienta hacia objetivos más emotivos. La aparición de los medios digitales ha hecho más fácil la transición de las personas de consumidores a audiencia activa que archiva, anota, apropia y recircula los medios y sus contenidos en nuevas formas poderosas "(Jenkins, 2006, p.8).

Por ejemplo, intervenciones relacionadas con LMS en cursos de arte, han utilizado actividades de lectura, visualización de videos y creaciones de arte digital, utilizados para compartir el objeto de estudio. (Contreras M. 2016). Esto se entiende, porque al explorar los medios generados por el usuario, pueden encontrar contenido personalizado que fue creado por gente que tiene intereses similares. Para los creadores de contenido, representa un espacio para experimentar con formas de video para mostrar sus técnicas que usan la tecnología (Burgess & Green, 2009).

Investigaciones realizadas para enseñanza de software 3D, han arrojado buenos resultados de motivación en los estudiantes, ya que permiten desarrollar la creatividad y la afición a la tecnología y el mundo digital, y el comportamiento en el aula. (Arruebarrena L., 2016). Por lo que se espera que esta propuesta de investigación impacte de manera positiva en la motivación, el amor a la profesión, la actualización tecnológica, la alfabetización y productos hacia la cuarta revolución industrial.

## 1.2 Formulación de la pregunta.

¿Cuáles estrategias didácticas aportan a la elaboración de una propuesta de enseñanza de las matemáticas, en decoración de interiores, utilizando las herramientas de la plataforma *LMS Territorium*?

## 1.3 Justificación

Esta propuesta surge de la observación de procesos pedagógicos dentro de los cursos trimestrales que tiene el SENA, en sus programas de tecnología en decoración de interiores y desarrollo gráfico. La implementación de nueva tecnología y la idea de innovar en la educación, generalmente hace que la enseñanza sea un martillazo, donde los aprendices deben absorber todo el conocimiento, pero no ven la aplicación al campo específico. Los aprendices manejan un montón de herramientas, pero no perfilan ese conocimiento a los conceptos de interiorismo. Adicional a esto, no desarrollan habilidades cognitivas que los enfrenten a ellos mismos con nuevas situaciones de aprendizaje, fortaleciendo el pensamiento espacial, la depuración de información, el pensamiento numérico y el manejo archivístico de la información.

Es así, como desarrollar las matemáticas con una estructura curricular es pertinente porque permite comprender a través de elementos interactivos, la relevancia de las tareas asignadas en la práctica de trabajo, mediante la aplicación de los conocimientos técnicos y las habilidades propias de un campo de acción. Con el manejo del curso a través de la plataforma, el estudiante optimizará tiempos, recursos, modelaciones, transformación de matematizaciones y algoritmos y construcciones de otros campos.

La instrucción de la temática permitirá mejorar el desempeño de los estudiantes y los docentes en su quehacer, generando una motivación para generar y enfrentar actividades con todos los conocimientos adquiridos en otros cursos, en su experiencia y en la experiencia de los demás; permitiendo innovar, construir, relacionar y aplicar actividades a su vida y su trabajo.

En esta propuesta, se tendrá presente los lineamientos de los planes curriculares de decoración de interiores y desarrollo gráfico, para utilizar prácticas pedagógicas y elementos didácticos pertinentes a los procesos de enseñanza aprendizaje, todo en búsqueda que se cumplan los resultados de aprendizaje y las competencias.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo general

Describir una secuencia didáctica para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes del curso de diseño de interiores utilizando las herramientas de la plataforma *LMS Territorium*, que fortalezca el aprendizaje de los conceptos de área y volumen.

### 1.4.2 Objetivos específicos

Indagar por los conocimientos previos sobre los conceptos de área y volumen que tienen los estudiantes del curso de diseño de interiores.

Diseñar una propuesta de enseñanza de las matemáticas sobre los conceptos de área y volumen utilizando las herramientas de la plataforma Territorium para estudiantes del curso de diseño de interiores.

# Capítulo 2. Marco Referencial

## 2.1. Marco teórico

Desarrollar un entorno virtual de aprendizaje, basado en los conocimientos matemáticos para diseñadores de interiores y para mejorar la comprensión y el desempeño en las competencias de diseño, distribución y presupuestos, requiere desarrollo. Hay que tener una perspectiva investigativa ya que debe desarrollarse la capacidad de innovar en procesos.

Con el avance en la tecnología, se pueden desplegar estrategias que conlleven a acercar las matemáticas a los estudiantes para convertirlo en un medio significativo de aprendizaje para el desarrollo de los entornos virtuales, buscando articular las TIC como herramienta, y en este caso al pensamiento Espacial y los sistemas geométricos.

La educación de la matemática juega un papel importante en el desarrollo de las ciencias, en la tecnología y para interpretar lo cotidiano. Sin embargo, los estudiantes pueden presentar dificultades por situaciones como: su tiempo de ingreso a la educación, dificultades en sus hogares, desplazamientos, una equivocada práctica docente basada en modelos pedagógicos inapropiados, dificultades cognitivas de los estudiantes, los contenidos desarticulados e independientes sin el concurso transversal de otros saberes, bajos niveles de lectura y la comprensión de lectura.

### 2.1.1. Teoría del aprendizaje significativo crítico

En esta propuesta será muy importante el aprendizaje significativo crítico de Moreira (2010), según, el autor, el alumno podrá aprender con significado, comprensión, sentido, y transferencia, de acuerdo a su conocimiento previo y a la relevancia y predisposición de aprender. Hará parte de la cultura, pero al mismo tiempo podrá alejarse si ve que está no va en procura de la verdad. Lo que existe antes y el nuevo conocimiento, la intención y su rol, lo llevarán a generar conceptos con diferenciación progresiva y reconciliación integrativa entre las matemáticas y el diseño de espacios interiores. La perspectiva antropológica de aprendizaje significativo crítico se caracterizará por la

relación que existe entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento; y la perspectiva el estudiante como actor en el proceso de construcción de su propio conocimiento.

En concordancia con lo anterior, los principios que facilitarán el aprendizaje significativo crítico serán los siguientes:

*Principio de conocimientos previos*: "Se aprende a partir de lo que ya se sabe"(2010, p. 8). Moreira, es enfático que para lograr aprendizaje significativo crítico es necesario contar con la base de aprendizaje significativo. Estandarizados los conocimientos sociales, tecnológicos y culturales, podemos entender nuevo lenguaje técnico, es decir, la interacción entre conocimiento nuevo y conocimiento previo nos hace capaces de hablar el mismo lenguaje. De esta manera, los conocimientos previos serán raíz para diseñar y ejecutar los planes de clase y permitirán la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje. El aprendizaje significativo es la base para lograr aprendizajes significativos críticos, a partir de los cuales se internalizan y recontextualizan los significados de los conocimientos que han sido aceptados como válidos; es decir, lo que caracteriza al aprendizaje significativo es la interacción entre el conocimiento nuevo y el conocimiento previo. Con base al principio enunciado, se inicia realizando un diagnóstico de conocimientos previos (subsunsores) sobre áreas, volúmenes, concepto de variables y tablas, para posteriormente iniciar las técnicas de diseño, y las configuraciones de distribución de espacios.

*Principio de interacción social y cuestionamiento*: Se trata de la interacción entre profesor y alumno alrededor de los contenidos y de los cuestionamientos sobre las teorías y los conceptos que hay en los libros. Debe existir cuestionamiento sobre lo que se lee, plantea o dinamiza en el aula, para que entre los involucrados se concrete el fin que es el aprendizaje. Para lograrlo, debe existir una interacción, un dialogo constante entre el docente y el estudiante, que potencialice la curiosidad epistemológica, en la que se intercambie: preguntas y respuestas, apreciaciones generales, acciones y posturas, y todo aquello que logre generar indagación. El docente debe facultarse para enseñar a preguntar, filtrar la información importante, cuestionar las veracidades de las afirmaciones y propiciar la pregunta del alumno y compartir, discutir, negociar significados, posibilidades para el logro de un aprendizaje significativo crítico.

Con relación al principio, se desarrollará la actividad de design thinking. Esta permitirá hacer del estudiante protagonista de su propio aprendizaje, experimentando con herramientas y procesos que combinan momentos de divergencia, de convergencia y de síntesis. Dentro de la actividad se construye el dialogo, la negociación y apropiación de significados y se resuelven las dudas. La actividad propicia la innovación en el proceso de diseño y la estandarización de conceptos entre estudiantes, docente y comunidad.

*Principio de no centralización en textos*: consiste en no depender exclusivamente de los textos guías o manuales, lo que se busca es que el docente pueda proponer, seleccionar cuidadosamente y disponer de una variedad de materiales educativos, recursos y herramientas que propicien la construcción de un aprendizaje significativo crítico. Consiste en la elaboración de denotaciones y connotaciones en los estudiantes a través de cuestionamientos, para entreabrir el conocimiento y aprenderlo. También debe diversificarse el uso de diferentes materiales educativos, recursos y herramientas de la web que garanticen el aprendizaje significativo pero que sean seleccionados para dar finalidad.

La propuesta debe referirse a construir los conocimientos desde la experiencia y la práctica crítica, si se quieren generar aprendizajes significativos. Se realizará la exploración de materiales audiovisuales: videos de YouTube, representaciones gráficas, e imágenes de situaciones problémicas de la vida (design thinking), para comprender e interiorizar operaciones con áreas, volúmenes que permitan atribuir un sentido práctico a la profesión.

*Principio del conocimiento como lenguaje:* “Todo lo que llamamos conocimiento es lenguaje”. Cuando enseñamos una disciplina, enseñamos símbolos, signos, instrumentos e instrucciones; que, en conjunto, se codifican para formar un conocimiento. Aprender algo significativamente es aprender su lenguaje, desmenuzar cada una de las partes de su estructura, ligarla a nuestros conocimientos previos y acogerla como nuestro propio lenguaje. Aquí es importante destacar que el principio de interacción social y cuestionamiento entra en juego porque debemos realizar un intercambio, clarificación y negociación de significados con nuestros estudiantes. Todos percibimos de manera

diferente, por eso es importante que se aclaren y negocien los significados para hablar el mismo lenguaje. Cuando realizamos está fase tendremos aprendizaje significativo crítico.

Este principio guarda relación con la propuesta ya que se convierte en una oportunidad para aprender todo el lenguaje técnico requerido para decoración de espacios interiores. A través de la actividad de design thinking se desarrollarán los símbolos, signos, instrucciones e instrumentos necesarios para que el estudiante incorpore lenguaje matemático y de diseño.

*Principio de la conciencia semántica*: “El significado, al igual que la designación de los objetos, está en las personas y no en las palabras”. Este principio junto al lenguaje, tienen gran importancia en la propuesta, ya que los significados son interiorizados por las personas; aquí resalta la importancia de los saberes previos como condición para atribuir significado a nuevas palabras, a nuevos objetos. Aquí la condición esencial es la correspondencia entre las palabras y los referentes, de acuerdo al nivel de abstracción hay palabras abstractas y concretas, y los conocimientos se convierten en subjetivos o profundos de acuerdo a los conocimientos previos. El proceso de enseñanza se realiza cuando el alumno y el profesor comparten significados sobre los materiales, en esa interacción entre conocimientos se busca que aquellos se conviertan en denotativos, aunque en el aprendizaje significativo crítico el estudiante designe connotaciones para la incorporación de nuevos significados. Aquellos estudiantes que aprendieron significativamente pensarán en alternativas para hacer simplificaciones, en grados de verdad sobre un significado.

La propuesta incluyente tendrá actividades colaborativas, *design thinking*, para permitir la interacción entre estudiantes y profesor, correspondiente proyecto nuevo. La propuesta para cada estudiante, responde a la necesidad de expresar lo crear significados denotativos de áreas, volúmenes y expresiones involucradas. Los instrumentos a utilizar para comprender, son gráficas, videos, y sketch relacionando los pensamientos matemáticos para adquirir nuevo conocimiento.

*Principio de aprendizaje por error*: El conocimiento previo es determinante para el aprendizaje significativo, según el principio se aprende cuando errando en un proceso se pueden visualizar errores en formulación. El mismo método científico, es la corrección

sistemática del error. Grandes científicos han planteado teorías que con el tiempo han sido derrumbadas por otros con nuevos postulados, sabemos muchas cosas, pero algunas de ellas o toda, están erradas y más adelante serán sustituidas por nuevos conocimientos. Todas las teorías tendrán validez, hasta un nuevo ciclo. Este aprendizaje es significativo porque permite cuestionar todo aquello que tenemos como certeza. Generar conocimiento siempre tiene implícita la incertidumbre, poner en duda lo real, según Moreira esto permite convertirnos en detectores de los errores.

La influencia de este principio en la propuesta guarda relación con la formación, ya que se convierte en una oportunidad para aprender a identificar errores y superar los mismos como punto de partida de la enseñanza. A partir de configuraciones erradas en principio por workshop´s de trabajo experimental, se pueden obtener grandes aprendizajes aplicando el pensamiento variacional. Es conveniente aclarar que no se trata de una actividad, sino que es una actitud frente al aprendizaje, una condición para trabajar en el taller de decoración.

*Principio de no uso de pizarras*: Consiste en abandonar el uso de los tableros porque con ellos, el profesor transmite el conocimiento, los alumnos lo transcriben al cuaderno, memorizan y repiten. El uso de las pizarras no es malo, si se aclara, que debe utilizar para contextualizar temas de clase o subrayar ideas importantes. El significado del uso del tablero en el aula como medio transmisivo del conocimiento, en compañía de la autoridad del profesor, debe involucrarse para ser un recurso útil y versátil en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Si el tablero se convierte en transferencia de conocimiento para memorizar y transcribir por parte del estudiante, se convierte en aprendizaje mecánico. La idea es diversificar el uso de materiales educativos, diferentes perspectivas y planteamientos didácticos que propicien, faciliten, y motiven, una participación activa del estudiante y promuevan la enseñanza centrada en el alumno.

Como se propone en párrafos anteriores la propuesta incluyente tendrá actividades colaborativas, design thinking, permite la interacción entre estudiantes para innovar soluciones en un proyecto nuevo. La propuesta para cada estudiante, corresponde a la necesidad de expresar lo que entiende de las áreas, volúmenes y expresiones

involucradas. Los instrumentos a utilizar para comprender, son gráficas, videos, y sketch relacionando los pensamientos matemáticos para adquirir nuevo conocimiento.

## 1.5 Marco disciplinar

Las transformaciones geométricas tienen una gran relevancia en Diseño de interiores, conocer el tratamiento matemático del espacio físico es básico como concepto de espacio vectorial. Este conocimiento es de gran interés en esta propuesta de enseñanza.

En esta propuesta, se estudian las formas de las diferentes figuras geométricas para utilizar en el diseño y cálculo de elementos que se proponen y construyen como solución a problemas de la construcción. Tales como: el diseño de armaduras, partes de edificaciones, anuncios publicitarios, levantamientos topográficos y todo aquello que requiere un estudio geométrico.

En principio el estudio de triángulos, rectas y puntos notables; el círculo, el polígono y sus partes; permitirán al estudiante profundizar y solucionar situaciones en contextos hipotéticos, matemáticos y no matemáticos. La identificación y verificación de algunas propiedades por la gran utilización de trazos y marcas para su construcción, la oportunidad de realizar ocultamientos de los trazos y movimientos de las estructuras permitirá asociar las proporciones de elementos, y la interpretación y comprensión del mundo físico, referido a la percepción intuitiva o racional del entorno propio y de los objetos que hay en él.

Estudiar la conceptualización de perímetro y área a través de actividades y discusiones en diseño de interiores, permite organizar y configurar morfológicamente las percepciones de espacio interior. Permite configurar las relaciones de composición relacionadas al área, la ergonomía, antropometría y las funciones y relaciones espacio hombre a escala. Adicional permitirá determinar estrategias específicas de construcción basados en teoremas relacionados a las figuras geométricas, usar visualizaciones de experimentación que conduzcan a problemas geométricos y realizar comprensión de estructura conceptuales y conexiones para análisis de situaciones geométricas a través del razonamiento visual.

En las dinámicas del curso se realiza el cálculo y diseño de poliedros y prismas para resolver problemas con las maquetas, básicamente para resolver el problema del volumen y en específico la distribución del espacio. La importancia de estas actividades con el estudiante radica en el desarrollo del pensamiento espacial y lógico matemático para diversos problemas de arquitectura del diseño: construcción de formas con capacidad máxima o mínima, en las que el estudio de formas cuadráticas o cúbicas es fundamental, o construcción de antenas parabólicas, entre otros.

La importancia de enseñar matemáticas en diseño de interiores tiene relación con el mundo exterior y en la cotidianidad del estudiante, ya que se crea un nivel de percepción en dependencia al límite visual en el que se generan y caracterizan más fácilmente, superficies planas, pantallas y complementos. También permite configurar y descubrir diferentes sectores de espacio como: los primarios, los secundarios y los de transición. Igualmente permite la comunicación, la experimentación y la integración de los elementos al espacio.

Son estos temas de gran interés en las asignaturas Proyectos, Geometría descriptiva, Diseño Asistido por Ordenador, Restauración, Historia de la Arquitectura.

## 1.6 Marco disciplinar

**Tabla 0-1**: Normatividad

| Normativa | Reglamento | Importancia |
|---|---|---|
| Constitución Política Colombiana | Artículo 67: este artículo menciona acerca del derecho que tienen las personas colombianas a la educación, por medio del cual pueden acceder a los elementos cognoscitivos | Este es un artículo es el pilar de la educación colombiana en la medida en que se reglamenta la educación para todo el país. |

| | | |
|---|---|---|
| | que aporten a la cultura. Son responsables de esta el estado, la sociedad y la familia; y es el estado el encargado de su inspección y vigilancia. | |
| Ley 115 de 1994 | En el artículo 5 menciona la promoción dentro de la sociedad de las habilidades críticas, reflexivas y analíticas que puedan fortalecer el avance científico y tecnológico de la nación. | Esta norma fue reglamentada por el congreso para reglamentar la educación en general en Colombia. |
| Ley 30 de Diciembre 28 de 1992 | En esta norma se reglamenta todo lo referente a la educación superior, especialmente el artículo 6°, que se refiere a los objetivos, dentro de los cuales se encuentran la formación integral de los estudiantes que ingresan a la educación superior, la preparación de los profesionales para que planteen soluciones a diversas dificultades que vive el país y ser el motor generador de desarrollo científico entre otros. | Este articulo menciona todo lo relacionado con educación superior decretado por el congreso colombiano. |

| | | |
|---|---|---|
| Ley 119 de 1994 y decreto 585 1991: Sena en actividades de I+D. | Por la cual se reestructura el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, se deroga el Decreto 2149 de 1992 y se dictan otras disposiciones. | Este articulo menciona todo lo relacionado con la misión, visión objetivos y funciones del Servicio Nacional de aprendizaje SENA. |

## 1.7 Marco espacial

El SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el preparación y formación social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

El SENA será reconocido por la efectividad de su gestión, sus aportes al empleo decente y a la generación de ingresos, impactando la productividad de las personas y de las empresas; que incidirán positivamente en el desarrollo de las regiones como contribución a una Colombia educada, equitativa y en paz.

Con la creación de SENNOVA, sistema de investigación, desarrollo tecnológico e investigación el SENA tiene el propósito de fortalecer estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida.

La coordinación de formación, busca formar técnicos y tecnólogos que sean generen espacios funcionales para armonizar, la forma, las circulaciones, los materiales y su disposición: el arte, el color y la iluminación, con el hombre y su entorno cultural, social y económico.

# Capítulo 3. Diseño metodológico

## 3.1. Enfoque

Este trabajo monográfico es resultado de un proceso que toma características de la investigación cualitativa y se utilizó el mátodo de investigación-acción, específicamente de las primeras fases o etapas, pues debido a la contingencia por el Covid 19, no fue posible su implementación. Se espera que el diseño de la propuesta derivada de la fase de diagnóstico pueda aplicarse a futuro, con el fin de documentar los cambios en el aprendizaje de los conceptos de área y volumen, que era el propósito inicial del trabajo.

## 3.2. Método

Conviene resaltar que “el objetivo de la investigación-acción educativa es la transformación de la práctica, a través de la construcción de saber pedagógico” (Restrepo, 2003, p. 96). Por lo tanto, el maestro revisa su práctica a la luz de las teorías existentes y se da lugar a nuevos conocimientos que perfeccionan su práctica pedagógica. Construida desde la práctica, implementaremos las fases de: planeación, observación y reflexión; en las intervenciones de aula de matemáticas aplicadas a la decoración de interiores.

A continuación, se brinda una breve descripción de las fases que corresponden a una investigación bajo este método:

### 3.2.1. Diagnóstico

En esta fase se diseñó y aplicó un cuestionario diagnóstico para indagar por las dificultades en el aprendizaje de los conceptos de área y volumen de los estudiantes de

tecnología de decoración de interiores. Una vez identificado el problema se procedio con el diseño del plan de acción.

### 3.2.2. Elaboración de un plan de acción

En esta fase se diseñó una propuesta de enseñanza de los conceptos de área y volumen que ayude a resolver el problema identificado. Para ello, se ubicó un referente teórico, Marco Antonio Moreira, con su teoría del aprendizaje significativo crítico; para la secuencia didáctica se eligieron imágenes de situaciones problémicas de la vida, para comprender e interiorizar operaciones con áreas y volúmenes que permitan atribuir un sentido práctico a la profesión.

## 3.3. Instrumentos de recolección y análisis de la información

Para realizar el diagnóstico se diseñó uncuestionario de indagación de saberes previos sobre áreas y volúmenes.

## 3.4. Población y participantes

El centro para el desarrollo del hábitat y la construcción cuenta con dos instructores en la tecnología de decoración de interiores. Para la actividad serán convocados y con apoyo de la encargada de desarrollo curricular, recogerán las observaciones del caso. Los aprendices involucrados en este proceso representan una muestra aproximada de 30 estudiantes.

## 3.5. Delimitación y alcance

Al terminar esta investigación se espera los aprendices estén más adaptados a los nociones de operaciones con áreas, y volúmenes. Que tengan mayor claridad conceptual y, por ende, sus clases sean más creativas, reflexivas y apunten a la implementación de

los conceptos. Se espera que los aprendices demuestren sus conocimientos en la actividad profesional, en materias de construcción. Otro resultado esperado es que los instructores y aprendices una disposición diferente frente al área, que sea un continuo investigar y que esta actividad permita mejorar la calidad de las clases y el aprendizaje significativo crítico.

Tabla 0-1.Fases

| FASE | OBJETIVOS | ACTIVIDADES |
|---|---|---|
| Fase 1 Diagnóstico | Identificar el problema y formular la pregunta de investigación. Caracterizar metodologías para hacer una propuesta conceptual a los aprendices. | 1.1. Identificar una problemática en los programas tecnológicos |
| | | 1.2. Formulación de la pregunta de investigación, delimitación de un tema y objetivos. |
| | | 1.3. Revisión bibliográfica sobre el aprendizaje significativo crítico de Marco Antonio Moreira. |
| | | 1.4. Presentación de la propuesta de intervención. |
| | | 1.5. Convocatoria a personal de interés |
| | | 1.6. Identificar los conceptos en los que hay mayor dificultad para enseñar pensamiento matemático |
| Fase 2 Elaboración del plan de acción | Diseño de la propuesta | 2.1 Diseño y construcción de guías para ser trabajadas por los aprendices |
| | | 2.2 Diseño y construcción de actividades de aprendizaje |
| | | 2.3 Diseño y construcción de actividades evaluativas. |
| Fase 3: Conclusiones y Recomendaciones: | Se determina el alcance de la propuesta acorde con los objetivos planteados al inicio de la misma y la profundización de la práctica docente. | 3.1 Las conclusiones deben generar sus respectivas recomendaciones. Estas deben ser claras, bien sustentadas y bien justificadas en los resultados obtenidos, además de dar un precedente para la posterior implementación de propuestas similares. |

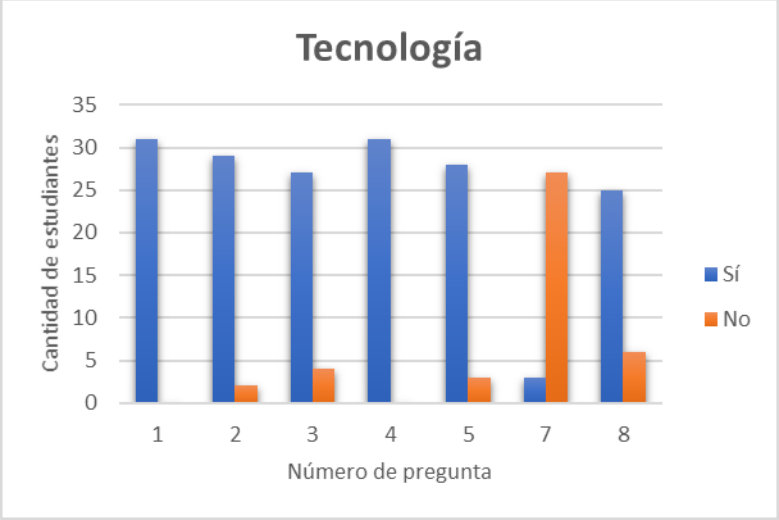
# Capítulo 4. Propuesta de intervención

## 4.1. Análisis de las dificultades de los estudiantes con respecto a la conectividad y a los conceptos de área y perímetro

A continuación, se presenta el análisis del cuestionario de indagación de saberes previos, con el objetivo identificar los problemas relacionados con la conectividad y por lo que los estudiantes saben sobre los conceptos de área y perímetro y

Con respecto a las preguntas del cuestionario relacionadas con la importancia que los estudiantes le dan al uso de la tecnología se encontró lo siguiente:

**Figura 0-1:** Respuestas a las preguntas de tecnología.



De los resultados graficados se puede afirmar que: el 100% de los estudiantes encuestados piensan que la tecnología puede ayudar en su proceso educativo (pregunta1), 93,6% de los estudiantes tienen acceso a internet (pregunta 2), un alto número de estudiantes poseen dispositivos como computador o tableta (pregunta 3), resultados que se convierten en un aliciente para desarrollar implementar la propuesta de enseñanza, pues se pudo comprobar que todos los estudiantes tienen correo electrónico para enviarles a través del cual se les puede enviar la información (pregunta 4). De, lo cual sería aprovechable para el presente trabajo, de igual manera que el hecho de que la mayoría de los estudiantes pertenecen a una red social para vincularlos con una interfaz de programación de aplicaciones (API) a los contenidos dentro y fuera de la plataforma (pregunta 5). Sin embargo, se debe, hay que ser muy prudente con el horario para publicaciones el envío de contenido porque un alto porcentaje de la población no cuenta con plan de datos y su conexión se restringe a casa (pregunta 7), lo anterior también se tiene que debe mediarse con la cantidad de estudiantes que se sienten en capacidad de realizar actividades académicas mediante la virtualidad para que la propuesta sea muy provechosa (pregunta 8).

**Figura 0-2:** Tiempo de permanencia en internet.

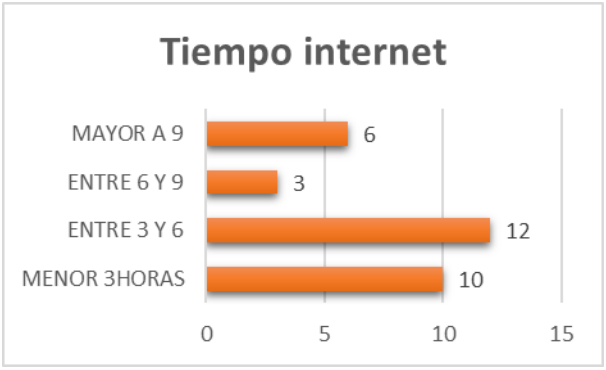
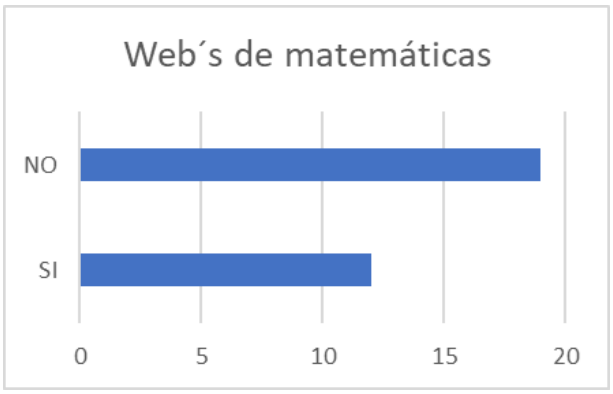



**Figura 0-3:** Visitan páginas matemáticas.




En la gráfica No 2, se puede visualizar el tiempo de permanencia y en la gráfica No 3 la cantidad de estudiantes que visitan paginas relacionadas con la matemática. De ellas podemos concluir que se necesitan actividades cortas de menos de 3 horas y se debe incrementar la visita a páginas en matemáticas que complementen las competencias que se pretenden desarrollar en el curso y en su formación profesional.

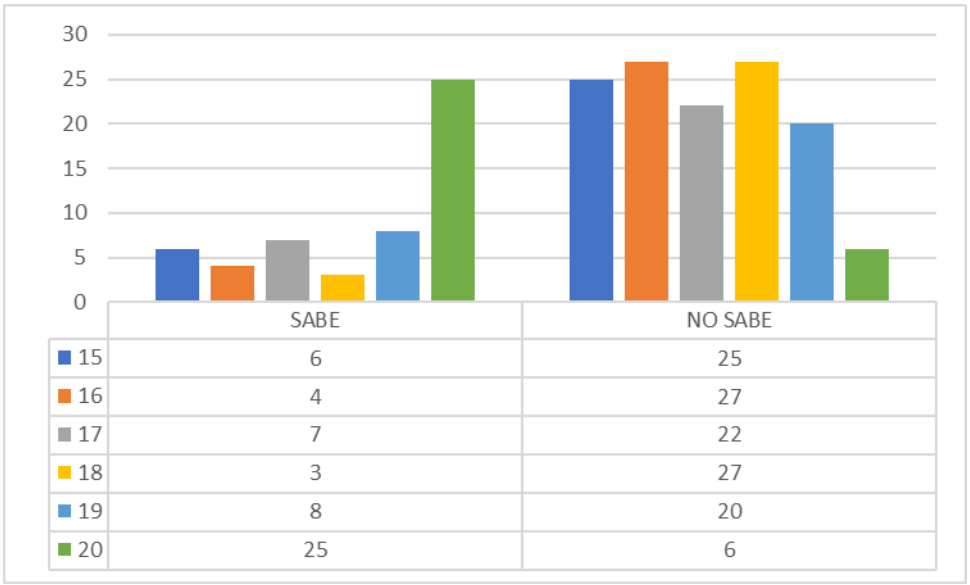
Con respecto a las preguntas relacionadas con el conocimiento específico sobre los conceptos de área y volumen se encontró que:

**Figura 0-4:** Preguntas sobre área y volumen.

**Figura 0-5:** Preguntas sobre área y volumen.

Una gran mayoría de estudiantes, presenta un desconocimiento técnico del significado de área y volumen. Dentro de las respuestas se puede observar que aproximadamente el 50% desconoce o define de forma inapropiada los conceptos. Situación que implican entonces la necesidad de diseñar dentro de la propuesta actividades mediante material potencialmente significativo para que los estudiantes logren anclar los conceptos en su estructura cognitiva.

**Figura 0-6:** Respuestas a las preguntas 15 a 20.




| | SABE | NO SABE |
|---|---|---|
| 15 | 6 | 25 |
| 16 | 4 | 27 |
| 17 | 7 | 22 |
| 18 | 3 | 27 |
| 19 | 8 | 20 |
| 20 | 25 | 6 |

En las preguntas 15 a 20, se realizaron preguntas con dos énfasis: primero, conocer la capacidad memorística saber que tanto recordaban los conceptos del bachillerato y de la resolución capacidad de resolver las preguntas de los estudiantes frente referentes a cuerpos solidos concretos. Segundo, aplicar esos conceptos a problemas del campo

profesional. Frente a las preguntas se puede observar que la gran mayoría de estudiantes no tienen un aprendizaje significativo referente a las características de los sólidos y no pueden adherir ese conocimiento a nuevo conocimiento que surge en su profesión. Los estudiantes realizan procedimientos de manera mecánica sin reconocer la finalidad.

## 4.2. Diseño de la unidad didáctica

A continuación, se presenta la unidad didáctica, una propuesta que busca mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje a través de la organización, secuenciación y diseño de actividades en torno al área y volumen, aplicado a la tecnología de decoración de espacios interiores.

### 4.2.1. Justificación de la unidad didáctica

Con la unidad didáctica se espera que los procesos de enseñanza en técnicas referentes a decoración de interiores, que tengan amplia relación con los conceptos de área y volumen, sean más fáciles de comprender. Gracias a la preparación de actividades de la unidad, los aprendices podrán aprender con significado, comprensión, sentido, y transferencia, de acuerdo a su conocimiento previo y a la relevancia y predisposición de aprender y conectar con lo nuevo. Lo que existe antes y el nuevo conocimiento, la intención y su rol, lo llevarán a generar conceptos con diferenciación progresiva y reconciliación integrativa entre las matemáticas y el diseño de espacios interiores. De esta manera, se dará una integralidad entre los componentes tecnológico y social, y una armonía entre el obrar profesionalmente y entender la realidad social, económica, política, cultural, estética, ambiental, y del actuar práctico moral.

### 4.2.2. Objetivos y contenido de la unidad didáctica

Esta unidad tiene como objetivo la construcción del concepto de área y volumen a partir de aplicaciones de intervención de su hacer profesional, para desarrollar el aprendizaje centrado en el estudiante. Para su desarrollo se promueven actividades que

conduzcan a comprender conceptos, procedimientos y valores; desarrolle procesos de pensamiento y aplique en la resolución de problemas.

En la unidad se plantean cuatro momentos de intervención progresivos en intensidad y conocimiento: primero, una exploración hacia los conceptos de escala, área y perímetro; segundo, el uso de herramientas de cálculo en figuras semirregulares; un tercer de momento de cálculo a través para fórmulas y un cuarto momento aplicando la recolección de todos esos conceptos en un proyecto profesional.

Las actividades van dirigidas específicamente a los aprendices de la tecnología de decoración de interiores, que son los protagonistas de esta secuencia. Pero se espera que los coordinadores y los instructores del área, adapten la metodología para reflexionar sobre su quehacer pedagógico y actualicen los procesos de enseñanza y aprendizaje que realizan día a día.

### 4.2.3. Descripción de las actividades

ACTIVIDAD N° 1. PERÍMETRO Y EL ÁREA DE FIGURAS BIDIMENSIONALES DISEÑANDO UN TESELADO PARA EL PISO O PARED INTERIOR DE UN LUGAR.

Con esta actividad se pretende que el estudiante fortalezca el manejo de la escala, evidencie este aprendizaje mediante el desarrollo de ejercicios que surgen como consecuencia de la construcción de una teselación y así aplique el procedimiento de asignar medidas. Además, identificará el concepto de Área al utilizar repeticiones de sus teselaciones, dando lugar al reconocimiento de las dimensiones y deducir el concepto de perímetro. Se plantean situaciones en las cuales se espera que el estudiante describa y Argumente relaciones entre el perímetro y el Área de diferentes polígonos cuando se fija una de estas medidas. Como resultado de esta actividad se espera que cada estudiante haya diseñado un teselado de una pared o un piso y con este Material, continúe comparando nuevos conceptos geométricos de los teselados de baldosas que se venden en el mercado.

TIEMPO: 120 minutos

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud y Área) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud Respectivos.
- Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el Área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.

RECURSOS:

Software: SketchUp, Photoshop, YouTube, internet Explorer.

Veamos un video de que es un teselado

Video: https://www.youtube.com/watch?v=6rfcIeSXgQ0

**Construyendo un teselado**

El plano del teselado de piso o pared que voy a construir

Cada uno de los estudiantes deben construir un teselado para cubrir una pared o un piso del lugar donde viven en este momento.

Seleccionar un teselado semirregular de los que aparecen en la imagen.

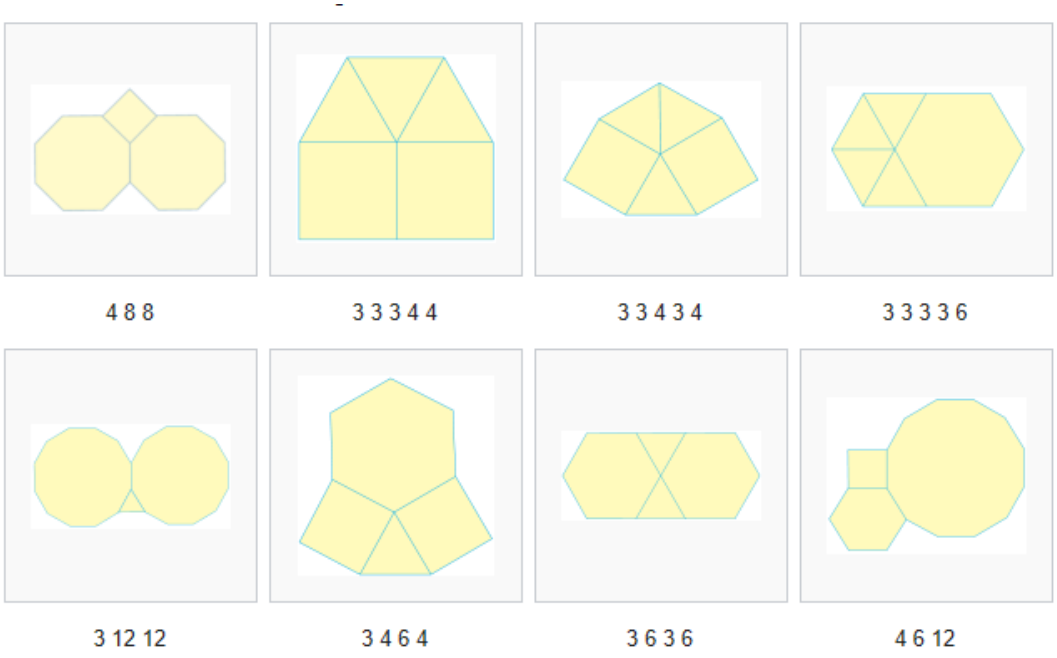



**Figura 0-7 :**teselados semirregulares fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Teselado

DESARROLLO

1. Seleccione el formato A4 de SketchUp y trace con las herramientas del programa el teselado de su preferencia, no importa el tamaño, lo importante es que se pueda reproducir varias veces en el espacio en la forma que ustedes deseen.

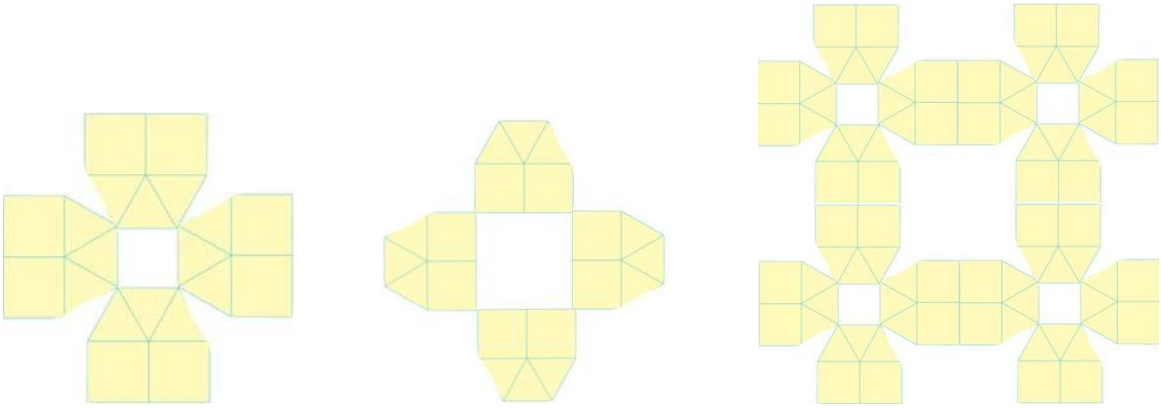


Imagen No 2: Teselados ejemplo seleccionando un teselado semirregular

2. Establezca una equivalencia de las medidas de su teselación con el formato de acuerdo a sus dimensiones.
   a. ¿Cuántas veces cabe su teselación en el formato?
   b. ¿Qué tuviste en cuenta para ubicar las teselaciones en el plano?
   c. ¿Cuánto mide el largo y el ancho de la teselación en el plano?
   d. Si se cambian las dimensiones, ¿Cuántos centímetros en el plano representan 3,5 metros del ancho de una pared?
   e. Con el tamaño en el plano, ¿cuántas repeticiones de tu patrón de teselación equivalen a 10 cm?
3. Tome la teselación desarrollada en el formato A4 y pásela a un formato A1.

4. Rellene el formato A1 con el sistema de teselaciones que tenías, ahora: ¿Cuántas teselaciones obtuviste?, ¿Cuál es la dimensión del conjunto de teselaciones en el formato A1?

5. Realice una pared o piso de su recinto y de acuerdo al área de su pared o piso, seleccione la longitud de los lados y el número de conjuntos que desee colocar.

6. Revise los mosaicos que hay en corona, con qué información se venden y de acuerdo a esta realice una intervención en la pared que realizo en SketchUp. ¿Cuántos mosaicos tiene que colocar para cubrir la pared?, ¿Cuál sería el costo de la intervención por la compra de los mosaicos?

7. Escribe que aprendiste de la clase, expectativas, dudas e interrogantes

ACTIVIDAD N° 2. USANDO HERRAMIENTAS PARA DEDUCIR EL PERÍMETRO Y EL ÁREA DE LOS TESELADOS SEMIRREGULARES

A partir del diseño de una teselación, los estudiantes colorean secciones y determinan el Área inicialmente contando las unidades y luego de la generalización, deducen los algoritmos que son convalidados con los resultados anteriores. Teniendo presente que el perímetro es la suma de los lados de una figura plana, con un procedimiento similar se obtiene el concepto de perímetro con los Contornos de las figuras presentes en las teselaciones. Adicional se plantean situaciones de aplicación que involucran calcular el área con el propósito de justificar la aplicabilidad de la temática a la profesión.

TIEMPO: 120 Minutos.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie de las figuras semirregulares.
- Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.

RECURSOS:

Software: SketchUp, Photoshop, YouTube, internet Explorer.

MATERIALES

Teselados realizados en la clase anterior.

VIDEO: como se calculan las áreas y perímetros de las figuras regulares

https://www.youtube.com/watch?v=TZDgCnfDrIE

DESARROLLO

1. Coloree las regiones del plano que tengan forma similar, por ejemplo, región cuadrada, azul, rectangular-verde, triangular, hexagonal, etc.

2. Determine en cada región cuántos polígonos regulares la componen (tome como medida de área para los cuadrados 100 $cm^2$, es decir, su lado mide 10cm, en la

siguiente tabla se dan los valores de polígonos que articulan las demás teselaciones).

Tabla No 1. Lado y área equivalente

| Tipo de teselación | figura | Lado | Área($cm^2$) |
|---|---|---|---|
| 4 8 8 | Cuadrado | 10 | 100 |
| | octágono | 10 | 483 |
| 3 3 3 4 4 | Triangulo | 10 | 43 |
| | Cuadrado | 10 | 100 |
| 3 3 4 3 4 | Triangulo | 10 | 43 |
| | Cuadrado | 10 | 100 |
| 3 3 3 3 6 | Triangulo | 10 | 43 |
| | hexágono | 10 | 258 |
| 3 12 12 | Dodecágono | 10 | 1120 |
| | Triangulo | 10 | 43 |
| 3 4 6 4 | Cuadrado | 10 | 100 |
| | Triangulo | 10 | 43 |
| | Hexágono | 10 | 258 |
| 3 6 3 6 | Hexágono | 10 | 258 |
| | Triangulo | 10 | 43 |
| 4 6 12 | Cuadrado | 10 | 100 |
| | Hexágono | 10 | 258 |
| | Dodecágono | 10 | 1120 |

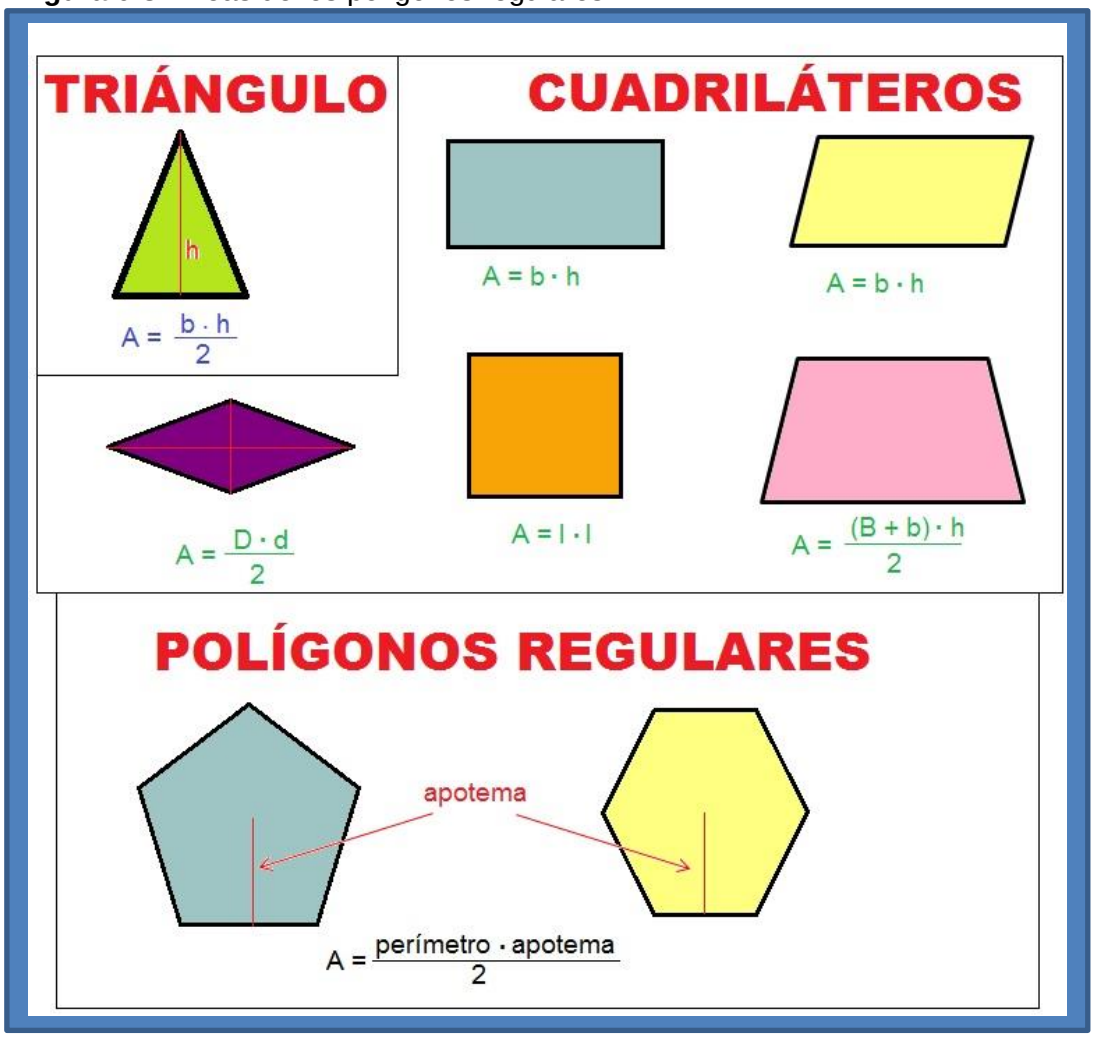
Estos valores hallados corresponden al área de la superficie de las secciones seleccionadas en el plano de la pared de la casa, con ellos complete la siguiente tabla.

| Sección del plano | figura | No repeticiones | área |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

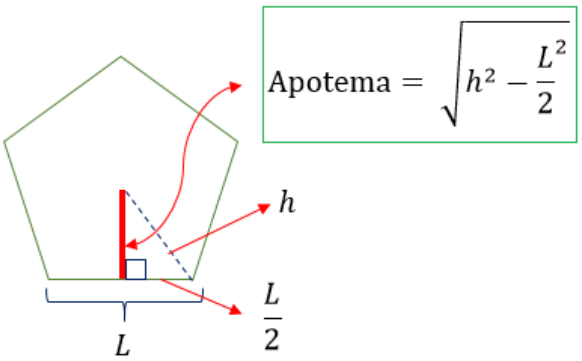
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

*PERO, ¿COMO SE OBTIENEN ESOS RESULTADOS?*

**Figura 0-8:** Áreas de los polígonos regulares




3. Hago uso de las fórmulas matemáticas para comprobar el resultado del área de las regiones de todos los polígonos regulares descritos en las teselaciones: triangulo, cuadrado, hexágono. Para ello tenemos que la apotema es:




4. Hago uso de las fórmulas matemáticas para hallar el perímetro y el área de las regiones de todos los sistemas polígonos regulares usados en sus diseños en las teselaciones.

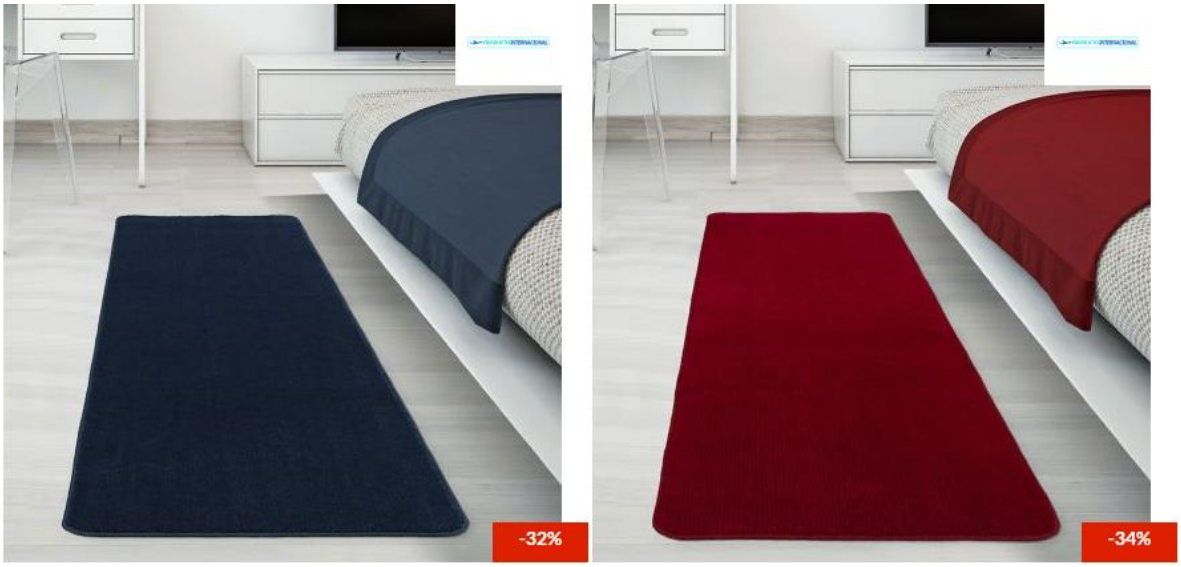
5. En las siguientes imágenes A y B tenemos un cojín de 60x60 cm. De acuerdo a los ejercicios anteriores, ¿cuál sería el área recubierta por los cuadrados (o rombos como lo quieras interpretar) ?, si estos fueran totalmente rellenos como se ve en una de la imagen B. Ahora, eres capaz de definir ¿cuánta área blanda hay tejida en la parte frontal de esa imagen?

A B

**Figura 0-9** A. Cojín decorado Nórdico líneas en rombo. B. Cojín decorado Nórdico rombos blancos fondo beige.

6. En la siguiente imagen se observa una foto de un espacio en la que se muestra una alfombra con forma trapezoidal, pero en realidad es una alfombra rectangular de 243 x 66 cm con un área de 1,61 $cm^2$. Podrías dar el área aproximada del trapecio si mides con una regla el largo y las dos bases. ¿Qué podemos concluir al comparar las áreas?, ¿Qué puedes decir del área que ocupa el tapete en la imagen vs el área de la imagen?

**Figura 0-10**. A. Tapete Azul índigo. B. Tapete rojo.




7. Escribe que aprendiste de la clase, expectativas, dudas e interrogantes

ACTIVIDAD N° 3. CALCULO DE POLIGONOS REGULARES

Para calcular el Área de las secciones con las que no tenemos afianzamiento desde el bachillerato, se incluye un repaso de la deducción de las mismas, en particular los semirregulares. Para esto se propone desarrollar el cálculo de los polígonos regulares. Luego se desarrolla la aproximación a circunferencias circunscritas y se colocan unos ejercicios de aplicación en fabricación de arcos y diagramación de baldosas.

TIEMPO: 120 Minutos.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Extiendo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas.
- Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.
- Calculo áreas a través de composición y descomposición de figuras.
- Utilizo los algoritmos para calcular áreas de superficies.

RECURSOS:

Software: SketchUp, Photoshop, YouTube, internet Explorer.

MATERIALES

Teselados y formulas de la clase anterior.

VIDEO: partes del círculo

https://www.youtube.com/watch?v=6ASJLoOLV-A

Como se calcula el área del círculo

https://www.youtube.com/watch?v=iqefaBihj7U

Otra forma de ver los polígonos regulares y los irregulares

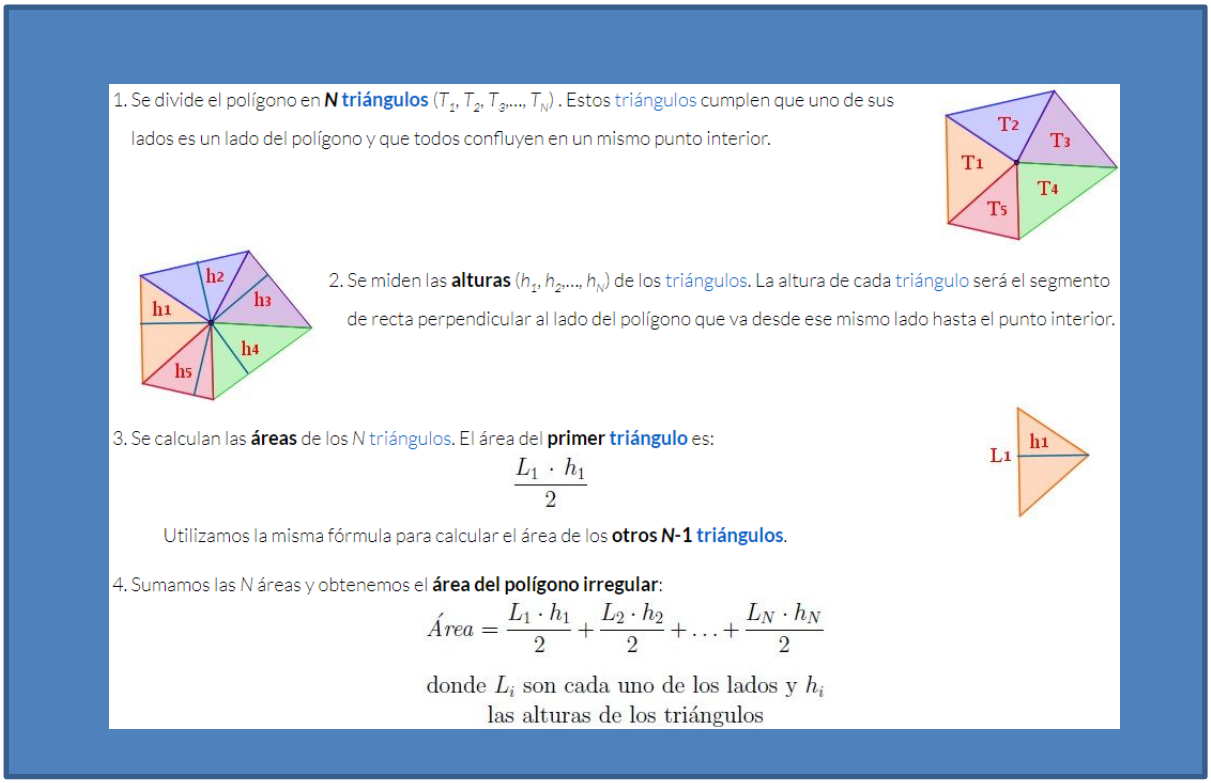



**Figura 0-11:** cálculo polígono semirregulares

Como ven los polígonos se pueden dividir en triángulos para hallar el área de una de sus partes. Por ejemplo, el hexágono tiene 6 lados, esto quiere decir que tiene 6 triángulos. Por ejemplo, el dodecágono tiene 12, el obtusángulo tiene 8, etc.

Para calcular el área que hace parte del polígono, debemos hallar el ángulo entre los dos catetos que parten del centro del polígono, ese Angulo es el opuesto a la base. Para hallar el ángulo opuesto a esa base que es el lado del polígono, se divide 360 grados, que es una vuelta completa por el número de lados así:

Por ejemplo, para el hexágono:

Ángulo del vértice opuesto a la base= 360/No de lados=360/6=60

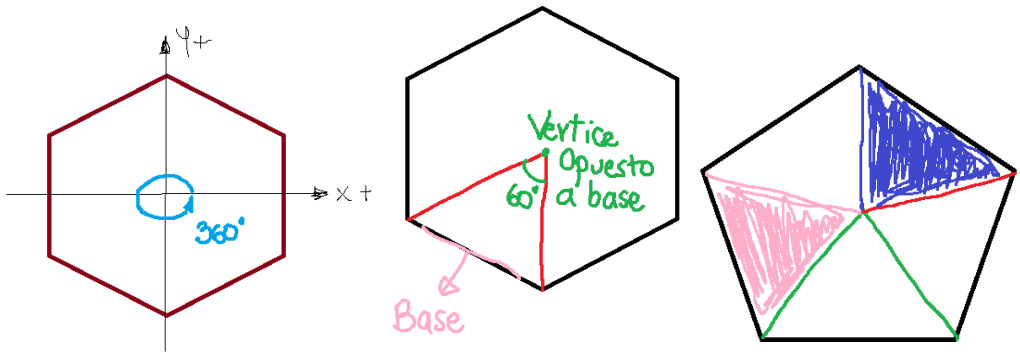



**Figura 0-12:** A. cálculo área y volumen a partir del triángulo en polígonos regulares 1.

Teniendo presente esto, obtenemos un triángulo así:

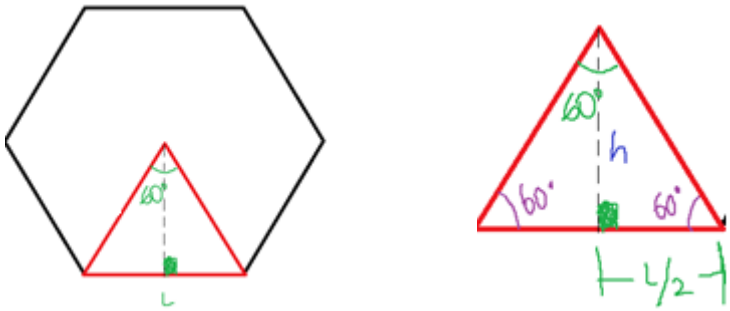



**Figura 0-13:** B. cálculo área y volumen a partir del triángulo en polígonos regulares 2.

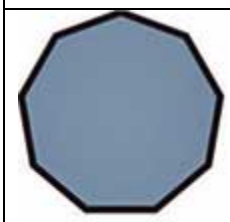
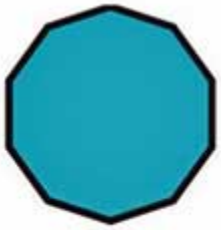
Como sabemos el área del triángulo es igual a bxh/2, también sabemos que los ángulos interiores de un triángulo suman 180, teniendo el valor de uno de los ángulos podemos intuir los otros dos, en el caso del hexágono tenemos 180-60/2=60 por tanto de Pitágoras podríamos decir que la tangente 60= h/(L/2). Por tanto, h= (L/2) tangente 60.
Entonces, A=(bxh)/2= [Lx(L/2) tangente 60]/2= ($L^2$/4) tangente 60.
Podemos concluir entonces que:

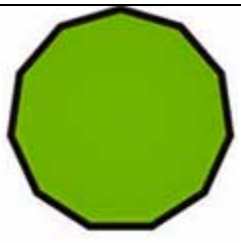
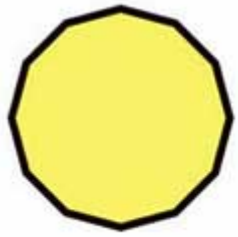
A= ($L^2$/4) tangente (Angulo entre base y uno de los catetos)

Y también, siempre debes hallar los ángulos entre la base y el cateto, dividiendo los 360 grados por el número de lados, restándolo a los 180 grados del triángulo y dividiendo entre dos porque el triángulo tiene 3 ángulos.

1. Ahora puedes calcular el área de los siguientes polígonos:

**Tabla 0-1**: tabla cálculo del área de polígonos para llenar.

| Polígono | Numero de lados | Lado | Angulo cateto lado | Apotema | Área |
|---|---|---|---|---|---|
| HEXÁGONO | 6 | 10cm | 360/6=60<br><br>(180-60)/2=60 | (10/2)tan(60)= 8.6 cm | $(10^2/4)$ tan (60) = 43.30$cm^2$ |
| HEPTÁGONO | 7 | 10cm | 360/7=51.4<br><br>(180-60)/2=64.3 | (10/2)tan(64.3) =10.4 cm | $(10^2/4)$ tan (60) = 51.9 $cm^2$ |
| OCTÓGONO | 8 | 100 | | | |
|  ENEÁGONO | 9 | | | | |
|  DECÁGONO | 10 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|   | 11 | | | | |
|   | 12 | | | | |

Ahora revisemos el área del círculo de acuerdo a lo expuesto en el video.

Si se considera el círculo como un polígono de infinitos lados, y en el que el radio es la apotema, el área del círculo es igual al área del polígono regular.

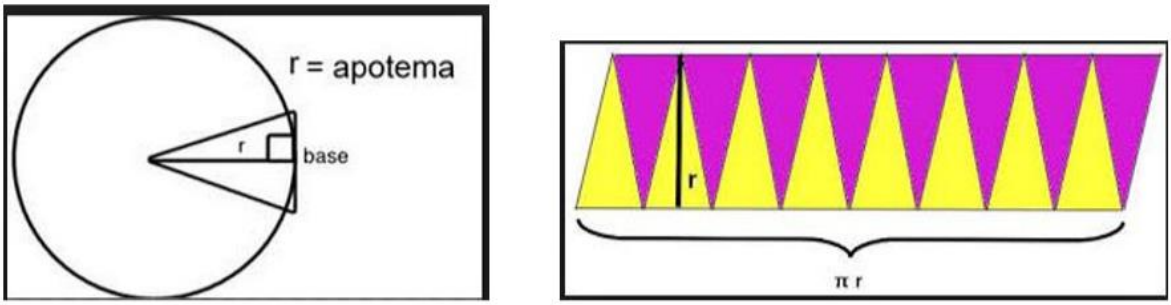



**Figura 0-14:** Cálculo área circulo a partir del triángulo en polígonos regulares.

Por lo tanto, podemos calcular el área del círculo como si se tratase de un rectángulo de base $\pi r$ y altura r.

$ACirculo = a.\ b$ Donde, $b = \pi r$ y $a = r$

$A = b.\ a$

2. Ahora puedes hallar el área de un círculo de radio 4 cm.

Una aproximación geométrica para hallar el área del circulo podría ser dividir éste en pequeños triángulos para formar un paralelogramo y luego determinar su base y altura, valores con los que se encuentra el área.

3. En la imagen No 5 hay un arco, calcular cuantos ladrillos refractarios de 24x12,5x6,5 como el que se muestra en la imagen No 6, se necesitan para realizar el arco con un radio de 60 cm.

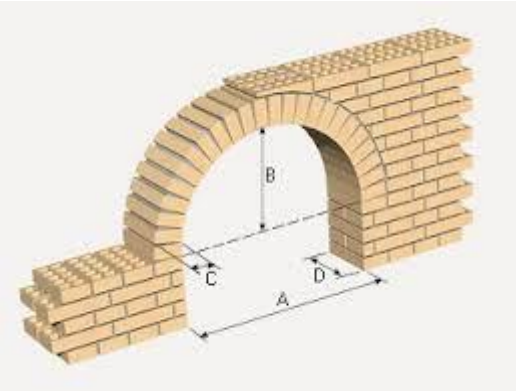


**Figura 0-15:** Arco

**Figura 0-16:** Ladrillo refractario.

4. En la imagen No 7, se muestra una casa y el plano del primer nivel determine las áreas y cuantas baldosas se gastaría para realizar el piso del living room, si la baldosa es de 50 x 50 cm.

**Figura 0-17:** Planos living room

5. Escribe que aprendiste de la clase, expectativas, dudas e interrogantes.

ACTIVIDAD N° 4. APRENDAMOS A CALCULAR VOLUMEN DE SOLIDOS GEOMETRICOS

El uso del plano de casa de la actividad No 3 se debe determinar el Área de algunas regiones planas irregulares como paredes, zonas comunes, techos entre otras. Como primera actividad se le pide a los estudiantes que calculen el volumen de algunas regiones propuestas, luego se le pide que identifiquen las secciones de la casa y hallen su volumen y por último se les pide realizar un ejercicio de aplicación con concreto.

TIEMPO: 120 Minutos.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Defino sólido geométrico.
- Caracterizo poliedros.
- Defino prisma y pirámide.
- Calculo volúmenes de cuerpos geométricos. RECURSOS:

RECURSOS:

Software: SketchUp, Photoshop, YouTube, internet Explorer.

MATERIALES

Plano de la clase anterior.

VIDEO: como se calculan los volúmenes de los sólidos geométricos.

Volumen de los prismas: https://www.youtube.com/watch?v=n0j1XwaroHs

Volumen de las pirámides: https://www.youtube.com/watch?v=VpOKrHNLcEM

Volumen del cilindro: https://www.youtube.com/watch?v=MdU1V7GiOlg

Volumen del cono: https://www.youtube.com/watch?v=Cal94N065cA

1. Tome el plano e identifique las dimensiones presentes: largo, ancho y alto, si no aparece el largo tome como referencia 2, 4m.

2. Revisemos como se halla el volumen de los sólidos geométricos. Ver los videos.

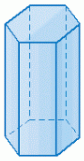
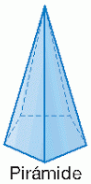
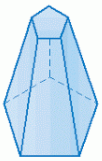
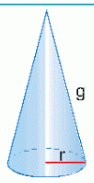
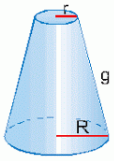
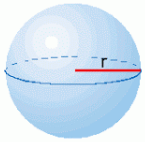
3. Hagamos un repaso, cuales objetos de la casa tienen forma de solido geométrico.

**Tabla 0-2**: tabla cálculo del área y volumen de solidos geométricos para llenar.

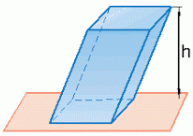
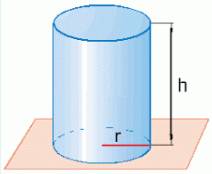
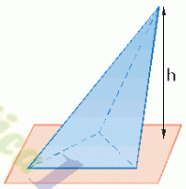
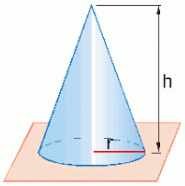
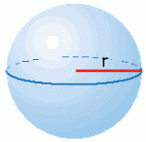
| Solido geométrico | Numero de caras | Numero de vértices | Área | Volumen |
|---|---|---|---|---|
| Prisma rectangular | 6 | 10cm | | |
| Cubo | 7 | 10cm | | |
| Cono | 8 | 100 | | |
| Pirámide | 9 | | | |
| Esfera | 10 | | | |

4. Acá tenemos un resumen para calcular el área y el volumen de los cuerpos.

**Área de cuerpos geométricos**

| *Figura* | *Área* |
|---|---|
|  Prisma | $A_{lateral}$ = Área de sus caras laterales<br>$A_{total} = A_{lateral} + 2\,A_{base}$ |
|  Pirámide | $A_{lateral}$ = Área de sus caras laterales<br>$A_{total} = A_{lateral} + A_{base}$ |
|  Tronco de pirámide | $A_{lateral}$ = Área de sus caras laterales<br>$A_{total} = A_{lateral} + A_{b_1} + A_{b_2}$ |
| Cilindro | $A_{lateral} = 2\pi r \cdot g$<br>$A_{total} = 2\pi r \cdot (g + r)$ |
|   Cono | $A_{lateral} = \pi r \cdot g$<br>$A_{total} = \pi r \cdot (g + r)$ |
|   Tronco de cono | $A_{lateral} = \pi g \cdot (R + r)$<br>$A_{total} = \pi g \cdot (R + r) + \pi R^2 + \pi r^2$ |
|   Esfera | $A = 4\pi r^2$ |

**Volumen de cuerpos geométricos**

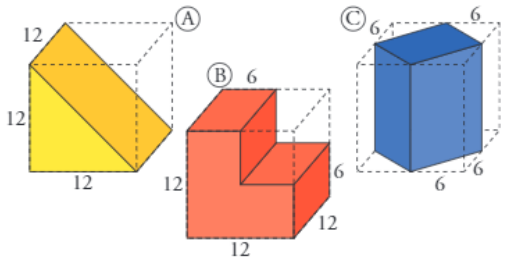
| *Figura* | *Volumen* |
|---|---|
|   Prisma | $V = A_{base} \cdot h$ |
|   Cilindro | $V = A_{base} \cdot h = \pi r^2 \cdot h$ |
|   Pirámide | $V = \frac{1}{3} A_{base} \cdot h$ |
|   Cono | $V = \frac{1}{3} A_{base} \cdot h = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot h$ |
|   Esfera | $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ |

www.Matematicas.mx

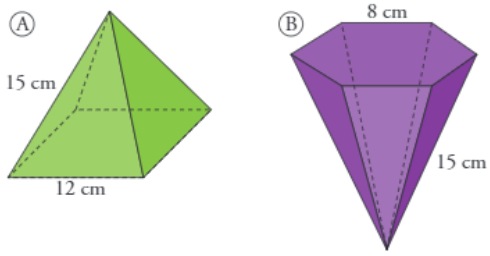
**Figura 0-18:** Formulas área y volumen cuerpos geométricos.

Realiza los ejercicios propuestos

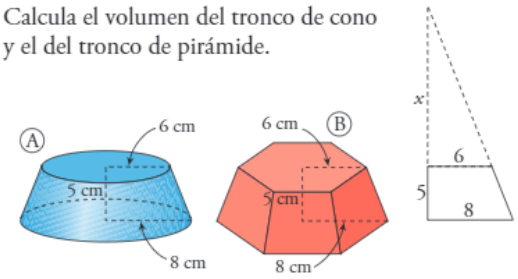
**1** Calcula el volumen de estos prismas, obtenidos cortando un cubo de 12 cm de arista:



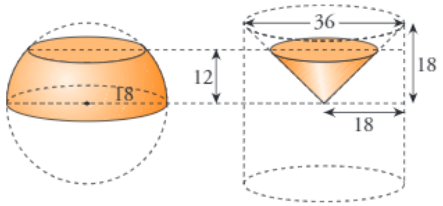

**2** Calcula el volumen de estas pirámides cuyas bases son polígonos regulares:




**3** Calcula el volumen del tronco de cono y el del tronco de pirámide.




**4** Se corta una esfera de 36 cm de diámetro por dos planos paralelos: uno pasa por el centro y el otro dista 12 cm del centro.




Calcula el volumen de cada una de las tres porciones en las que ha quedado dividida la esfera.

5. Seleccione las secciones del plano de la casa y halle los volúmenes.

6. Selección una seccione de la casa y halle las áreas de las paredes. Usted va a calcular cuanta mezcla es necesaria para hacer una capa de revoque con un espesor de 1cm.

7. Escribe que aprendiste de la clase, expectativas, dudas e interrogantes.

## 4.2.4. Evaluación

Al final de la aplicación de las actividades se propone evaluar las actividades con la rúbrica de la figura 4-19. En la evaluación se buscan evidencias del uso de tecnologías virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. También, verificar el uso de la plataforma Territorium; representaciones diversas de los objetos geométricos; abstracción de propiedades y relaciones con objetos; la argumentación, la apropiación y la adquisición de la notación del espacio geométrico; y el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de aplicaciones del entorno de la decoración de espacio de interiores.

**Figura 0-19:** Rúbrica de evaluación

**RÚBRICA EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Nombre del candidato_____

Nombre del Evaluador_____

| Actividad | Indicador de desempeño | Enunciado | cumple | | observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | si | no | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**Observaciones:** Se hacen apreciaciones sobre la identificación, nombramiento, y comparación de las figuras geométricas; diferenciamiento de las figuras bidimensionales y las tridimensionales; y uso de las fórmulas usadas para realizar el cálculo de los enunciados. También se evalua el desempeño de las herramientas utilizadas y la recursividad de su uso de acuerdo a la aplicación en el entorno.

# Conclusiones y recomendaciones

## 5. Conclusiones

Al aplicar el instrumento de la prueba diagnóstica de entrada, en relación a los conceptos previos de geometría, permitió observar que los aprendices no tienen un aprendizaje significativo crítico referente a características de los sólidos y no pueden adherir ese conocimiento, a nuevo conocimiento que surge en su profesión. Los estudiantes realizan procedimientos de manera mecánica sin reconocer la finalidad. En el análisis de esta prueba se corroboro el bajo desempeño de los estudiantes, en actividades de cálculo y abstracción de fórmulas derivadas de la observación de objetos con formas geométricas diferentes. Motivo por el cual se hizo pertinente el diseño de una unidad didáctica con los conceptos de área y de volumen, en mediación con las tecnologías virtuales y material concreto, que se constituyeran en una experiencia de aprendizaje.

Haber desarrollado una prueba de entrada con un diagnóstico del uso de la tecnología en tiempos de COVID 19, nos permitió conocer la infraestructura tecnológica y los recursos con los que cuenta la población. La aplicación de modelos didácticos no son sólo actividades a partir del conocimiento de los estudiantes sino también de sus recursos, y las problemáticas a las que se enfrenta en su entorno. Se trata de saber cuáles son las estrategias innovadoras y tecnológicas, que, desde sus recursos, con llevan a la apropiación de los conceptos de área y de volumen, que le permitan una mejor orientación en sus experiencias dentro del contexto.

De las actividades que se están desarrollando y de las que vendrán con la tecnología de decoración de interiores por el tema del COVID 19, algunos aprendices afirman que con las clases virtuales se hace más evidente la falta de escucha y la

observación dentro del espacio; por lo que la aprehensión de los conceptos nuevos con los subsuntores geométricos presentan dificultad. Afirman que, con la propuesta investigativa, se plantea como una metodología innovadora y dinámica en la tecnología, en donde el estudiante hará significativo su aprendizaje relacionando la geometría de su contexto.

El desarrollo de la unidad didáctica como trabajo de investigación permitió generar en mí, el conocimiento para aplicar el modelo pedagógico propuesto por Moreira como proceso de orientación del aprendizaje. Con este, el estudiante puede alcanzar la apropiación de los conceptos de área y de volumen, aproximándose en cada una de sus fases, en mediación con las tecnologías virtuales y a medida que avanza en conocimientos, lograr construir un aprendizaje significativo.

Espero que al final de la aplicación de la unidad, los estudiantes puedan tener un aprendizaje más significativo, de acuerdo a la especificidad de su lenguaje y lo que se evidencie en los resultados de la prueba de salida, para que el proceso de la formación integral lleve al estudiante a establecer una relación entre los conceptos de área y de volumen y los elementos que rodean su entorno de profesión.

Al final de la unidad también pretendo que se arrojen datos para explicar la naturaleza del aprendizaje de los estudiantes desde la virtualidad, y que estos datos de la población proporcionen a los instructores el desarrollo de diversos métodos de enseñanza relacionados con la mediación con las tecnologías digitales como estrategias innovadoras.

## 5.1. Recomendaciones

Con todo lo ocurrido por la pandemia, se debe vincular a los procesos de formación un curso dirigido a técnicas de estudio desde la virtualidad y al manejo de las herramientas más útiles para el desempeño de los estudiantes desde sus hogares o desde cualquier lugar donde tengan acceso a internet.

Con la aplicación de secuencias didácticas; debe precisarse el uso de la tecnología, el trabajo colaborativo y la evaluación, como mediadores del aprendizaje para producir interacciones entre aprendices e instructores y lograr un aprendizaje consistente y significativo de los conceptos que se trabajan dentro de la tecnología de decoración de interiores.

# A. Anexo: Prueba diagnóstica



## Cuestionario de Indagación de Conocimientos Previos de área y volúmenes

A continuación se presenta un cuestionario de indagación de saberes previos, que hace parte de una actividad diagnóstica en el marco de un proyecto de trabajo de grado de la maestría en enseñanza de las ciencias experimentales de la Universidad Nacional de Colombia, titulado: PROCESOS DE ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS APLICADAS A LA DECORACIÓN DE INTERIORES MEDIADO POR HERRAMIENTAS VIRTUALES, cuyo objetivo es evaluar el diseño de una propuesta de enseñanza sobre conceptos matemáticos para los aprendices de la tecnología de decoración de interiores del Centro para el desarrollo del hábitat y la construcción SENA.
El instrumento consta de 2 partes; en la primera parte se pregunta por el uso de la tecnología en los cursos y en la segunda parte se hace referencia al conocimiento que tienen frente a los conceptos geométricos de área y volumen. Se les pide responder con mucha honestidad. Es importante que tengan presente que los resultados del cuestionario no se usarán con fines evaluativos y que se guardará absoluta confidencialidad

*Salta a la pregunta 1Salta a la pregunta 1*

Sobre el uso de la tecnología en casa

1. 1. ¿Cree que la tecnología puede ayudar en su proceso educativo?

   *Marca solo un óvalo.*

   - Sí
   - No

2. 2. ¿Tiene acceso a Internet desde su casa?

   *Marca solo un óvalo.*

   - Sí
   - No





3. 3. ¿Tiene computador o tableta en su casa?

   *Marca solo un óvalo.*

   - Sí
   - No

4. 4. ¿Tiene correo electrónico?

   *Marca solo un óvalo.*

   - Sí
   - No

5. 5. ¿Es usuario de alguna red social ?

   *Marca solo un óvalo.*

   - Sí
   - No

6. 6. Si las respuestas en 4 y 5 son afirmativas, podría indicarnos cuales son sus usuarios para enviarle información relacionada al tema de investigación

7. 7. ¿Tiene celular con plan de datos?

   *Marca solo un óvalo.*

   - Sí
   - No

8. 8. ¿Se siente en capacidad de realizar actividades académicas mediante la virtualidad desde su casa?

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No

9. 9. ¿Cuánto tiempo dedica a navegar en Internet?

10. 10. ¿Frecuenta alguna página relacionada con el tema?, ¿cuál?

*Salta a la pregunta 11*

Conocimientos previos sobre área y volumen

11. 11. Defina ¿qué es área?





12. 12. Defina ¿qué es volumen?

13. 13. Defina ¿qué es un sólido?

14. 14. ¿Cuáles son las características de un sólido?

15. 15. ¿Cuál es el área de un semicírculo ?

16. 16. ¿Cuál es el volumen de un cono?





17. 17. De acuerdo a la siguiente imagen podría calcular ¿Cuál es el área y volumen aproximado del primer piso?

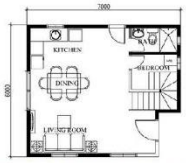



Imagen No 1 Plano del primer piso, medidas en mm – Altura 2100 mm.

18. 18. De acuerdo a la imagen No 1 podría estimar ¿Cuál es el área de las paredes?

19. 19. Tengo 1 galón de pintura, de acuerdo a las especificaciones del producto, la dilución de la pintura, se debe hacer de acuerdo al instrumento de aplicación como sigue: Con brocha ó rodillo, se diluye un galón de pintura con un 25% de agua. ¿Cuántos litros de agua necesito para preparar la pintura?





20. 20. ¿Cuál de las siguientes imágenes tiene la misma distribución de espacio, de la imagen No 2?

Imagen No 2

Imagen No 3, distribuciones opcionales.

*Marca solo un óvalo.*

- A
- B
- C
- D
- E

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

# Bibliografía


Arruabarrena L. Aprendizaje de modelado 3D con Sketch Up para mejorar la motivación. https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4375/ARRUABARRENA%20LICEAGA%2C%20AMAYA%20MARIA%20TERESA.pdf?sequence=1&isAllowed=y (2019). Universidad Internacional de la Rioja. 2016. Consultado 19 August 2019

Avgeriou, p., Papasalourus, a., Retalis, S. (2001). Web-Based Learning Environments: Issues, Trends, Challenges. En Proceedings of the 1 st IOSTE Symposium in Southern Europe, Science and Technology Education . (paralimmi, Cyprus , May 2001)

Burgess, J., & Green, J. (2009). YouTube: Online video and participatory culture. Malden, MA: Polity Press.

Contreras M., Correa M. (2016). Proyecto de educación artística digital para docentes en el colegio parroquial San Carlos. Fundación Universitaria los Libertadores. Bogota 2016. Revisado 21 August 2019, from https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/870/ContrerasMonica.pdf?sequence=2

Garcia A. (2010). Análisis del desarrollo de extensiones para Moodle: Desarrollo de un módulo para la gestión de laboratorios docentes. Repositorio Universidad de Alcalá. Revisado 21 August 2019, from http://www3.uah.es/libretics/files/GruposLab.pdf

Jenkins, H. (2009). Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century. Cambridge, MA: MIT Press.

Katz, E., Blumler, J. G., & Gurevitch, M. (1974). The uses of mass communication. Beverly Hills, CA: Sage.

Katz, E., Gurevitch, M., & Haas, H. (1973). On the use of the mass media for important things. American Sociological Review, 38, 164e181.

Landazábal D. MEDIACIÓN EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE. Análisis de las estrategias metacognoscitivas y de las herramientas comunicacionales. Ponencia: cognición, aprendizaje y currículo. Consultado: 27 de junio de 2019). Dirección: http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/997/1/Mediaci%C3%B3n%20en%20entornos%20virtuales%20de%20aprendizaje.pdf

Moreira, M. A. e Masini, E. A. F. S. (2006). Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. Centauro Editora. 2ª ed.

Rivero I et. (2013). Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección. *Revista Educación y Tecnología*, (3), 190 – 206

Soto Jorge. Aprendizaje oblicuo, colectividad virtual y pedagogías de la interacción para el empoderamiento. Capitulo libro: peagogía de ámbitos de educación, la función de educar. 2016. Instituto de Ciencias de la Educación. Universida de de Santiago de Compostela Editorial Realpe.

Vegas E. (22 de noviembre de 2016). La educación rural en Colombia: semilla para el desarrollo. Revista semana. Dirección: http://www.semana.com/mundo/articulo/puigdemont-habla-en-bruselas/545541. Consultado: 27 de junio de 2019.