

UNIVERSIDAD DE CUENCA



Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

“AULA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE POLIEDROS REGULARES”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física

Autor:

Mag Gyver Quito Chuquimarca

C.I.: 0105331128

punto7rec@gmail.com

Tutora:

Lcda. Tatiana Gabriela Quezada Matute Msc.

C.I.: 0104932504

Cuenca-Ecuador

16 de marzo de 2022



Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo crear un aula virtual con recursos tecnológicos para la materia de geometría plana y del espacio para los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, para propiciar un aprendizaje autónomo en el tema específico de poliedros regulares.

La Educación, sin lugar a dudas, es un reflejo de la realidad social, en muchos aspectos; esto quiere decir, que los procesos educativos deben estar enfocados a la situación y contexto de los involucrados en ella. En este sentido, el *aula virtual* se plantea con base en un contexto que, de cierta manera, exige competencias en relación al aprendizaje autónomo, sobre todo, para aquellos estudiantes de nivel universitario.

Actualmente, la educación, se encuentra en constante cambio, por ello, las nuevas tecnologías se han convertido, no sólo en alternativas para la comunicación, recreación y demás, sino también en herramientas útiles, y en muchos casos, necesarias para desarrollar de mejor manera el aprendizaje, puesto que, la información y recursos a los que se puede acceder son vastos; sin embargo, esto último supone tener criterio para discernir y adaptar lo anterior a las necesidades de aprendizaje.

Por esta razón, la propuesta a continuación, recopila información, herramientas, instrumentos y recursos tecnológicos adecuados para estudiar cada uno de los Poliedros Regulares, teniendo en cuenta la autoevaluación continua como pieza fundamental.

En adición, cabe destacar el involucramiento del Constructivismo como principal motor para el desarrollo del Aula, asimismo, la aplicación de estrategias y técnicas que promueven e impulsan el aprendizaje autónomo. En este sentido, los beneficiarios directos serán los estudiantes universitarios que requieran reforzar o ampliar sus aprendizajes de manera responsable.



Palabras clave: Aula virtual. Matemáticas. Geometría. Poliedros. Aprendizaje autónomo. Herramientas tecnológicas.



Abstract

The objective of this work is to create a virtual classroom with technological resources for the matter of plane geometry and space for students of the Pedagogy of Experimental Sciences career, to promote autonomous learning on the specific subject of regular polyhedra. Education, without a doubt, is a reflection of social reality, in many aspects; This means that educational processes must be focused on the situation and context of those involved in it. In this sense, the virtual classroom arises based on a context that, in a certain way, requires competences in relation to autonomous learning, especially for those students at the university level. Currently, education is in constant change, therefore, new technologies have become, not only alternatives for communication, recreation and others, but also useful tools, and in many cases, necessary to develop better. learning, since the information and resources that can be accessed are vast; However, the latter implies having criteria to discern and adapt the above to the learning needs. For this reason, the following proposal compiles information, tools, instruments and adequate technological resources to study each of the Regular Polyhedra, taking into account continuous self-evaluation as a fundamental piece. In addition, it is worth highlighting the involvement of Constructivism as the main engine for the development of the Classroom, likewise, the application of strategies and techniques that promote and drive autonomous learning. In this sense, the direct beneficiaries will be university students who need to reinforce or expand their learning in a responsible manner.

Keywords: Virtual classroom. Mathematics. Geometry. Polyhedros. Autonomous Learning. Technological tools.



Índice

Resumen	2
Abstract	4
Índice	5
Agradecimientos	9
Dedicatoria	10
Introducción	11
Capítulo I: Fundamentos Teóricos	12
1.1 Problemática del Aprendizaje de Poliedros	12
1.2 Corrientes Pedagógicas	14
1.2.1 Constructivismo	14
1.2.2 Constructivismo en el Aprendizaje de Poliedros	16
1.3 Aprendizaje	16
1.3.1 Aprendizaje Significativo	17
1.3.2 Aprendizaje Autónomo	18
1.3.3 Aprendizaje Autónomo en Matemáticas.	20
1.3.4 Aprendizaje Autónomo en Geometría.	21
1.3.5 Aprendizaje Autónomo en Poliedros.	21
1.4 Técnicas de Aprendizaje	22
1.4.1 Mapas Conceptuales	23
1.4.2 Fichas de Estudio	23
1.4.3 Ejercicios y Casos	24
1.4.4 Investigación	24
1.5 Las TIC como Apoyo para el Aprendizaje	25
1.5.1 Las TIC, Factor para la Evolución de la Educación	25
1.5.2 Las TIC en el Aprendizaje de las Matemáticas, Geometría, Poliedros	29
1.5.3 Recursos Tecnológicos para el Aprendizaje	29
1.6 Plataformas Virtuales.	30
1.7 Aulas Virtuales.	31
1.8 Plataformas LMS (Learning Management System).	33
1.8.1 Características de LMS (Learning Management System).	33
1.8.2 Plataformas CMS (Content Management System).	34
 Mag Gyver Quito Chuquimarca	 5



Sólidos Geométricos	34
Poliedros Regulares	35
<i>Clasificación de Poliedros</i>	35
<i>Tipos de Poliedros Según la Forma de sus Caras</i>	36
Capítulo II: Metodología	41
2.1 Revisión Sistemática	41
<i>Revisión Sistemática, Nivel Educación Básica</i>	45
<i>Revisión Sistemática, Nivel Educación Bachillerato</i>	49
<i>Revisión Sistemática, Nivel Educación Superior</i>	54
2.2 Conclusiones e Inferencias de la Revisión Sistemática	62
2.3 Resultados de la entrevista	63
2.3.1 <i>Cuestionario Relacionado con el tema de Poliedros Regulares</i>	64
2.4 <i>Discusión (Conclusión)</i>	71
2.5 <i>Cuestionario relacionado con el tema de las TIC</i>	73
2.6 <i>Discusión (Conclusión)</i>	77
Capítulo III: Propuesta	80
3.1 Introducción al Aula Virtual	80
3.2 Propuesta: AULA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE POLIEDROS REGULARES	81
Conclusiones	84
Recomendaciones	85
Referencias	86



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Mag Gyver Quito Chuquimarca en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "AULA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE POLIEDROS REGULARES", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 16 de marzo de 2022

Mag Gyver Quito Chuquimarca

C.I: 0105331128



Cláusula de Propiedad Intelectual

Mag Gyver Quito Chuquimarca, autor del trabajo de titulación "AULA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE POLIEDROS REGULARES", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 16 de marzo de 2022

Mag Gyver Quito Chuquimarca

C.I: 0105331128



Agradecimientos

Agradezco principalmente a Dios, mis padres, hermanos, a mi esposa Carolina por ser la razón para luchar cada día. De igual manera agradezco a mi Tutora de Tesis Magister Tatiana Quezada por su apoyo y tiempo brindado durante esta investigación. A mis docentes Magister Sonia Guzhñay Ing. Xavier González y Magister Fabián Bravo, quienes han sido una guía y me han enseñado el valor de mi carrera, a mis amigos y compañeros de salón.



Dedicatoria

Esta investigación está dedicada a la memoria de mi padre Manuel Edilberto Quito (+), a mi madre Ana María Chuquimarca, a mis hermanos; Edilberto (+), Erick y Kenneth, quienes han sido mi inspiración y la razón para luchar día a día. Finalmente, agradezco a mi esposa Carolina Maribel quien me ha apoyado en todo mi proceso de formación académica.

Introducción

La propuesta planteada es un Aula Virtual que brinda a los estudiantes un medio por el cual potencien sus capacidades para alcanzar un aprendizaje autónomo, y además, significativo, en cuanto al tema de Poliedros Regulares. De este modo, se promueve también la innovación de la educación, especialmente en el área de Matemáticas y Geometría, a través de la incursión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y las herramientas que estas facilitan, dentro de la educación.

En el primer capítulo se muestra el fundamento teórico para mostrar la importancia de las aulas virtuales y los recursos tecnológicos dentro del aprendizaje autónomo, al igual que diferentes técnicas de estudio para complementar el proceso educativo.

En capítulo dos se detalla la metodología empleada en el desarrollo del trabajo de integración curricular, mostrando las técnicas de recolección de la información que son la revisión sistemática y la entrevista a expertos. Para la primera técnica, se desarrolló un análisis y la interpretación del sustento teórico de las Aulas virtuales y recursos tecnológicos para el aprendizaje de geometría poliedros. Para la entrevista, se contó con la participación de docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales y además de profesores de la Facultad de Filosofía expertos en TIC quienes, en base a un cuestionario semiestructurado, guiaron en el desarrollo y estructura de la propuesta.

Finalmente, el capítulo tres, consta de la propuesta que es la creación del aula virtual con recursos tecnológicos relacionados con los poliedros regulares para interiorizar los conceptos afines a los poliedros regulares, para facilitar el aprendizaje autónomo.



Capítulo I: Fundamentos Teóricos

1.1 Problemática del Aprendizaje de Poliedros

En la actualidad se evidencia un dinamismo social, los cambios y modificaciones a los que está expuesta la población se consideran una variante fundamental en las formas de vida. Por lo tanto, el ámbito educativo supone procesos de innovación e incursión de las tecnologías dentro del mismo, en consecuencia, es necesario recorrer los caminos para conocer las ventajas que estas ofrecen, más ahora, que se ha presentado un contexto de pandemia, al cual la educación debe responder apropiadamente.

Barrezueta y Escandón (2020) en su trabajo, cuyo objetivo fue proponer una guía didáctica con la ayuda de estrategias metodológicas y recursos didácticos, diseñada con lineamientos constructivistas, se realiza una investigación de campo con los estudiantes de la Universidad de Cuenca, de la carrera de Matemáticas y Física. Aplicaron dos técnicas investigativas. La primera, una encuesta, con el objeto de obtener datos sobre las percepciones acerca del desarrollo de las clases, las dificultades que se presentaron en el proceso, y los recursos que consideran ideales para tener clases constructivistas. La segunda, fue una evaluación dirigida a estudiantes, en la que se evidenció que los contenidos no fueron aprendidos de forma significativa. Estas dos técnicas se analizaron mediante gráficas y tablas estadísticas, y, de acuerdo con los resultados, se obtuvo que los discentes no dominan el tema de Poliedros, tienen dificultades en análisis de sólidos, no identifican figuras, entre otros aspectos. El trabajo fue presentado en el año 2020; y considera la importancia de diseñar y proponer estrategias para el aprendizaje de Poliedros Regulares.

Por otra parte, Gamboa y Ballesteros (2019) con el propósito de describir la problemática que implica la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría, desde una



perspectiva constructivista, desarrollaron un análisis reflexivo que considera diferentes puntos de vista y elementos teóricos de otros autores, a fin de disponer de argumentos que justifiquen la relevancia del estudio de esta disciplina; de este modo, concluyen en que no se puede seguir enseñando Geometría como un producto acabado, suprimiendo todo el proceso de construcción de dicho conocimiento, y aislándola del mundo o de las otras áreas de las Matemáticas. Por tal motivo, es necesario que el estudiante tome un papel activo en su aprendizaje, y se le exija un poco más que ser un receptor de información; asimismo, consideran que el profesor debe innovar sus prácticas educativas, renovar sus estrategias metodológicas, implementar situaciones propuestas que tengan su origen en el contexto del estudiante, incluir la historia de la Geometría y su relación con las otras áreas del conocimiento humano.

Según Camargo y Acosta (2012) “los avances en Geometría no provienen únicamente de las investigaciones en Matemáticas, sino que tienen una gran variedad de fuentes: las artes, los oficios, la técnica, las ciencias” (p.6). De este modo, la innovación tecnológica y el aprendizaje autónomo forma parte de los avances científicos, y, por lo tanto, el material concreto (físico y tangible) puede ser reemplazado de manera virtual a través de la modelación en programas y software, en donde se evidencian las figuras geométricas con sus respectivas características. Tales autores expresan las dimensiones que se deben tomar en cuenta, a la hora de enseñar acerca de los Poliedros, y su relación con el espacio, por lo que, dado el contexto actual, una forma de hacerlo es a través de la tecnología; pues, a consecuencia de la pandemia, se estableció en las diferentes Instituciones Educativas una modalidad virtual, motivo por el cual la dinámica con material concreto existente en el aula es un recurso sin acceso, por el momento, lo que obliga a los docentes a adaptar e implementar las estrategias de manera que en el proceso de aprendizaje no existan vacíos,



sino, por el contrario se ofrezcan nuevas formas de enseñar y aprender, de manera que el estudiante desarrolle mayor autonomía para la construcción de su propia formación.

1.2 Corrientes Pedagógicas

Las Corrientes Pedagógicas describen, explican, amplían y permiten la comprensión de la información pedagógica considerando los contextos sociales en los que se desenvuelve el conocimiento. En este sentido, Quiroz (2006) menciona que las corrientes pedagógicas son explicaciones teóricas sobre la manera de orientar el proceso de formación de la personalidad de los sujetos, en coherencia con las características del contexto y las circunstancias históricas. De este modo, dichas corrientes adquieren carácter: filosófico, científico, tecnológico, entre otros; que permiten la adquisición del conocimiento, en relación de cómo se concibe la realidad.

1.2.1 Constructivismo

Considera que la educación se sustenta en la actividad educativa que gira en torno a la participación activa del estudiante en diferentes ámbitos, por esta razón, con crítica ante las situaciones presentes en el entorno educativo, es pertinente abordar este modelo pedagógico, pues, para Centeno (2016), es una corriente que está conformada por teorías de diferentes autores, que persiguen la forma en la que se concibe el aprendizaje, con el fin en común de transformar una clase pasiva, en una clase activa; es decir, centrarse en el estudiante convirtiéndolo en sujeto primordial del proceso educativo, apartándose de la clase tradicional, para que el docente tome el papel de mediador, quien es el encargado de guiar al educando hacia el conocimiento. Sus principales exponentes son los teóricos: Piaget, Vygotsky, Bruner y Ausubel.

El origen de la teoría constructivista se le atribuye al psicólogo y pedagogo Jean Piaget en la primera década del siglo XX, por lo que surge de la necesidad de darle una nueva

Mag Gyver Quito Chuquimarca



visión al desarrollo educativo y pedagógico, pues “El constructivismo es una estructura conceptual, metodológica y actitudinal en la cual son conjugadas teorías de la psicología cognitiva, la epistemología, la lógica, la lingüística, la pedagogía y la didáctica” (Badillo, 1996, p.13). En este sentido, el sujeto construye el conocimiento de la realidad, ya que esta no puede ser conocida en sí misma, sino a través de los mecanismos cognitivos disponibles, los cuales permiten transformaciones de la realidad ya conocida. En consecuencia, según la posición constructivista, “el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano” (Carretero, 1997, p.3). Por ello, se reconoce que mediante el constructivismo se genera una cimentación interior, ya sea en experiencias, creencias, tradiciones o conocimiento en general, que se modifica por la información mejor elaborada y emitida por el docente, lo que permite un aprendizaje significativo y completo de la realidad de los estudiantes. Por consiguiente, se considera que el docente es meramente un guía en la adquisición del conocimiento de los alumnos.

Por otra parte, Vygotsky se centra en la investigación del medio social como factor que permite una reconstrucción del conocimiento, y por ende de la realidad, puesto que, “los constructivistas sociales insisten en que la creación del conocimiento es más bien una experiencia compartida que individual” (Araya et al., 2007, p.91); es decir, con el constructivismo, se pretende generar la adquisición del conocimiento mediante un proceso dinámico e interactivo entre la dualidad sujeto-medio social y la participación de sujetos que brindan una nueva representación de la realidad. Por esta razón, Vygotsky señalaba que el aprendizaje se desarrolla con la ayuda de objetos o instrumentos que se encuentran en el entorno social y pueden generar un nuevo conocimiento.

1.2.2 Constructivismo en el Aprendizaje de Poliedros

Es así, con base en este modelo pedagógico, y tomando en cuenta el uso de las TIC, en Geometría específicamente, se considera que la modelación de un Poliedro es importante para la comprensión e interiorización de conceptos de estos objetos tridimensionales, donde el desarrollo de la memoria espacial es uno de los principales beneficios que aporta a un buen aprendizaje sobre Poliedros Regulares, puesto que, se caracterizan por la profundidad del objeto (tres dimensiones), pasando de un campo habitual (pizarra) a un campo digital (modelado de un Poliedro con ayuda de software). Por ello, “Hoy se reconoce que la capacidad visoespacial para algunas profesiones como escultura, dibujo, topografía, ingenierías, arquitectura; resulta imprescindible” (Gamboa y Balletero, 2019, p.124). Así también, para la enseñanza de la Geometría, y, en consecuencia, la de Poliedros Regulares, para hacerlo más atractivo, haciendo uso de las TIC y las bondades que estas ofrecen, dado que los mismos por la situación anteriormente expuesta pueden ser usados en clases virtuales con la disposición del docente a innovar en esta área, para hacerla más atractiva y didáctica. Considerando que existen herramientas digitales para un mejor manejo, comprensión y estudio de figuras poliédricas esenciales para la asignatura.

1.3 Aprendizaje

El aprendizaje según Pérez Gómez (2016) lo define como “los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio” (p.95); en otras palabras, es el medio por el cual un individuo adquiere o modifica las costumbres, creencias, habilidades o pensamientos mediante la experiencia, observación o razonamiento. Este proceso puede ser adquirido a partir de diferentes teorías con relación a los cambios del entorno y posturas para la adquisición del conocimiento.



Tomando en cuenta las concepciones de los teóricos constructivistas, el aprendizaje puede ser definido por las siguientes concepciones. Según Aliat Universidades (s.f.):

- Para Piaget, el aprendizaje es un proceso en el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando, en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación.
- Para Vygotsky, el aprendizaje se produce en un contexto de interacción con: adultos, pares, cultura e instituciones. Estos son agentes de desarrollo que impulsan y regulan el comportamiento del sujeto, el cual desarrolla sus habilidades mentales (pensamiento, atención, memoria, voluntad) a través del descubrimiento y el proceso de interiorización, que le permite apropiarse de los signos e instrumentos de la cultura, reconstruyendo sus significados.
- Para Bruner es un proceso activo en que los alumnos construyen o descubren nuevas ideas o conceptos, basados en el conocimiento pasado y presente o en una estructura cognoscitiva, esquema o modelo mental, por la selección, transformación de la información, construcción de hipótesis, toma de decisiones, ordenación de los datos para ir más allá de ellos.

1.3.1 Aprendizaje Significativo

Este término fue propuesto por David Ausubel en 1963, un psicólogo estadounidense influenciado por las ideas de Jean Piaget, sus teorías y otros aspectos; es así que plantea su propia teoría, conocida como el Aprendizaje Significativo, en tanto se enmarca en un modelo constructivista, pues, se considera a este aprendizaje como un proceso en el que la persona recoge información del exterior, la selecciona, organiza en sus estructuras mentales y la relaciona con sus conocimientos previos. En palabras de Ausubel (2002) “El aprendizaje



significativo se da cuando un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, es decir con la estructura cognitiva ya existente” (p.47).

En otras palabras, el aprendizaje significativo tiene valor de cambio, porque se reconstruyen los esquemas cognitivos de quien aprende y supone producción y aplicación de ese conocimiento para quien lo construye. (Pérez Gómez, 2016). En virtud de lo anterior, este planteamiento resulta importante en cuanto a la enseñanza de la Geometría, pues los estudiantes deben desarrollar la habilidad de visualizar e identificar características de figuras planas y sólidas, que, con la ayuda del material digitalizado, se puede facilitar el proceso, de modo que se aprecia con mayor detalle formas, caras, aristas, vértices, áreas y volúmenes, de los Poliedros. Además, podrán deducir, a partir de la observación, fórmulas matemáticas de generalización.

1.3.2 Aprendizaje Autónomo

Para autores como Rogers (1974), el aprendizaje autónomo es un proceso de responsabilidad personal del sujeto, en el que debe decidir aprender a aprender, cambiar y adaptarse a sus situaciones. Por su parte, Kidd (1973) manifiesta que es la capacidad que tiene el sujeto de estar dirigiendo sus acciones desde adentro, y que opera por sí mismo. En tanto que, para Tough (1979) es una capacidad que tiene el estudiante de asumir la responsabilidad de la planificación y dirección del curso de su aprendizaje. (Villamizar, 2012). Esto quiere decir que, el aprendizaje autónomo se caracteriza por situar al estudiante en el centro de su proceso educativo. Por lo que es necesario promover e implementar los aprendizajes en entornos virtuales, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para propiciar el aprendizaje en línea.

Ahora bien, a nivel universitario aún existe un vacío en cuanto a estrategias para la enseñanza de las Matemáticas en contextos virtuales, pues según el estudio realizado por Mag Gyver Quito Chuquimarca



Quezada (2017), la autora concluye que existe un alto porcentaje de reprobación en el área de Matemáticas, en las facultades técnicas; a pesar de que el 100% de los estudiantes aprueba la nivelación. Esto deja ver que el aprendizaje autónomo es un problema que se evidencia en la transición de colegio a universidad, específicamente en la adquisición de los contenidos del área; pues, la misma autora evidenció en los resultados obtenidos que, no existe secuenciación de contenidos en las materias de las facultades de Ciencias Químicas e Ingeniería, por lo que es necesario asegurarse que los contenidos impartidos en los primeros ciclos sean acordes al perfil de salida del bachiller, para que asegure un buen rendimiento académico y disminuyan la cantidad de reprobaciones. (Quezada, 2017). Esto es sumamente importante, porque es en este momento donde el estudiante deja de ser estudiante, para convertirse en aprendiz, al desarrollar el aprendizaje autónomo, centrado en sus inquietudes y necesidades educativas.

También, es relevante mencionar, respecto a este tema, lo que expone Tokuhama (2015) en cuanto a la transición, colegio a universidad, y la brecha que existe entre el perfil del bachillerato esperado y el perfil universitario, pues, evidencia la necesidad de interrelacionar la información entre los dos niveles, Bachillerato y Educación Superior, para tener mejor coherencia en el sistema. Es por ello que, para la Universidad de Cuenca, el aprendizaje es concebido desde el enfoque constructivista dado que se reconoce

La capacidad que posee el estudiante de construir su propio conocimiento mediante la interacción social, la orientación del profesor, la práctica, la experimentación y la aplicación de lo que conoce, propiciando así su propia e innata capacidad de aprender a aprender. (Comisión Técnico Curricular, 2020, p.1).

Este enfoque se ha mantenido a lo largo del tiempo, y se enfatizó durante la crisis generada por la pandemia del virus Covid-19, la cual obligó a las Instituciones Universitarias a



realizar adaptaciones curriculares pertinentes, y a los estudiantes a trabajar con otros medios limitados, por lo que la interiorización de conceptos no es satisfactoria; y a consecuencia de esto, se hizo lo posible para continuar con las clases mediante la ayuda de instrumentos de comunicación, como computadoras, celulares y tabletas, en tanto no se rompa la interacción docente-estudiantes; por tal motivo, hoy en día, las políticas educativas deben garantizar el derecho a la educación para todos, esto aplica también para las diferentes modalidades, a partir de instancias colectivas de aprendizaje, donde docentes, estudiantes y la sociedad en general toman conciencia de su rol como formadores en este momento histórico, valorando otras alternativas aprendizaje, tales como: aprendizaje experiencial, transformacional, por descubrimiento, por proyectos y el aprendizaje autónomo.

1.3.3 Aprendizaje Autónomo en Matemáticas.

Para la enseñanza de estas áreas, a nivel universitario, es necesario resaltar el aprendizaje autónomo, característica muy necesaria e importante que el estudiante de primer ciclo requiere; aparte de ello, cabe la posibilidad de que, para entonces, carezca de conocimientos previos requeridos para satisfacer las necesidades que la educación superior demanda. Tal como lo señala Quezada (2017) “los resultados evidenciaron una brecha significativa entre temas básicos de la Matemática que deben ser conocidos por los estudiantes” (p. 131). En este sentido, al no estar preparados para abordar los contenidos, es necesario incentivar el autoaprendizaje como una herramienta sustancial dentro de la educación. Esto implica recurrir a técnicas de aprendizaje y autoaprendizaje apropiadas para el estudio de las Matemáticas; una de estas técnicas es la experimentación en la cual, para Borba y Villarreal (2005), un enfoque experimental en Educación Matemática, significa hacer uso de procedimientos en pruebas y procesos educativos que permiten la generación de conjeturas, el descubrimiento de resultados matemáticos desconocidos, la posibilidad de



probar formas alternativas de recopilar resultados, una oportunidad de proporcionar nuevos



experimentos, y más. En resumen, una manera diferente de aprender Matemáticas. Por ello, al hablar de la palabra experimento, este puede entenderse como algo que tiene un valor específico, una experiencia controlada y dirigida; es decir, una observación. (Abbagnano, 2000).

1.3.4 Aprendizaje Autónomo en Geometría.

Para promover el aprendizaje autónomo en el área de Geometría, Villella (2001) plantea ofrecer a los estudiantes la posibilidad de describir, entender e interpretar el mundo real y sus fenómenos; resolver una amplia variedad de problemas que implican usos de estimación, aproximación y medición; acceder paulatinamente, mediante el uso de técnicas y de las explicaciones que sobre ellas se pueden dar. Así, se formula conjeturas y preguntas; se propone pruebas y estrategias; se elabora refutaciones, ejemplos y contraejemplos de los fenómenos que se describen y modelan primero, para aplicar, posteriormente, las conclusiones a otros fenómenos; se recupera la capacidad de asombro y de análisis de lo visual; se construye esquemas básicos de respuestas a situaciones cotidianas, provenientes tanto del medio social, como de las otras áreas de estudio, así como de la propia Matemática, que involucran la conceptualización de lo espacial.

1.3.5 Aprendizaje Autónomo en Poliedros.

El aprendizaje de Poliedros en Geometría, por mucho tiempo, se ha basado, según Barrezueta y Escandón (2020), “en la reproducción y acumulación de conocimientos, basados en el discurso expositivo del docente, provocando que el estudiante no razone y no interiorice los contenidos que aborda, por consiguiente, no logre un aprendizaje significativo” (p.12). De ahí que, al analizar sólidos, como los Poliedros Regulares, crea confusión en los estudiantes, dado que estos se ven distorsionados, en comparación con la realidad, cuando se los trabaja en representaciones de dos dimensiones; la falta de destrezas por parte del educando también



se ve involucrada, como es el caso de la visualización espacial, que juega un papel importante en el estudio de la Geometría espacial (Guillén, 2010); a esto, se suma la inadecuación de estrategias metodológicas, de modo que sean innovadoras para el aprendizaje de estos contenidos. Los autores, antes mencionados, consideran que el docente debe darles importancia a estos aspectos, durante su labor en la enseñanza, utilizando diversas estrategias, técnicas y herramientas apropiadas, que contribuyan al aprendizaje significativo, para que ayuden a captar la atención del estudiantado, propiciando un ambiente de participación, donde el alumno no sea un ser pasivo, sino activo y constructor de su propio aprendizaje. (Barrezueta y Escandón, 2020).

Por otra parte, se evidencia que el aprendizaje de Poliedros Regulares presenta un reto para los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, sin embargo, los recursos tecnológicos juegan un papel muy importante, ya sea para la enseñanza o el aprendizaje de estos temas. Es por ello que, como parafrasea Carrillo (2015) a Latorre, “para cambiar los procesos de enseñanza y aprendizaje se necesita cambiar las prácticas docentes y para esto el profesorado requiere reflexionar sobre su práctica docente, ser investigador de su propio hacer” (párr.12); por lo que variar la metodología, con recursos tecnológicos, sería una manera práctica de ejercer el cambio. En consecuencia, para la enseñanza de Poliedros, se debe promover el aprendizaje autónomo con la innovación de metodologías presentes dentro de la investigación y la creación de espacios virtuales, vinculadas directamente con el desarrollo tecnológico y social.

1.4 Técnicas de Aprendizaje

Las técnicas de aprendizaje son actividades específicas que el estudiante realiza para consolidar los conocimientos; el uso de estas, depende del estilo de aprendizaje autónomo del estudiante. Por consiguiente, cabe recalcar algunos de ellos:

1.4.1 Mapas Conceptuales

Un mapa conceptual según Giménez (2015) “Es un diagrama usado para representar las palabras, ideas, tareas, u otros conceptos ligados y dispuestos radialmente alrededor de una palabra clave o de una idea central” (p.46). En otras palabras, el tema a abordar es considerado como la pieza fundamental, de la cual, para cada lado saldrán pequeñas ideas que sustentan la primicia y dan validez a la información, a manera de resumen, plasmada en el mapa. Además de información escrita, que se ubica en las distintas casillas, también se pretende dar una nueva noción de acatar la información, ya sea mediante imágenes, dibujos, o incluso, la interacción de varias ideas que genera una especie de juego de palabras.

Existen varias plataformas virtuales que ayudan a la creación del mapa conceptual, como, por ejemplo, *Lucidchart*, que es según Etayo (2013) una herramienta Web 2.0, para crear gráficos de forma colaborativa; permite realizar gráficos de flujo, mapas mentales y organizadores gráficos. Asimismo, es fácil de usar, basta con arrastrar y soltar; en ella pueden trabajar varios participantes a la vez, se guarda continuamente de forma automática. En este sentido, ofrece una posibilidad para el aprendizaje colaborativo e interactivo; y, pese a que la plataforma tenga una versión de pago, ha tenido gran aceptación, en cuanto a sus pruebas gratuitas. En la actualidad, es una de las herramientas más utilizadas, debido a que, con esta novedosa estrategia se llega a una mayor retención de la información, pues el impacto visual que generan las imágenes y el color, resulta beneficioso para facilitar el aprendizaje.

1.4.2 Fichas de Estudio

La ficha de estudio, o mejor conocida como fichas de repaso, son instrumentos de trabajo que permiten extraer lo más importante de cada texto, de acuerdo al tema estudiado y al campo de investigación, (Gomera, 2021) es utilizada, sobre todo, en el ámbito educativo, con el fin de recordar o hacer énfasis en las ideas principales de una investigación. Por lo



general, se suele hacer una serie de fichas, y se las va tomando al azar, con el fin de reconocer lo aprendido.

Pese a que la ficha de estudio denota un aspecto caduco, la innovación de las TIC han dado un giro rotundo a esta forma de estudio por lo que se ha cambiado las tarjetas de cartón por las fichas tecnológicas con mayor facilidad de transporte y sin el riesgo de que sean alteradas por distintos factores naturales. Ejemplo de esto, es *Prezi*, una herramienta digital que permite la creación de las fichas o diapositivas, para el estudio, virtuales, por lo que fácilmente se puede actualizar la información e ir marcando las fichas que ya tiene un aprendizaje concreto, y que por ende, deberán ser reemplazadas por nuevos conocimientos.

1.4.3 Ejercicios y Casos

Consiste en palabras de Cruz y Guárate (2017) “en la propuesta de situaciones problemáticas, ejercicios o casos en particular, para darle solución mediante el estudio y revisión de un tema en particular, determinando los casos que se deben llevar a cabo para solucionarlos” (p. 131). Esta técnica de estudio permite desarrollar la capacidad de raciocinio y la iniciativa para generar nuevas soluciones y conocimientos, promueve también la capacidad de planificación para llegar a soluciones bien pensadas y estructuradas.

1.4.4 Investigación

Forma parte del aprendizaje autónomo y consiste en un conjunto de acciones que siguen los estudiantes de manera sistemática y organizada siguen mediante una serie de pasos como: la observación, el análisis y la reflexión, para encontrar metodológicamente los conocimientos, lo que hace que el estudio sea más interesante. (Cruz y Guárate, 2017, p.134). Esta técnica desarrolla la capacidad de observación, análisis, reflexión y la creatividad, valora los procesos de búsqueda sistemática de información y el manejo de los procedimientos metodológicos según los enfoques.



1.5 Las TIC como Apoyo para el Aprendizaje

1.5.1 Las TIC, Factor para la Evolución de la Educación

Las tecnologías de la información y comunicación, o mejor conocidas como TIC, son un conjunto de herramientas utilizadas en el tratamiento, procesamiento y almacenamiento de la información. Es decir, “las TIC son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información” (Sánchez, 2008, p.156). Por ello, se menciona que estas tecnologías se utilizan para facilitar el acceso a la información en cualquier formato, por lo que, a través de la digitalización se puede almacenar en grandes cantidades, y, asimismo, tener acceso desde cualquier parte, tan solo con la utilización de un artefacto electrónico y otras herramientas, como conexión a Internet.

Las TIC se centran en el análisis y estudio de campos de la informática y telecomunicaciones, para de este modo solventar nuevas formas de relación interpersonal. No obstante, la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación ha traído consigo cambios significativos en la sociedad; y de este modo, da paso a una modernización en el sistema educativo, lo que permite el acceso a nuevos métodos de estudio que sin duda facilitan la comprensión, investigación y adquisición de conocimientos de un tema de estudio. Sin embargo, a pesar de su importancia y utilidad, es necesario visualizar la desigualdad social ocasionada por la modernidad. Por lo tanto, la brecha digital tal como menciona Gallardo (2006), se refiere a la diferencia entre individuos y sociedades que tienen acceso a los recursos tecnológicos de cómputo, telecomunicaciones e Internet. De este modo, el acceso a la tecnología no se evidencia en todos los hogares, y, por lo tanto, es difícil un acceso ecuánime a todos los recursos tecnológicos utilizados en la actualidad para la adquisición de conocimiento.



Por otra parte, con respecto a las alteraciones de este bien digital, han surgido grandes inseguridades y problemas en relación al desenvolvimiento de un individuo. Entre algunas complicaciones, “las TIC pueden provocar separación y aislamiento” (Sánchez, 2008, p.159). Siendo de este modo, una de las principales causas de reclusión de los niños y jóvenes, que a más de encontrar en la tecnología y sobre todo Internet una herramienta útil en la educación también lo utilizan en el entretenimiento y distracción. Por lo tanto, con la incursión de las nuevas tecnologías, se ha dispersado la información, por lo que se desencadena en una problemática con contenido alterado, y en muchos casos se desestima la veracidad de la información. Asimismo, se evidencia una dependencia a la tecnología por lo que gran parte de la población siente la necesidad de posesión de uno o varios aparatos electrónicos para su entretenimiento, por lo que pueden demostrar conductas adictivas o dependientes a las redes, tal como lo plantea el Instituto Psicológico Claritas (2020), al considerar que la adicción a las tecnologías forma parte de las adicciones comportamentales y se caracteriza por un uso abusivo de los aparatos electrónicos, generalmente conectados a Internet, como el móvil, la tableta, el ordenador o la videoconsola. No obstante, es preciso y acertado considerar que las TIC no son neutras, positivas o negativas; sino que son lo que los consumidores hagan de ellas.

En virtud de lo anterior, al momento de utilizar las TIC para la educación se han realizado nuevas propuestas investigativas para la innovación en la adquisición de nuevos conocimientos mediante el uso de un objeto de gran relevancia social. Es así, que, en el ámbito educativo, antes de la incursión de las TIC, se suponía una igualdad de condiciones para la adquisición del conocimiento, por lo que, la normalidad consistía en la utilización de libros tangibles que podían ser apreciados, particularmente, o en espacios públicos como bibliotecas; esto suponía que todos los jóvenes estaban en la misma posibilidad de acceder a la información.



Hoy en día, “los factores humanos ya no son los únicos que marcan la diferencia; ahora también lo es la posibilidad de tener acceso a una computadora que esté conectada a la red y la habilidad para poder usar Internet” (Gallardo, 2006, p.212). Así, es común la tenencia y uso de aparatos electrónicos como nueva alternativa a la hora de la adquisición de conocimiento. En consecuencia, se ha manejado a Internet como principal herramienta educativa y de comunicación; dicho instrumento, es considerado como “un medio potencial para aumentar las desigualdades sociales, económicas, culturales y de distinta índole, así como para hacer que las nuevas oportunidades se distribuyen sólo entre quienes tienen acceso a ésta” (Sánchez, 2008, p.158). De tal manera, es notoria la actividad educativa que se basa en Internet, siendo de este modo, a mayor posibilidad de adquirir este servicio básico, mayor posibilidad de investigación o distracción se tiene. Ahora bien, con respecto al uso y desenvolvimiento social, con base en dicha herramienta, Gallardo (2006) ha planteado.

En Estados Unidos, un estudio de la Universidad de Massachusetts encontró que en la medida en que se incrementa la educación, también aumenta la posesión de computadoras: el 60 por ciento de aquellos que tienen formación universitaria poseen una computadora, mientras que 70 por ciento de quienes tienen educación media o menos no tienen computadora. (p. 213).

En este sentido, se puede hablar de una dependencia electrónica necesaria para la educación. Además, en la actividad académica ecuatoriana, “en el currículo se incorporan las TIC como herramientas tanto académicas como administrativas, para el funcionamiento de diferentes procesos” (Castro et al., 2007, p.228). Por lo que, de cierto modo, se pretende crear una nueva realidad tecnológica como modalidad de aprendizaje. Pues, pese a que la tecnología ha tomado las aulas y centros académicos, “la incursión de las TIC no supone la desaparición del profesor como actor principal de los procesos de enseñanza y aprendizaje,



aunque obliga a establecer un nuevo equilibrio en sus funciones” (Castro et al., 2007, p.221). Tal como lo plantea Almenara (2015), “la incorporación de las TIC debe hacerse en modelos centrados en el alumno y en la conectividad” (p.21). Por tanto, las principales condiciones que pueden asegurar la innovación de prácticas, métodos y técnicas pedagógicas, es mejorar la formación de los profesores respecto a las TIC de manera diferente a como tradicionalmente vienen trabajando, lo cual incluye la adaptación curricular a la nueva cultura digital, para generar cambios en las prácticas docentes.

Almenara plantea la propuesta para la enseñanza de las Matemáticas con recursos conocidos como objetos de aprendizaje, refiriéndose a cualquier recurso digital que pueda complementar y servir de soporte para el aprendizaje, vistos como una herramienta innovadora; dicha propuesta se ha utilizado como un prototipo para la enseñanza mediante la computación, debido a que, estimula la motivación de los educandos con la realización de tareas múltiples, pudiendo ser estas reutilizables en cualquier momento. (Rodríguez y Tobay, 2016). Todo ello, también puede aplicarse en la enseñanza de Poliedros Regulares y la Geometría.

Aunque las TIC no son la solución absoluta a los problemas de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, y muy especialmente en la Geometría, hay indicios de que ellas se convertirán paulatinamente en un agente para propiciar el proceso de cambio en la educación. Pues, gracias a que ofrecen múltiples posibilidades de manejar dinámicamente los objetos matemáticos de diferentes sistemas de representación dentro de esquemas interactivos, la tecnología abre espacios para que el alumno pueda vivir nuevas experiencias Matemáticas (difíciles de lograr en medios tradicionales como el lápiz y el papel) que le permitirán manipular directamente los objetos matemáticos dentro de un ambiente de exploración. (Rivero, et al., 2011).



1.5.2 Las TIC en el Aprendizaje de las Matemáticas, Geometría, Poliedros

Considerando la evolución de la educación y el involucramiento, cada vez mayor, de la tecnología, es necesario promover e implementar los aprendizajes en entornos virtuales con la ayuda de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con el fin de propiciar herramientas para el aprendizaje en línea. Es así que, tomando en cuenta el uso y avance de las TIC, en Geometría específicamente, se convierten en un agente para propiciar el proceso de cambio en la educación, debido a que, ofrecen múltiples posibilidades de manejar dinámicamente los objetos matemáticos de diferentes sistemas de representación dentro de esquemas interactivos. “La tecnología abre espacios para que el alumno pueda vivir nuevas experiencias Matemáticas (difíciles de lograr en medios tradicionales como el lápiz y el papel) que le permitirán manipular directamente los objetos matemáticos dentro de un ambiente de exploración” (Riveros et al., 2011, p.119). Pues, como se mencionó anteriormente, la modelación de un poliedro resulta útil para la comprensión e interiorización de conceptos de estos objetos tridimensionales.

1.5.3 Recursos Tecnológicos para el Aprendizaje

Los recursos tecnológicos son aquellos elementos provenientes de la innovación científico-técnica que posibilitan o facilitan alguna labor. Dicho de otra manera, se tratan de los aportes de la tecnología a los demás campos productivos del ser humano, haciendo posible, o más fácil y más rápido, alcanzar un objetivo.

Es así como algunos autores proponen el uso de materiales digitales, antes que materiales concretos, pues estos “consisten en sitios web que contienen diferentes recursos como vídeos, animaciones o publicaciones, donde su objetivo fundamental es fortalecer el aprendizaje autónomo del educando en la asignatura de Matemáticas usando este creativo recurso” (Rodríguez y Tobay, 2016, p.68). En el mismo sentido.



La Geometría vincula una serie de conocimientos y procedimientos que han avanzado en un lapso de tiempo, propiciando la necesidad de implementar una estrategia didáctica de enseñanza, donde el entorno del estudiante cumpla un papel de fundamental importancia, en pro de dar a conocer que la Geometría se relaciona con la vida de cada uno y con las situaciones que los rodean. (Alonso, 2011, p.41).

Tomando en cuenta lo anterior, el proceso de enseñanza-aprendizaje es un verdadero reto que ha presenciado la comunidad educativa durante años. Con el pasar del tiempo las metodologías se centran en la búsqueda de facilitar el conocimiento e información a los estudiantes. De este modo, la innovación de metodologías presentes dentro de la investigación y la creación de espacios virtuales están vinculadas directamente con el desarrollo tecnológico y social. Para Almenara (2015) no está mal reconocer que como nunca antes el docente ha contado con tantas herramientas, como en la actualidad para realizar su actividad profesional de la enseñanza, administración y gestión educativa, así como de investigación.

1.6 Plataformas Virtuales.

Según Ballesteros (2016), “son programas (softwares) orientados a la Internet, se utilizan para el diseño y desarrollo de cursos o módulos didácticos en la red internacional. Permiten mejorar la comunicación (alumno-docente; alumno- alumno) y desarrollar el aprendizaje individual y colectivo”, es decir, se define como un entorno informático en el que se agrupan herramientas y recursos organizados y optimizados para el uso de docentes y estudiantes. Actualmente, existen plataformas que se pueden utilizar para impartir un modelo de enseñanza como el M-Learning y/o B-Learning ambos modelos del E-Learning.

Desde el inicio de la WEB 2.0 todas estas plataformas educativas LMS han evolucionado a tal punto de incluir nuevas herramientas y recursos para el trabajo



colaborativo e individual entre estudiantes e incluso con el docente como: blogs, foros, wikis, chats, redes sociales, entre otros. Son sencillas de usar ya que cuentan con una interfaz de fácil acceso y amigable con los usuarios o participantes.

1.7 Aulas Virtuales.

Para empezar, cabe mencionar que son muchas las ventajas que aporta un aula virtual al proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que las mismas, son de gran ayuda cuando se abordan los temas de Geometría y Poliedros Regulares, y de manera general en el aprendizaje de las Matemáticas. Al respecto, Rodríguez y Tobay (2016) consideran que “en el estudio de la Matemática por ser una ciencia pura y debido a su complejidad, se ha puesto énfasis en el desarrollo de conocimientos y aplicación de fórmulas, volviéndose una materia tediosa y por ende un bajo rendimiento” (p.17); es por este motivo que el uso de este recurso reforzará y motivará el aprendizaje en los estudiantes, volviéndose una matemática más dinámica y práctica donde se fomenta la curiosidad y la necesidad de aprender.

Por otro lado, las aulas virtuales consideradas como plataformas de teleformación, las cuales no solo se usan en la formación a distancia, sino que complementan la formación presencial, aportando una gran ayuda para la organización de actividades no presenciales complementarias al desarrollo de una asignatura, (García, 2017). Además, estos entornos de aprendizaje tienen recursos, para planificar actividades de trabajo colaborativo (foros y/o chats). En consecuencia, si estos recursos son bien usados, pueden potenciar el aprendizaje autónomo y responsabilizar al estudiante de su implicación en el estudio, lo que ya de por sí, se convierte en un valor de interés como competencia transversal para los estudiantes universitarios. (Martínez, 2002).

Asimismo, estos recursos buscan ser una alternativa al material concreto para



enfrentar la realidad en los espacios educativos virtuales, en donde estas herramientas no



están al alcance; de tal manera que este proceso sea significativo para los estudiantes. Tal como lo plantea Rodríguez y Tobay (2016) al expresar que el objetivo de estas estrategias es complementar las enseñanzas con en estos recursos educativos digitales, es decir, ayuda a que estos se desenvuelvan sin restricciones en el contexto de la clase. En este contexto, se debe mencionar, la importancia de las aulas virtuales y su contribución a la educación superior que, en palabras de Machado, et al. (2014): el desarrollo de las aulas virtuales, en la docencia universitaria, brindan la posibilidad de vencer barreras geográficas, sociales y otras de naturaleza personal, por lo que la educación a distancia mediada por computadoras se ha convertido en un modelo con muchos adeptos a nivel internacional. En este sentido se puede afirmar que con la llegada de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a nivel universitario, estas vienen enmarcadas por los cambios en la nueva concepción dentro de la enseñanza en el mundo académico. Por otra parte, también consideran que:

Las aulas virtuales constituyen una buena opción para lograr la motivación de los estudiantes hacia el estudio utilizando las TIC, promueven un esquema de enseñanza aprendizaje colaborativo y cooperativo, en ellas el estudiante debe tomar decisiones acerca de su aprendizaje y logra establecer su propio ritmo, por lo que se convierte en un protagonista activo en su propia formación. (Machado et al., 2014, p.26).

Como se puede evidenciar, las aulas virtuales han aportado a la evolución de la educación a nivel universitario, específicamente, la enseñanza de las Matemáticas. Se genera un nuevo reto para impartir y facilitar la instrucción de cursos relacionados con esta materia. Gracias a la evolución tecnológica, no solo se tienen testimonios de la creación y el desarrollo de universidades en línea en las últimas décadas, sino que además se está experimentando una gran transformación en la forma de impartir la enseñanza en las universidades con respecto a las matemáticas y la estadística. (Juan, et al., 2012, p.87).

1.8 Plataformas LMS (Learning Management System).

“Sebastián Díaz las define como un entorno informático en el que nos encontramos con muchas herramientas agrupadas y optimizadas para fines docentes” (Gómez et al., 2015, p.25). Es decir, tienen la facultad de adaptarse al entorno estudiantil, por lo que, se considera como una nueva forma de adquisición de conocimiento y por lo tanto es una plataforma al alcance de todos. Sin embargo, ciertas plataformas requieren de un pago para disponer de todas las herramientas que brindan las mismas, debido a esto; los docentes y estudiantes promueven el uso de plataformas gratuitas y de ese modo adaptarse a las opciones y facilidades de estudio que la misma pueda brindar.

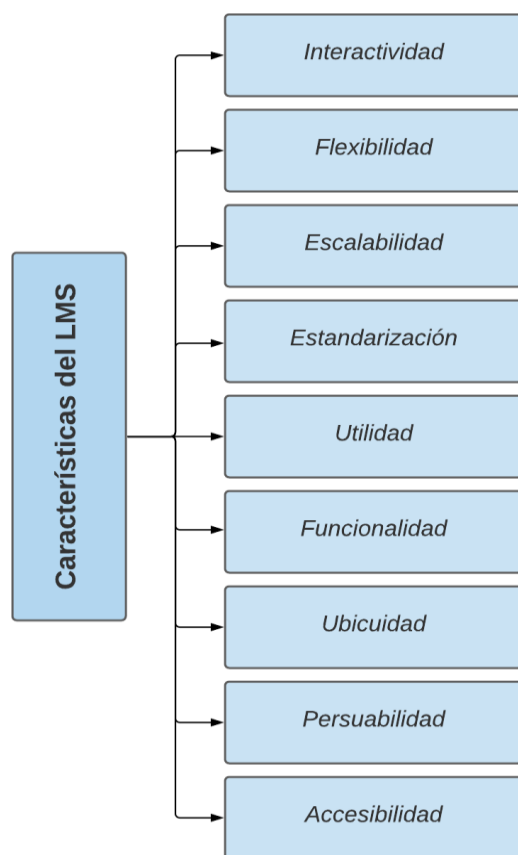
En el gran mundo digital se han reconocido decenas de plataformas educativas en relación a los diferentes niveles de estudio, pero también áreas de conocimiento. Caso como la plataforma LMS (Learning Management System) que consiste según Legña (2015) es un “Software instalado en un servidor, que sirve para administrar, distribuir y controlar los recursos y actividades de formación presencial o e-learning de una organización” (p. 24). En este caso particular en el diseño de un aula virtual para la enseñanza de los Poliedros Regulares en la asignatura de Geometría Plana y del Espacio en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

1.8.1 Características de LMS (Learning Management System).

“Los LMS responden a las características que desde hace tiempo se venía señalando para las llamadas aulas virtuales en actividades de enseñanza y aprendizaje” (Clarenc et al., 2013, p.87). Por lo que se señala a continuación las características identificadas por dicho autor en la siguiente figura:

Figura 1

Características de un LMS



1.8.2 Plataformas CMS (Content Management System).

Estas plataformas consisten en un sistema de gestión de contenidos, es decir, es un programa informático donde el usuario puede trabajar un sitio web mediante una interfaz sencilla (Coutinho, V. 2020). En este sentido, su gran ventaja, es la posibilidad de administrar contenidos dinámicos de forma sencilla, es decir, mantener un blog, un ecommerce o cualquier otro tipo de página web que demande una actualización constante.

Sólidos Geométricos

Son una estructura material en la que pueden apreciarse las tres dimensiones: largo, ancho y alto, además, ocupa un lugar en el espacio y en consecuencia tienen volumen, pueden ser poliedros y cuerpos redondos (Pisfil, 2020). Los poliedros son cuerpos geométricos planos delimitados por polígonos con todas las caras planas, estos pueden ser regulares e



irregulares, mientras que, los cuerpos redondos son cuerpos delimitados por lo menos de una de sus caras curvas.

Poliedros Regulares

Los poliedros son cuerpos geométricos tridimensionales que cuentan con sus caras formadas por polígonos. La palabra se desglosa en *poli* que significa mucho y *edro* que es cara; por lo tanto, un poliedro es considerado como la unión de muchas caras que forman una figura.

Según Courant y Robbins (2009, p.248), un Poliedro Regular es aquel que cumple con las siguientes características:

- Sus caras son polígonos regulares iguales.
- Todos los vértices tienen el mismo orden.
- Se llama orden de un vértice de un poliedro, al número de caras (o aristas) que concurren en él.

Existe un total de nueve Poliedros Regulares diferentes, divididos en dos familias: Poliedros Regulares Convexos, conocidos como Sólidos platónicos y los Poliedros Regulares Cóncavos, conocidos como Sólidos de Kepler-Poinsot.

Clasificación de Poliedros

Los poliedros pueden ser clasificados en dos categorías:

- Según su ángulo.
- Según sus caras.

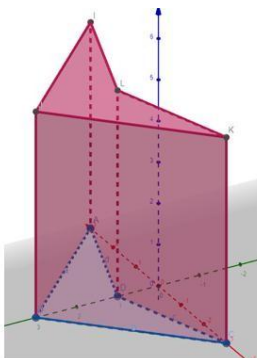
Tipos de Poliedros según sus Ángulos.

Cóncavos.

Se consideran como aquellos sólidos los cuales cuentan con al menos una conexión de dos puntos que se encuentra dentro de la figura, dicho de otra forma, es aquella que tiene un lado dentro del sólido.

Figura 2

Poliedro Cóncavo



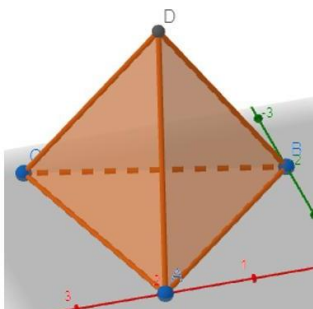
Poliedro Concavo

Convexos.

Son aquellos poliedros los cuales todas sus caras se forman alrededor de la figura.

Figura 3

Poliedro convexo



Poliedro Convexo

Tipos de Poliedros Según la Forma de sus Caras

Poliedros Irregulares.

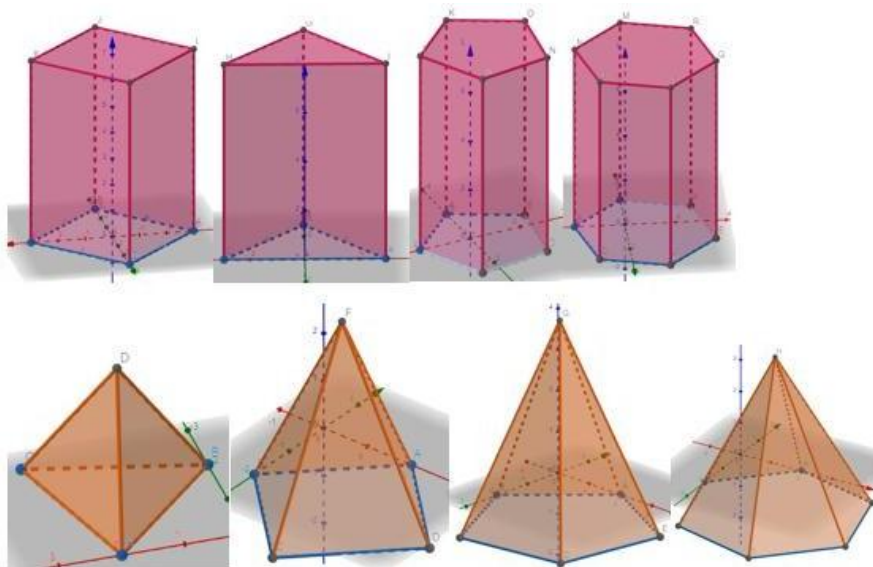
Un poliedro irregular según Westreicher (2020): “es una figura geométrica de tres dimensiones que no cumple con la condición regularidad. Es decir, sus caras no son polígonos regulares (con lados y ángulos internos de igual medida) ni idénticos entre sí”. Los poliedros irregulares se clasifican en:

Prismas y Pirámides.

Los prismas tienen 2 caras iguales y paralelas llamadas bases y sus caras laterales son paralelogramos y las pirámides son poliedros que tienen por base un polígono cualquiera y por caras laterales triángulos que confluyen en un vértice que se denomina ápice (o vértice de la pirámide).

Figura 4

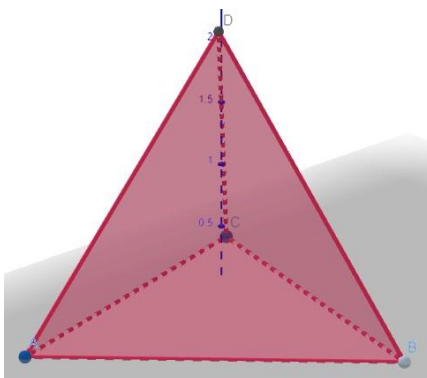
Prismas y pirámides



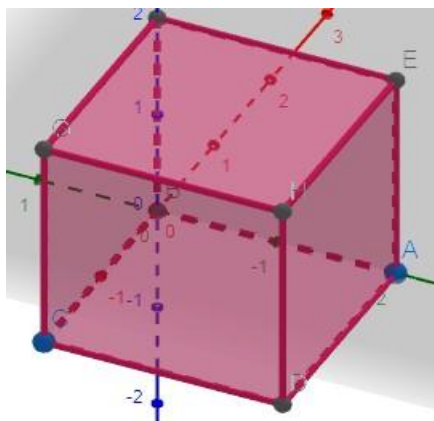
Poliedros Regulares.

Tetraedro.

Es un poliedro conformado de cuatro caras, seis aristas y cuatro vértices, como se puede evidenciar en la imagen, además, está formada por cuatro caras triangulares lo que desencadena en la formación de una estructura tridimensional.

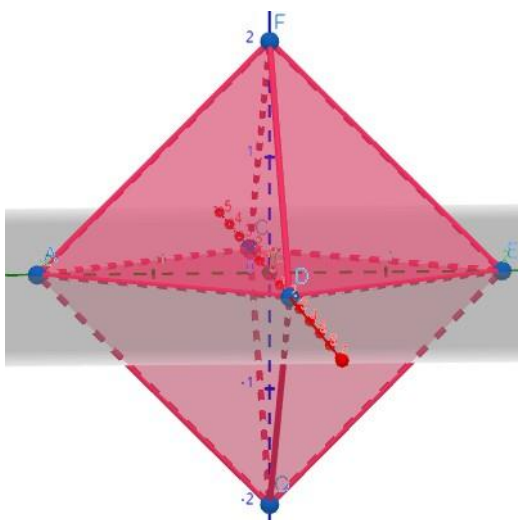
Figura 5*Tetraedro****Hexaedro.***

Un hexaedro es un poliedro de seis caras, si estas son iguales, se lo denomina regular, también considerado como un sólido platónico.

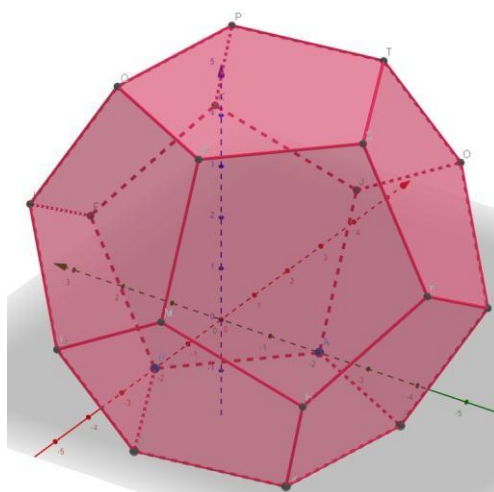
Figura 6*Hexaedro*

Octaedro.

Es conocido con ese nombre a la figura tridimensional de ocho caras idénticas triangulares.

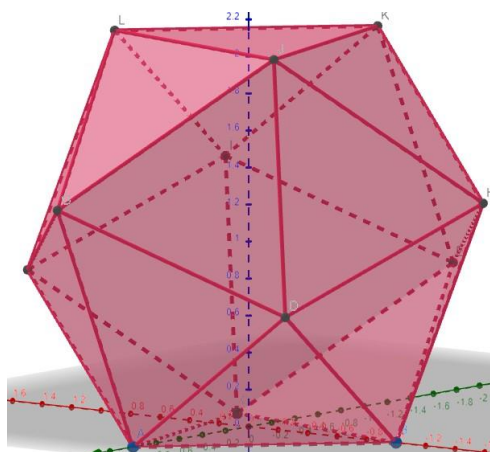
Figura 7*Octaedro****Dodecaedro.***

Es un poliedro de doce caras idénticas, también es uno de los sólidos platónicos.

Figura 8*Dodecaedro*

Icosaedro.

Es un poliedro que tiene 20 caras con forma de triángulo equilátero, cada uno de los cuales puede dividirse en 6 triángulos básicos como los que dan lugar al tetraedro y al octaedro, lo que da un total de 120 triángulos básicos ensamblados en torno a doce ángulos sólidos.

Figura 9***Icosaedro***

Capítulo II: Metodología

2.1 Revisión Sistemática

La revisión sistemática de información facilita las bases fundamentales para consolidar, en un resumen, las publicaciones realizadas sobre un determinado ámbito de estudio. En este orden de ideas, de acuerdo con Araujo (2012) la revisión sistemática recopila y sintetiza evidencia científica sobre un tema, mediante un método que asegure que los sesgos y limitaciones sean los mínimos posibles. En este sentido, los sujetos en este método de investigación están representados por artículos y textos científicos y otras fuentes, de las cuales se pueden extraer datos valiosos para llevar a cabo una investigación.

En el presente estudio, se consideraron 21 investigaciones, que a su vez fueron distribuidas en 5 estudios para la educación básica, 7 para la educación a nivel de bachillerato y 9 para la educación superior, todas enfocadas hacia el uso del aula virtual o de recursos tecnológicos para el aprendizaje de la Geometría. Cabe destacar, que se considerará una mayor cantidad de estudios en educación superior, ya que éste, constituye el nivel educativo al cual está dirigida la propuesta de este diseño de un aula virtual. Asimismo, se tiene que dichas publicaciones o artículos fueron tomados de bases de datos como Google Académico, Repositorio Digital Universidad de Israel y Cobuec.

Araujo (2012) hace referencia a una serie de etapas que deben seguirse dentro de una revisión sistemática, las cuales se especifican a continuación:

- Formulación de la pregunta u objetivo de la revisión: La pregunta u objetivo se restringen a aspectos bien delimitados, que conduzcan a la obtención de datos precisos para la investigación. En este estudio, la pregunta está orientada a conocer

¿Cuáles son las aulas virtuales o recursos tecnológicos utilizados para promover el

aprendizaje autónomo de la Geometría en los estudiantes de los diversos niveles educativos?

- Definición de las fuentes y del método de búsqueda: Una vez establecida la pregunta u objetivo, se inicia la revisión exhaustiva de las literaturas limitando los sesgos de la información que incluye fecha de publicación, bases de datos, idiomas, entre otros. Aunque la búsqueda comprende el acceso a la información desde las distintas bases de datos posibles hasta revistas no indexadas, artículos no publicados mediante la comunicación directa con sus autores, memorias de presentaciones en congresos, entre otros; en este estudio se considerarán las fuentes obtenidas de las bases de datos como Google académico, repositorio digital Universidad de Israel y Cobuec. En cuanto al método de búsqueda, se hará uso de la identificación de palabras claves, dentro de las cuales destacan: Aulas virtuales, plataformas LMS, GeoGebra, Matemáticas, Geometría, aprendizaje autónomo, recursos tecnológicos, poliedros, aprendizaje autónomo, así como el respectivo sinónimo de cada una de estas palabras, en caso de ser necesario, con el fin de facilitar la búsqueda.
- Definición y aplicación de criterios de selección de los estudios: Ya extraídas las referencias de los estudios primarios, se deben seleccionar, entre estas, las que cumplan con ciertos requisitos, a los que se les denomina *criterios de selección*. Por medio de estos criterios se pretende mantener la coherencia entre el tema de estudio y la pregunta que se espera responder con la revisión, con esto se pretende depurar la búsqueda ante la diversidad de artículos que se puedan encontrar. En este estudio, los criterios de selección son de orden temático, es decir considerando estudios relacionados con las aulas virtuales o recursos tecnológicos para el aprendizaje de la Geometría, temporal, tomando en cuenta las investigaciones de los últimos 10 años y

a nivel metodológico, seleccionando información de artículos científicos de investigación.

- **Análisis crítico de los estudios:** Con los criterios de inclusión y exclusión, la revisión se enfoca en los estudios que cumplan con dichos criterios y así obtener resultados más confiables. Para corroborar la validez de cada estudio se puede emplear el análisis crítico para así excluir algunos trabajos que no cumplan ciertos requisitos de calidad metodológica, o bien, incluirlos a medida en que sean revisadas sus conclusiones.

Para efectos de este estudio, se establecen como *criterios de inclusión*: publicaciones, memorias de presentaciones en congresos y artículos científicos, título del trabajo debe contener al menos una de las palabras claves de búsqueda, estudios vinculados con la intervención o implementación de aulas virtuales o recursos tecnológicos para el aprendizaje autónomo de la Geometría a nivel básico, bachillerato y universitario. Por su parte, los *criterios de exclusión* son: Páginas web, resúmenes científicos, documentos incompletos, estudios que no consideren los recursos TIC, publicaciones que no sean de los últimos 10 años hasta la fecha.

- **Extracción y síntesis de los resultados de los estudios:** Se hace uso de técnicas que permiten articular los resultados en unidades comunes, y de ser posible, expresarlos cuantitativamente, mediante un valor que resuma los resultados de todos los estudios seleccionados. En el presente estudio, se espera extraer los datos relacionados al uso de las aulas virtuales o recursos tecnológicos para promover el aprendizaje autónomo de la Geometría y sintetizarlos de acuerdo a su uso en niveles educativos: básico, bachillerato y universitario; plataformas para las aulas virtuales: Moodle, blackboard, u otras.



- Conclusiones e inferencias: Para terminar la revisión se realizan conclusiones, considerando la cantidad y calidad de los trabajos extraídos de la literatura, la magnitud de las asociaciones encontradas y la homogeneidad de los trabajos. Asimismo, puede anexarse alguna recomendación sobre la aplicación práctica de los hallazgos e identificar brechas de investigación, es decir, áreas donde la calidad o cantidad de evidencia científica disponible sobre determinado tema es aún insuficiente.

Tabla 1

Revisión Sistemática, Nivel Educación Básica

Pregunta de la revisión:

¿Cuáles son las aulas virtuales o recursos tecnológicos utilizados para promover el aprendizaje autónomo de la Geometría en los estudiantes de los diversos niveles educativos?

N° de Estudio	Título del estudio y nombre de autor(es)	Año de publicación	Objetivo de la investigación	Resultado o Conclusión	Recursos Tecnológicos	Plataforma LMS empleada	Base de datos consultada
1	El Aula Virtual como Herramienta para aumentar el Grado de Satisfacción en el Aprendizaje de las Matemáticas. Lolita González Hernández	2019	Diseñar y aplicar un aula virtual para la enseñanza de las Matemáticas, en alumnos del grado tercero de básica primaria de la Institución Educativa Neira (municipio de Neira, departamento de Caldas en Colombia), que mejorará su grado de satisfacción frente al estudio de esta área.	El análisis de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta final de satisfacción, concluye que la implementación del aula virtual aumentó en un 36% el grado de satisfacción de los estudiantes frente al estudio de las matemáticas.	Aula Virtual (video educativo con herramienta Powtoon, presentación en PDF, ThatQuiz, Microsoft Excel)	Moodle	Google Académico

2	Desarrollo de aplicaciones tecnológicas para la enseñanza aprendizaje de perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos. Erika Valdiviezo y Jimmy Pogo.	2016	Establecer el impacto de las estrategias metodológicas activas mediante el desarrollo de aplicaciones tecnológicas en la enseñanza aprendizaje de perímetros, áreas, volúmenes de figuras y cuerpos geométricos, para que permitan el mejoramiento académico docente del colegio “Servio Serrano Correa”	El uso del software informático educativo GeoGebra representa una herramienta esencial y principal para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría no solo en el área de cálculos de perímetros y áreas de cuerpos geométricos sino también en funciones planos y vistas en 3D entre otros, potenciando las habilidades y destrezas que eleven competencias mediante la utilización de la herramienta tecnológica para una mejor calidad y calidez en la	Software informático educativo GeoGebra.	Ninguna.	Google Académico
---	--	------	--	--	--	----------	------------------

				enseñanza con la guía presentada en cada una de las planificaciones del seminario taller.			
3	Geometría y TIC: un binomio para el Siglo XXI. Germán Santos.	2014	Mostrar la crucial importancia de la Geometría en el proceso de desarrollo integral de la persona y la necesidad de buscar estrategias y métodos innovadores y motivadores, que acerquen esta desprestigiada materia a los alumnos, desde su contexto más cercano, como son las TIC.	El binomio Geometría-TIC es un binomio que suma en tanto que las Nuevas Tecnologías (TIC), representantes de nuestra sociedad actual y futura, se ponen a disposición de la Geometría, representante del Universo desde el momento de su creación, para ayudar al alumno a comprender, explicar y transformar el mundo que le rodea.	WebQuest.	-	Google Académico
4	Uso de software educativo interactivo para la	2019	Determinar la influencia del uso del software educativo	El software educativo interactivo influye	Recurso Tecnológico: Software	-	Google Académico

			enseñanza y aprendizaje de la Matemática en educación básica, Región Pasco.		interactivo en la enseñanza y aprendizaje de la matemática para estudiantes de la educación básica en la región Pasco.	significativamente en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática para estudiantes de la educación básica en la región Pasco, abarcando contenidos como: cantidad, regularidad, equivalencia, gestión de datos, forma, movimientos y localización.	Educativo Interactivo <i>MICROMUN DOS PRO.</i>	
5		2016	Las Tecnologías de Información y la Comunicación como Estrategias para Potenciar el Desarrollo de Competencias y el Aprendizaje de Poliedros Regulares. Bonifacio Perea.		Implementar una estrategia metodológica mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación para el aprendizaje de Poliedros Regulares en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Municipal José de los Santos Zúñiga del	Para esta investigación se tuvo en cuenta POLYPRO y CABRI 3D, y se evaluaron las actividades mediante ThatQuiz. Estas herramientas estimulan la creatividad en los estudiantes, <u>despierta su interés</u>	Recursos tecnológicos: - Polypro. Cabri 3D. ThatQuiz.	Google Académico

municipio de y potencia el
Chigorodó -Antioquia. desarrollo de
competencias,
facilitando la
enseñanza de los
Poliedros
Regulares.

Tabla 2

Revisión Sistemática, Nivel Educación Bachillerato

Pregunta de la revisión:

¿Cuáles son las aulas virtuales o recursos tecnológicos utilizados para promover el aprendizaje autónomo de la Geometría en los estudiantes de los diversos niveles educativos?

N° de Estudio	Nombre del estudio y de autor (es)	Año de publicación	Objetivo de la investigación	Resultado o Conclusión	Recurso Tecnológico	Plataforma LMS empleada	Base de datos consultada
1	Aula Virtual de Matemática para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en Primer Año de	2019	Desarrollar un aula virtual de Matemática para el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes del primer año de	El estudio concluye que el uso del aula virtual, en Ecuador es común, especialmente en las Universidades,	Aula Virtual (foros, videos, imágenes, chats)	Moodle	Google Académico

	Bachillerato. Cristian Herrera		Bachillerato de la Unidad Educativa del Milenio Sigchos	quienes ya se manejan a través de una educación a distancia y cada vez van mejorando en cuanto a su diseño y estructura.			
2	Impacto del Aula Virtual en el Proceso de Aprendizaje de los Estudiantes de Bachillerato General. Luis Sánchez	2020	Analizar las bondades que ofrece un aula virtual en el aprendizaje de los estudiantes del bachillerato general	Mediante el uso del aula virtual el estudiante podrá construir su propio conocimiento teniendo como base conocimientos previos, esto gracias al uso sencillo de la tecnología y aplicaciones informáticas.	Aula Virtual (foros virtuales)	Moodle	Cobuec
3	Utilización de software libre (Dr. Geo y Kig) y su incidencia en el aprendizaje significativo de las construcciones	2015	Estudiar de qué manera incide el uso de software matemático (Dr. Geo y Kig) en el aprendizaje significativo de las Construcciones Geométricas con	La institución debe contar con un manual de software educativo matemático y que los docentes se apropien de las TIC para que el proceso enseñanza-	Software libre (Dr. Geo Kig)	-	Cobuec

geométricas con regla y compás en los estudiantes de la Unidad Educativa Experimental INSUTEC-Ambato.

Regla y Compás en los estudiantes del 9° año de Educación General Básica; y proponer un manual de los paquetes computacionales para el aprendizaje de Geometría.

aprendizaje sea más productivo, despertando la imaginación de los estudiantes.

Luis Campaña.

4	Estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de operaciones básicas en el cuarto año de educación básica con herramientas tecnológicas interactivas. Gabriela Noboa.	2020	Implementar Estrategias Metodológicas para la Enseñanza-Aprendizaje de las operaciones básicas en el cuarto año de Educación Básica con herramientas Tecnológicas Interactivas.	El aula virtual se plantea frente a la necesidad de motivar y endurecer el desarrollo del Docente, incentivando y proponiendo que utilice estrategias didácticas que motiven la atención del estudiante, mediante la integración de las TIC, estos recursos permiten mejorar el proceso de enseñanza	Aula Virtual (videos interactivos, juegos didácticos: Quizziz, Scratch, Kahoot)	Moodle	Repositorio Digital Universidad de Israel
---	---	------	--	---	---	---------------	--

				aprendizaje, explorando nuevas formas de enseñar.			
5	Entorno virtual para el aprendizaje de números enteros en estudiantes del 8vo año de educación general básica. Daniel Quishpe.	2020	Elaborar un Entorno Virtual para incidir en los resultados del aprendizaje de los números enteros en estudiantes de 8vo año de Educación General Básica en la Institución Educativa Leonardo Maldonado Pérez.	El uso de la tecnología, motiva y predispone positivamente a los estudiantes, y al contar con recursos tecnológicos en la institución educativa, es factible la innovación del proceso de enseñanza aprendizaje, mediante el uso de la tecnología.	Aula Virtual (repositorio: YouTube; presentación multimedia: Mentimeter, Goconqr, Canva, Google slides, Genially; Simulador: Geogebra y Educaplay; Foro interactivo: Blogger; Evaluación: Edpuzzle, Google forms, Kahoot.	Google Classroom	Repositorio Digital Universidad de Israel
6	Herramientas Web 2.0 para la enseñanza de	2020	Desarrollar un ambiente virtual de aprendizaje con el uso	El constructivismo y conectivismo, unidos con las TIC,	Aula Virtual (Geogebra,	Moodle	Repositorio Digital Universidad

	Geometría a estudiantes de noveno año.	William Quishpe	de herramientas web 2.0, que ayude al proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría a estudiantes del noveno año de educación general básica superior de la Unidad Educativa Fiscal “Alangasi”.	ayudan a promover el uso de metodologías y contenidos digitales, logrando generar un equilibrio entre la tecnología y pedagogía, esto permite tener una visión más amplia sobre el aprendizaje, ahora con el <u>aprendizaje virtual.</u>	Genially, YouTube, H5P, chat, foro, padlet, Mindmap, juegos Moodle, video, juego de memoria, Lucidchart)	d de Israel
7	Curso nivelatorio en Matemáticas para estudiantes de grado 11 apoyado en un ambiente virtual de aprendizaje lúdico.	2016	Implementar un curso virtual que favorezca el mejoramiento y rendimiento matemático de todos los postulantes o estudiantes de Matemáticas de las 9 subregiones de Antioquia.	La aplicación del curso es efectiva, gracias a sus contenidos, metodologías y forma en que los estudiantes pueden interactuar con los demás participantes, a través de ranking de puntajes y premios establecidos en la <u>plataforma.</u>	Recurso Tacademia -	Google Académico
	Alejandra Rodríguez					

Tabla 3

Revisión Sistemática, Nivel Educación Superior

Pregunta de la revisión:

¿Cuáles son las aulas virtuales o recursos tecnológicos utilizados para promover el aprendizaje autónomo de la Geometría en los estudiantes de los diversos niveles educativos?

Nº de Estudio	Nombre del estudio y de autor (es)	Año de publicación	Objetivo de la investigación	Resultado o Conclusión	Recurso Tecnológico	Plataforma LMS empleada	Base de datos consultada
1	Influencia de las aulas virtuales en el aprendizaje de los estudiantes de la carrera profesional de educación: Especialidad Matemática y computación UNAMAD - 2012 Apaza Nilda y Auccapuma	2015	Elaborar una propuesta para el desarrollo de un curso en línea soportado en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle	Las dimensiones de planificación del curso, recursos educativos y evaluación si influyen en el aprendizaje de los estudiantes de la Carrera Profesional de Educación: Especialidad Matemática y Computación UNAMAD-2012. También, se destaca la portabilidad a	Aula Virtual (foro y chat)	Moodle	Google Académico

Leonor

otros sistemas Moodle del aula virtual, cuyo sistema es ampliamente usado por muchas universidades, para la gestión del aprendizaje.

2	El uso de las aulas virtuales y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil en Matemática de la facultad de filosofía, letras y ciencias de la educación de la universidad central del Ecuador.	2014	Determinar la incidencia del uso de las aulas virtuales en el rendimiento académico estudiantil en matemática de los estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Matemática y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador	Como resultado se presenta la propuesta que en lo sustancial contiene: un manual de diseño de clases por computadora para un aula virtual, un manual para el estudiante sobre el uso de las clases diseñadas por el docente. Finalmente, la propuesta contiene ejemplos de clases diseñadas con los principales temas del programa de álgebra dos de	Aula Virtual (Slideshare, YouTube, subida de archivos PDF, enlaces web, videoconferencias)	Moodle	Cobuec
	Sono Daniel						

			en el período lectivo septiembre 2013 – febrero 2014	la carrera de Matemática y Física de la Universidad Central.			
3	Utilización de herramientas Matemáticas en entornos virtuales y su aplicación en el proceso de interaprendizaje de la asignatura de Geometría analítica en la ESPE Extensión Latacunga Janeth Segovia	2015	Utilizar herramientas Matemáticas en entornos virtuales para incidir en el proceso de interaprendizaje de la asignatura de Geometría Analítica en la ESPE Extensión Latacunga	El uso de herramientas Matemáticas en entornos virtuales incide favorablemente en el proceso educativo de interaprendizaje, lo que en definitiva se refleja con el incremento en los promedios finales de aprobación de la asignatura de Geometría Analítica, en los cursos de nivelación del semestre marzo-julio 2013 de la ESPE Extensión Latacunga	Aula Virtual (Wiris y GeoGebra)	Moodle	Google Académico
4	Utilización de	2018	Demostrar que la	La aplicación del	Recurso	-	Google



	GeoGebra como herramienta metodológica en la enseñanza de la Geometría Analítica y su incidencia en el control del rendimiento académico de estudiantes del primer semestre de ingeniería.		utilización de GeoGebra para la enseñanza de Geometría Analítica incide en el mejoramiento del rendimiento académico de estudiantes en carreras de ingeniería.	GeoGebra incide positivamente en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes.	Tecnológico: GeoGebra.	Académico
	Wilson Villagrán, Eder Cruz. Fredy Barahona, Olga Barrera y Romel Insuasti.					
5	Estrategia metodológica para la enseñanza de Poliedros regulares en Geometría	2020	Proponer una guía didáctica para apoyar la labor docente, proporcionando actividades didácticas	La implementación de una guía didáctica es favorable para el proceso educativo, pues mediante clases estructuradas	Software GeoGebra. Video Educativo.	- Google académico

	plana y del espacio.			innovadoras para la enseñanza de la Geometría espacial en el tema de los Poliedros Regulares.	con sus respectivas estrategias metodológicas e integración de recursos didácticos promueve que las clases sean más activas, haciendo que el alumno sea el protagonista principal en la construcción del nuevo conocimiento, asumiendo el docente el rol de <u>guía o mediador.</u>			
	Eulalia Barrezueta y Michael Escandón.							
6	Diseño de herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrado en Matemáticas.	2012	Diseñar herramientas didácticas para ser usadas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje a través de un Sistema de Gestión de Aprendizaje y Unidades de Aprendizaje	Además de identificar la importancia de la implementación de los recursos pedagógicos en el aprendizaje de los estudiantes, los resultados de esta investigación muestran el notable desempeño de la	Aula virtual	Blackboard	Google Académico	(aplicativos desarrollados en GeoGebra y tablero digital)

	Oscar Mora.		Integrado articulado al currículo de Matemáticas Básicas en grupos de prueba de nivel de educación media y educación superior.	prueba en estudiantes que evaluó las gráficas de funciones reales y conceptos básicos de trigonometría extra clase.		
7	Proceso de construcción del software Álgebra Geométrica Virtual como herramienta para mejorar la retención académica. J. Garzón y J. Bautista	2016	Generar un recurso educativo de calidad, mediante el cual los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar con el recurso educativo Álgebra Geométrica de manera virtual.	Se cumplió con el objetivo de generar un recurso educativo de calidad, mediante el cual se espera que los estudiantes desarrollen no sólo las competencias relacionadas con los conceptos básicos del álgebra, sino también que se conviertan en los principales actores en su proceso de aprendizaje, propiciando, entre otras características, autonomía,	Software Álgebra - Geométrica Virtual haciendo uso del lienzo (Canva) de HTML5 y el lenguaje de programación JavaScript.	Google Académico

				responsabilidad y curiosidad por el conocimiento.			
8	Moodle, una alternativa didáctica en el aprendizaje de las Matemáticas en la UNACAR. Juan Díaz, Mario Fernández, Recio Carlos, Sergio Izquierdo.	2017	La plataforma Conocer el uso de la plataforma como complemento didáctico busca desarrollar la autonomía y autorregulación en los estudiantes.	La herramienta Moodle permite mejorar el aprendizaje de las matemáticas a través de su enfoque constructivista social y cuyos recursos permiten desarrollar el aprendizaje autónomo y colaborativo. Entre los recursos que más usan los docentes de la academia de Matemáticas y donde han tenido Los mejores resultados son: Cuestionarios, foros de discusión, envío <u>de tareas y facilidad</u>	Aula Virtual (Foro, Moodle cuestionario envío de tareas, wikis)	Google Académico	

				que da para la inserción de objetos de aprendizaje.			
9	GeAWeb: objeto virtual de aprendizaje para la Geometría analítica. Carlos Segura, Ronal Tamayo y Ernesto Parra.	2018	Elaborar un objeto virtual de aprendizaje dirigido a disminuir las insuficiencias detectadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría Analítica inciden en la formación del matemático de perfil amplio en la carrera de Licenciatura en Matemática en la Universidad de Holguín.	El objeto virtual propuesto tiene aplicabilidad en la formación del profesional de las Matemáticas, ramas afines o especialidades que hacen un uso amplio de la Geometría Analítica.	Software GeAWeb	-	Google Académico

2.2 Conclusiones e Inferencias de la Revisión Sistemática

A nivel de educación básica, considerando de los 5 estudios sometidos a la revisión sistemática, se puede destacar que diversos son los recursos tecnológicos que han sido empleados tales como GeoGebra, Webquest, Micromundos Pro, Polypro, Cabri 3D, ThatQuiz y Aula Virtual. Es menester mencionar, que el empleo de cada uno de ellos ha demostrado el efecto positivo que tienen estos recursos en el aprendizaje de Matemáticas, y aún más dentro de la Geometría; de acuerdo a dichos estudios estos generan en los estudiantes el interés la creatividad y el aprendizaje significativo.

A nivel de educación bachillerato se tiene que, de acuerdo a las 7 investigaciones revisadas, diversos son los estudios realizados para proponer la creación de un aula virtual para el aprendizaje de Matemáticas y en otros casos concretos de la Geometría. En tal sentido, se evidencia dentro de los resultados y conclusiones de dichos estudios la predominancia de la motivación, el aprendizaje autónomo basado en el constructivismo y la evolución del uso de las TIC dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, se hace mención del uso de otros recursos como Software libre (Dr. Geo y Kig) y Ticademia para el aprendizaje de las Matemáticas en general y de la Geometría.

A nivel de educación universitaria se tomaron en cuenta 9 estudios, a partir de los cuales se obtuvo la información referente a 4 investigaciones fueron empleadas para la creación de un aula virtual que contribuya al aprendizaje de las matemáticas y 1 de Geometría en países como Ecuador, México y Perú. En este orden de ideas, se encontró que el uso del aula virtual influye de forma positiva en los estudiantes, incrementando su rendimiento académico en dichas materias, cuyos recursos permiten además el aprendizaje autónomo y colaborativo. Por otra parte, los 4 estudios restantes resaltaron el empleo de recursos tecnológicos como GeoGebra y Wiris para el desarrollo de contenidos relacionados



directamente con la Geometría. Lo cual permite deducir que son pocos los estudios orientados a proponer dentro de la materia de Geometría el uso del aula virtual.

De forma general, y respondiendo a la pregunta de la revisión: ¿Cuáles son las aulas virtuales o recursos tecnológicos utilizados para promover el aprendizaje autónomo de la Geometría en los estudiantes de los diversos niveles educativos?, se puede establecer que existen diversos recursos como GeoGebra, Ticademia, Polypro, Cabri 3D, entre otros, y una gran predominancia de propuestas de creación de aula virtuales bajo la plataforma Moodle, considerando además diversos recursos como videos, foros, presentaciones multimedia, entre otros. No obstante, a nivel universitario partiendo de los estudios seleccionados son pocos los orientados a la creación de un aula virtual para el aprendizaje autónomo de la Geometría, específicamente de los Poliedros Regulares.

Cabe destacar que, lo anterior coincide con el objetivo planteado en el presente estudio orientado a crear un aula virtual con recursos tecnológicos para la materia de Geometría Plana y del Espacio para los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, para propiciar un aprendizaje autónomo en el tema específico de Poliedros Regulares. Por lo tanto, se hizo un mayor énfasis en la revisión sistemática de estudios a nivel universitario por ser esta la población a la cual se pretende beneficiar mediante la propuesta de creación del aula virtual.

2.3 Resultados de la entrevista

Con el fin de conocer la percepción que tiene el docente acerca del uso de herramientas tecnológicas, plataformas educativas y desenvolvimiento ante la innovación en el tema de Poliedros Regulares y su percepción ante el aprendizaje autónomo de los estudiantes, se les realizó una entrevista a dos docentes de la materia de Geometría Plana y del Espacio en la Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, en la Carrera de



Pedagogía de Ciencias Experimentales y a un Docente Especialista en las TIC, quienes aceptaron realizar su participación de forma libre y voluntaria. En este sentido, se elaboraron dos cuestionarios, uno relacionado con el tema de Poliedros Regulares y contentivo de 11 preguntas abiertas; otro relacionado con las TIC y contentivo de 8 preguntas abiertas. Ambos cuestionarios sirvieron como guía durante la ejecución de la entrevista, la cual fue grabada y cuyo tiempo aproximado de duración varió según cada entrevistado.

Posteriormente las entrevistas fueron transcritas y a los participantes se les asignó el nombre de Docente 1, Docente 2, Docente 3, para proteger sus identidades y garantizar la confidencialidad de la información proporcionada para la investigación. Luego de reiteradas reproducciones de la entrevista, lectura de las transcripciones y reflexiones sobre la información suministrada, se procedió a realizar el análisis del contenido a través de la delimitación del tema tratado, la generación de categorías y subcategorías de la información obtenida en cada tipo de cuestionario. En tal sentido, se presenta a continuación los resultados obtenidos de cada cuestionario.

2.3.1 Cuestionario Relacionado con el tema de Poliedros Regulares

Al analizar la información suministrada por los docentes que facilitan la asignatura de Geometría Plana y del Espacio, sobre el uso de herramientas tecnológicas, plataformas educativas y desenvolvimiento ante la innovación en el tema de Poliedros Regulares y su percepción ante el aprendizaje autónomo de los estudiantes, surgen como categorías la relevancia de los poliedros, conflicto de la percepción espacial, actividades, importancia de las TIC como recurso didáctico, experiencia en aula virtual, elaboración aula virtual y consideraciones adicionales. Cada una de estas categorías arrojó a su vez subcategorías, las cuales son detalladas en la Tabla 4.



Tabla 4

Percepción: Docente de Geometría

Tema Principal	Categoría	Subcategoría
Percepción que tiene el docente de Geometría acerca del uso de herramientas tecnológicas, plataformas educativas y desenvolvimiento ante la innovación en el tema de Poliedros Regulares y su percepción ante el aprendizaje autónomo de los estudiantes	Relevancia de los poliedros	Aplicación en la vida real de los poliedros
	Conflicto en cuanto a la percepción espacial	Dificultad del estudiante para la percepción espacial. Habilidad del docente para representarlo. Necesidad de recursos tecnológicos para representar la percepción espacial.
	Actividades en Moodle	Prácticas Basadas en recursos tecnológicos.
	Importancia de las TIC como recurso didáctico	Ejercicios o problemas teóricos Plataforma Moodle. Uso de diversos recursos como archivos, url, GeoGebra, entre otros. Aspecto evaluativo las tareas herramienta de usos múltiples e interactiva.
	Experiencia en aula virtual	Utilización antes de la pandemia. Conocimientos previos.
	Elaboración aula virtual	Contextualización de la información. Dedicación y conocimiento.
	Consideraciones	Valorar la Geometría

adicionales

desde la didáctica.

Valorar la Geometría
espacial.

En relación a la relevancia de los poliedros, los docentes manifiestan que su importancia radica en que este tema no solo se corresponde a nivel académico como un contenido de clases, sino además desde el contexto cotidiano. Así lo expresó el Docente 1:

[...] hacer algunos enunciados de fórmulas y procedimientos para cálculos de áreas, procedimientos para cálculos de volúmenes y conocer las aplicaciones que puede haber a la vida real en la práctica de este tipo de formas.

Por su parte, el Docente 2 considera de la siguiente manera:

[...] en la vida real los regulares más sencillos se encuentran en todos lados. Es un paso obligado en cualquier curso serio de Geometría del espacio.

Por otra parte, al momento de desarrollar el tema de Poliedros Regulares en espacios bidimensionales, los docentes resaltan que existen conflictos en cuanto a la percepción espacial. En este sentido, destacan la dificultad del estudiante para la percepción espacial:

[...]La principal dificultad con la que nos encontramos son las dificultades de percepción espacial de los estudiantes [...] Sin embargo, no todos los estudiantes dentro de su formación han tenido esa fortaleza de lograr desarrollar esa destreza de percepción espacial, así que por más que uno se esmere en realizar una buena representación no todos lo captan [...] (Docente 1)

[...] La dificultad cuando una persona no tiene la inteligencia espacial. (Docente 2)

De igual manera, destacan la necesidad de la habilidad del docente para representarlo:



[...] y por otro lado los docentes mismos, no todo docente tiene facilidades para representar en el pizarrón que es un plano que es algo bidimensional una figura espacial.
(Docente 1)

Asimismo, se resalta la necesidad de recursos tecnológicos para representar la percepción espacial.

Entonces ahí encontramos grandes dificultades que tienen que salvarse y esas salvadas de las dificultades seguramente va a estar dada por recursos digitales y que nos ayuda simular en un pantalla que sigue siendo plana pero nos ayuda a entender cómo funcionan las cosas con tres dimensiones, eso es clave y también creo que eso va a ser una salida para los estudiantes porque si bien no han tenido esa formación esa facilidad para dibujar para representar en dos dimensiones ellos van a saber que disponen de ciertas herramientas para desarrollar sus clases y hacerse entender de la mejor manera. Espacio de simulación virtual para la percepción. (Docente 1)

En consideración a las actividades en Moodle para desarrollar el tema de Poliedros Regulares, el Docente 1 considera las basadas en el uso de las TIC, tal como se evidencia seguidamente:

[...] ahora uno puede echar mano de video, diapositivas que uno puede preparar, y también muchas direcciones en donde está el tema explicado, es decir, de alguna institución educativa o de alguien que prepara estas clases o estas explicaciones y uno puede entonces dar esas direcciones y también hay recursos hay juegos hay muchas opciones que ofrece la red y si bien uno no necesariamente tiene ahí mismo que desarrollar esos recursos uno puede echar mano de los que ya están preparados y sugerir esas opciones para que los estudiantes puedan consultar.



El Docente 2 considera actividades prácticas que implican además contacto físico con el objeto de estudio:

Dar las características de cada poliedro, cómo encontrar el área lateral, cómo encontrar el área total, cuál es el volumen. Con eso de ahí, con el material concreto nosotros probábamos si era cierto, incluso yo los mande a construir y hacíamos el cálculo de volúmenes y tenía que entrar ese mismo volumen de agua ahí y con eso el estudiante se convence de lo que estamos dando no es mentira... de que la Geometría es una ciencia exacta y de lo que usted saca con las fórmulas es.

Para continuar, se tiene que los docentes resaltan la importancia de las TIC como recurso didáctico y para la evaluación de los contenidos, destacando, además:

El uso de ejercicios o problemas teóricos Plataforma Moodle:

Como se trabaja también el tema de áreas de las caras de exteriores o de volúmenes se puede trabajar en la solución de ejercicios de aplicación de este tipo de temas, también se suele mandar a los estudiantes a que construyan sus propios sólidos o se puede trabajar en clases y asentar notas también con eso, son algunas de las posibilidades. (Docente 1).

Uso de diversos recursos como archivos, url, entre otros:

Bueno yo suelo preparar mis paquetes de diapositivas para cada uno de los temas que voy desarrollando, suelo también buscar videos en YouTube que me ayudan con el desarrollo de estas ideas que me ayudan a reforzar, se puede también trabajar en GeoGebra para poder generar sólidos y a partir de un sólido que está en dos dimensiones mostrar cuál es la dinámica con la que se suelen ir doblando las diferentes caras y formándose las figuras es más fácil explicar el tema áreas, el tema volúmenes a partir de eso. (Docente 1)



Primero hacíamos una parte teórica, que debe estar estudiada, entendida. Y la parte práctica el que podía hacer en el GeoGebra, allí evaluaba si lo que veía en la realidad lo podía pasar en 3D. (Docente 2).

Aspecto evaluativo las tareas herramienta de usos múltiples e interactivos:

Otras de las posibilidades que, a las que yo acudo también con frecuencia, es que en vista de que ellos van a ser docentes, se les puede también mandar como tareas de que ellos preparen como dieran ellos o como desarrollarían ellos alguna clase, alguna parte pequeña, como ellos la secuencia en las que desarrollarían, cómo conceptualizarán, qué ejemplos pondrían ellos. Entonces ellos presentan un paquete de diapositivas con las que ellos se apoyarían para desarrollar una clase explicativa de cierta parte. No solamente es la Geometría sino también es el tema como desarrollo eso, es decir la parte de la didáctica. (Docente 1).

En relación a la experiencia en aula virtual de los docentes, los mismos expresaron que manejaban de forma superficial y como un complemento a sus clases predominantemente presenciales en el aula de clases de forma tradicional. En este sentido, reconocieron su utilización antes de la pandemia y por tanto sus conocimientos previos, tal como se muestra a continuación:

[...] Con ciertos otros temas, las aplicaciones por ejemplo se me viene a la mente en estos días he trabajado con parábolas, las aplicaciones en Geometrías hemos trabajado también con espirales hemos estado trabajado con espirales de Fibonacci buscando algunas aplicaciones que se tiene de temas reales, de temas de la vida real con ese tema. En el caso de las parábolas hemos estado ejemplificando con proyectiles, con lanzamientos de balones, con los deportes, etc. Hay un sin número de posibilidades de verle a los temas no solamente como teoría pura sino con posibilidades aplicar de llamarles la atención en lo que puede



hacer que los aprendizajes tengan un significado, un sentido para los estudiantes. (Docente 1).

[...] Yo si he tenido buenas experiencias, el problema era la cantidad de gente, cuatro alumnos por computadoras, pero si hubo buenos resultados porque algunos poliedros no lo teníamos por lo que se requería urgentemente de los recursos tecnológicos [...] (Docente 2).

Como sugerencia para la elaboración del aula virtual, los docentes expresaron por una parte la contextualización de la información:

[...] buscar cómo se aplica eso a la realidad entonces tratar todo el tiempo de dar una historia, un contexto, una aplicación dar un enunciado al momento en que me lanzo a resolver un ejercicio entonces no necesariamente tener que estar solamente dando un ejercicio de forma meramente teórica. Eso pienso que es lo que más llena al estudiante. (Docente 1).

Por otra parte, resalta la importancia de la dedicación y el conocimiento para la elaboración del aula virtual:

[...] aquí la cuestión es que el creador de los recursos tiene la paciencia, tiene las ganas de hacer nuevas aplicaciones y las ganas de hacer nuevas cosas. Depende del estado de ánimo, de las ganas de aprender y de lo que quiera lograr el creador. (Docente 2).

Como consideraciones adicionales, los entrevistados manifestaron la necesidad de:

Valorar la Geometría desde la didáctica:

Ver a la Geometría desde el aspecto teórico no solamente como estudio puro de la Geometría sino involucrar en este tema didáctico, un tema educativo porque somos educadores y eso debemos tener en cuenta al momento de preparar una clase, preparar una



explicación, preparar un recurso, preparar materiales, preparar una tarea, sino que debe ser cuidadosamente planificado por el estudiante o por quien va a ser docente. (Docente 1).

Valorar la Geometría espacial:

[...] La Geometría del espacio ha sido descuidada en todo currículo, al menos en la universidad se ha descuidado muchísimo [...] (Docente 2).

2.4 Discusión (Conclusión)

Dentro de las Matemáticas, la Geometría representa una parte esencial de la misma, ya que como mencionan Báez e Iglesias (2007) esta ha representado uno de los pilares en la formación académica y cultural de las personas, debido a su capacidad formadora del razonamiento lógico, su aplicación en diversos contextos en la vida diaria. En este orden de ideas, el pensamiento espacial según Alonso (2011) es utilizado para manipular y representar información en la resolución de problemas y en el aprendizaje. De ahí se resalta la importancia de desarrollar en los estudiantes la inteligencia espacial, ya que esto permite resolver problemas de orientación, ubicación y distribución los cuales suelen ser muy frecuentes para los estudiantes de los distintos niveles educativos, en especial los de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

En tal sentido, otro tema en consideración son los Poliedros Regulares los cuales se constituyen de diversas formas de las caras y de acuerdo con Barrera (2018) se encuentran presentes en la vida cotidiana, por ejemplo, se puede observar en objetos como balones de fútbol, edificaciones, entre otros. Las ideas anteriormente planteadas por los citados autores resultan semejantes a lo expresado por los docentes encuestados quienes resaltan la importancia de los poliedros en el contexto cotidiano de las personas y la necesidad de desarrollar el pensamiento espacial tanto por parte del docente como de los estudiantes. En relación a este tema, Jaimes (2021) expresa que, para el desarrollo de dicho pensamiento, es



necesario considerar la integración de las áreas de Matemáticas y Tecnología e Informática, además de ello se requiere del monitoreo del docente para revisar los desempeños alcanzados por los estudiantes y observar el comportamiento del proceso geométrico por medio de un aula virtual que permita fortalecer el pensamiento espacial.

Por tanto, las actividades basadas en herramientas TIC según Jaimes (2021) permiten reforzar y apoyar la formación del estudiante, permitiendo ubicarlo a su vez en un escenario dinámico e interactivo, donde de forma creativa y lúdica puedan relacionar sus diferentes conocimientos o fundamentar otros. Esto resalta las bondades que puede ofrecer el empleo de actividades y recursos TIC que pueden ser utilizados dentro de un aula virtual y aún más en el caso de Moodle que es un sistema de gestión de aprendizaje que proporciona diversas ventajas relacionadas a lo ya planteado.

En relación al empleo del aula virtual, antes de la pandemia se puede afirmar que la mayoría de los docentes no se sentían identificados del todo con su empleo para impartir sus contenidos o reforzar los mismos; sin embargo, los entrevistados poseen conocimientos previos sobre el empleo de las aulas virtuales y sugieren recursos y las aplicaciones que pueden utilizarse como en el caso de GeoGebra la cual es una herramienta que se usa en actividades vinculadas a números, vectores y puntos y posee dos ventanas, una geométrica y otra algebraica, las cuales bien al ser bien orientadas por el docente le permite conducir al estudiante a un aprendizaje significativo (Hernández y Peñalver, 2017). En relación al aprendizaje, en el presente caso como lo reflejan los entrevistados es necesario integrar a la Geometría la didáctica y darle mayor relevancia, tiempo y dedicación a la Geometría espacial.

2.5 Cuestionario relacionado con el tema de las TIC

Al analizar la información facilitada por la docente especialista en TIC, sobre el uso de herramientas tecnológicas, plataformas educativas y desenvolvimiento ante la innovación en el tema de Poliedros Regulares y su percepción ante el aprendizaje autónomo de los estudiantes, surgen como categorías la necesidades educativas, las estructuras y vinculaciones educativas asociadas a las aulas virtuales, dimensiones de un aula virtual, la evaluación, elementos del aula virtual para el aprendizaje autónomo de Poliedros, recursos modelación en 3D y consideraciones adicionales. Cada una de estas categorías arrojó a su vez subcategorías, las cuales son detalladas en la Tabla 5.

Tabla 5

Percepción: Docente de Especialista en TIC

Tema Principal	Categoría	Subcategoría
Percepción que tiene la docente especialista en TIC acerca del uso de herramientas tecnológicas, plataformas educativas y desenvolvimiento ante la innovación en el tema de Poliedros Regulares y su percepción ante el aprendizaje autónomo de los estudiantes	Necesidad educativa	Formación y promoción en el uso de aulas virtuales
	Estructuras y vinculaciones educativas asociadas a las aulas virtuales	Primera generación, Gas de bridge – Teoría conductista, segunda generación Backward design – taxonomía de Bloom, tercera generación modelo cuatro componentes - cognitivismo y el constructivismo.
	Dimensiones de un aula virtual	Carencia de estructura en la Universidad de Cuenca
	Evaluación	Distribución equitativa de dimensión informativa, teórica y de actividades.
		Actividades interactivas simuladores, herramientas de gamificación, foro

	debate, basado en los objetivos de aprendizaje.
Aprendizaje autónomo	Consideración de la estructura de la información y el aula invertida.
Consideraciones adicionales	Consideración de los objetos de aprendizaje Gamificación Empleo de Moodle como plataforma para aula virtual.

En relación a la necesidad educativa la docente 3 expresa que es indispensable la formación y promoción en el uso de aulas virtuales expresa:

[...] la plataforma Moodle no ha sido tan desarrollada, o tan explotada diríamos así por todas las Instituciones, por todos los profesores. Nos tocó muy duro capacitar a los profesores que jamás habían ingresado a la plataforma Moodle.

Por otra parte, la docente 3 destaca que las estructuras de un aula virtual se encuentran vinculadas con aspectos educativos, resaltando:

Primera generación, Gas de bridge – Teoría conductista:

Tenemos por ejemplo el gas de bridge es una estructura que se inició en la primera generación, es una estructura que sigue como un diseño una planificación un desarrollo y una evaluación es un diseño como que muy simple. [...] este diseño está muy ligada al conductismo y donde que el docente domina el conocimiento [...]

Segunda generación Backward design – taxonomía de Bloom:

[...] Backward design este diseño estructural es al revés parte de los resultados obtenidos hasta llegar a los objetivos que yo quiero conseguir, identificar resultados deseados, determina evidencias aceptables o lo que yo quiero llegar con mis estudiantes y al final planifica experiencias de aprendizajes. En este se habla de la taxonomía de Bloom de acuerdo, va siguiendo un orden de aprendizaje, en esa secuencia van las habilidades de los aprendizajes.

Tercera generación modelo cuatro componentes - cognitivismo y el constructivismo:

La tercera generación de diseños estructurales de las plataformas virtuales está un poco relacionada con el cognitivismo y el constructivismo, cuando el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje y queremos que los estudiantes lleguen a comprender desde lo más simple hasta lo más complejo pero de forma autónoma que él sea el eje principal del aprendizaje, que el descubra y para eso nosotros le vamos a dar diferentes herramientas, estrategias, para que él vaya creando su propio conocimiento. Aquí tenemos el modelo de cuatro componentes, el primero: aprender tareas, el segundo: tareas parciales, el tercero: información de apoyo y el cuarto de ajustarse al tiempo de los estudiantes. [...]

Asimismo, la docente 3 destaca la carencia de estructura en la Universidad de Cuenca:

Nosotros no hemos experimentado bien las clases virtuales, nosotros como U de Cuenca no hemos utilizado estas estructuras, cada uno usa estructuras diferentes.

Con relación a las dimensiones de un aula virtual, la docente 3 no expresa de forma específica tales dimensiones más, sin embargo, resalta la necesidad de mantener un equilibrio para la presentación de las mismas; destacando así la distribución equitativa de dimensión informativa, teórica y de actividades:

A todo tanto la parte teórica, la parte práctica, como la parte informativa, de actividades, la dimensión tiene que ser equilibrada, que sea dinámico [...]



En torno a la evaluación, la docente 3 destaca que se pueden manejar actividades interactivas haciendo uso de simuladores, herramientas de gamificación, foro debate, basado en los objetivos de aprendizaje:

Dentro de un aula virtual hay prácticas de un recurso, usted podría poner un link, hay prácticas que están en líneas que eso motiva más que preguntas y respuestas que hacer un cuestionario, un cuestionario sería solo en la parte teórica. A los estudiantes habría que buscarles simuladores de algo, herramientas de gamificación. La evaluación no se da solamente al final de una unidad la evaluación debiera ser diagnóstica, formativa, sumativa, nosotros estamos evaluando solamente al final y estamos evaluando solamente el proceso. Un trabajo grupal, que sean variadas las actividades, de pronto algunos conceptos y en grupo saquen conclusiones, el trabajo grupal enriquece mucho los criterios y favorece el conocimiento de todos en el grupo. Los foros abiertos con temas de debates, los foros de debates virtuales son muy buenos, a veces los estudiantes no se pueden expresar ante la cámara, en público, pero son muy buenos escribiendo como contesta este estudiante y nunca habla en clase.

Evaluar lo que estamos enseñando, no estoy evaluando contenidos, quiero saber si el estudiante puede aplicar algo y relacionar ese concepto con otros o formular y resolver problemas con esos conceptos. Yo quiero que el estudiante haya entendido bien y pueda relacionar, si no hago eso, no he logrado los objetivos, no estoy alcanzando los resultados de aprendizaje.

En relación al aprendizaje autónomo, la docente 3 resalta la consideración de la estructura de la información y el aula invertida:

Aquí primero la estructura, hay varias maneras de estructurar la información. También hay que preparar muy bien el material, tengo 2 horas de clase, primero busco



información teórica, luego busco información visual que el estudiante utilice para otra información que va complementado y luego busco ejercicios y puede ser un cuestionario en donde le preguntó al estudiante que entendió de ese tema que no entendió, que le gustaría en la clase que le refuerce qué fue lo que no le impactó, etc. El estudiante luego de haber leído la información, de haber escuchado un material audiovisual que se le coloque y de haber realizado la práctica de algunos ejercicios que se le coloque con el cuestionario ayuda al docente a ver qué es lo que el estudiante no pudo, luego el docente repara ya la parte que el estudiante se frustró y al día siguiente pero lo más importante es el material que debe ser muy bien escogido.

Dentro de las consideraciones adicionales, la consideración de los objetos de aprendizaje, la gamificación y el empleo de Moodle como plataforma para aula virtual:

Yo le recomendaría que revise un poquito sobre los objetos de aprendizajes, buscar y generar esto de la gamificación por que la Matemática al ser compleja es frustrante para algunos estudiantes y allí un poco la gamificación a través de los juegos ayuda a la motivación, el juego a veces motiva. Le puede ayudar y complementar su aula virtual.

Moodle es una plataforma actualizada que está completa tiene varias opciones varias herramientas que nos facilitan a nosotros como docentes en la transformación a la virtualidad.

2.6 Discusión (Conclusión)

Se destaca la necesidad de implementar las aulas virtuales y formar al docente en la administración de la misma. Al respecto, Aguilar (2020) expresa que el aprendizaje virtual reemplazó de forma drástica a los escenarios presenciales de aprendizaje. Lo resaltado por la docente 3 en torno a la necesidad de formación guarda relación con lo establecido por Aguilar y Chamba (2019) quienes expresan que, en la educación, las TIC impactó en el



proceso de aprendizaje del educando, en el rol del docente, en los contenidos y en la evaluación. No obstante, el papel del sujeto educativo afronta un periodo de crisis, ya que, aunque genera aprendizajes significativos; también existe la carencia de formación lo que da lugar a amplias brechas digitales.

Por otra parte, en relación a las estructuras y dimensiones la entrevistada hizo mención sobre algunos aspectos vinculados; no obstante, para entrar un poco más en contexto y considerando la plataforma Moodle se tiene que de acuerdo con Support Campus (2012) las aulas virtuales están estructuradas en 2 o 3 columnas. A la izquierda además de otros enlaces de navegación importantes, emergen enlaces a las distintas secciones del aula. A la derecha, se encuentran los bloques, los cuales deben ser activados para que puedan ser visualizados por el estudiante, los cuales añaden diferentes funcionalidades. En la parte central se localizan las secciones del curso, en las cuales se pueden crear los recursos y actividades. Esta información contrasta con la facilitada por la docente 3, quien expresó una información generalizada en torno a las estructuras de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA).

En torno a las dimensiones, para profundizar un poco más la información facilitada por la docente 3 se tiene que Jara (s.f.) señala que las aulas virtuales se derivan del e-learning, y en ellas se pueden identificar cuatro dimensiones: Dimensión informativa (conjunto de recursos, elementos o materiales, que presentan información o contenido diverso para el aprendizaje autónomo del estudiante, ya sea mediante formatos de textos, multimodales, audiovisuales o gráficos. Dimensión práctica (actividades que el estudiante debe ejecutar como foros, trabajos colaborativos, resolución de problemas, entre otros). Dimensión comunicativa (se refiere a los recursos de interacción entre los estudiantes como chats, foros, entre otros). Dimensión tutorial/evaluativa (en esta dimensión se debe adaptar a las necesidades de los estudiantes, promover el aprendizaje constructivista y especificar al estudiante cuáles son los objetos de aprendizaje o que es lo que se espera que este aprenda).



Cabe destacar que lo anteriormente planteado, guarda relación además con otros aspectos mencionados por la participante en torno a la evaluación, el aprendizaje autónomo y la consideración del objeto de aprendizaje. En relación a la gamificación, también expresado por la entrevistada, Gaitán (2013) establece que este motiva a los estudiantes, a desarrollar un mayor compromiso e incentivar el ánimo de superación, en la gamificación se utilizan técnicas mecánicas y dinámicas de los juegos.



Capítulo III: Propuesta

3.1 Introducción al Aula Virtual

El aula virtual ha sido creada con el propósito de que sea el estudiante quien construya y refuerce su conocimiento mediante la autoevaluación de sus saberes con el uso de las herramientas proporcionadas en el sitio web, además de promover la interacción entre estudiantes con foros de discusión para la coevaluación y apoyo en la obtención de los resultados de aprendizaje esperados por cada uno de los temas propuestos. Por consiguiente, el Aula está conformada por tres secciones generales que involucran: la introducción a conocimientos previos necesarios para el desarrollo de los temas referentes al estudio de Poliedros, el estudio de cada uno de los Poliedros Regulares, y la Retroalimentación (evaluación final).

En cada uno de los Poliedros Regulares se encuentran los siguientes elementos:

- Teoría: Presentaciones, creadas en la plataforma Prezi, que contiene información respecto a características, ecuaciones, propiedades y una sección de “¿Sabías qué?” (curiosidades) de cada uno de los Poliedros Regulares.
- Laboratorio Virtual:
 - Geogebra: Plataforma virtual que proporciona las herramientas necesarias para construir los poliedros y obtener vistas en dos y tres dimensiones. Además, de la libre interacción con los elementos que forman parte de los mismos.
 - LiveWorksheets: Cuestionarios interactivos que tienen por objetivo brindar a los estudiantes pautas para interactuar con cada uno de los simuladores colocados, además, proporcionar una ficha de laboratorio como parte del fundamento práctico de la materia.

- Ejercicios y problemas de aplicación: Divididos en dos secciones que abarcan ejercicios resueltos, con el propósito de guiar al estudiante, para la resolución de los ejercicios propuestos, que, a su vez, reforzarán los conocimientos teóricos de los estudiantes.

Por último, se propone una evaluación final que tiene como objetivo brindar a los estudiantes una herramienta que les permita conocer el nivel de los aprendizajes obtenidos, con respecto a los temas planteados.

3.2 Propuesta: AULA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE POLIEDROS REGULARES

Tabla 6

Propuesta Plataforma Moodle

Enlace		https://poliedrosregulares.xeted.com/	
Contraseña para invitados		poliedrosucuenca	
Tema	Duración (horas)	Resultado de aprendizaje	Actividades propuestas
Introducción a los Poliedros Regulares	1	Recuperar aprendizajes previos, mediante la interacción con las herramientas y recursos planteados en el Aula Virtual, para aplicarlos posteriormente al estudio de Poliedros Regulares.	Conceptos previos necesarios Revisión de conceptos geométricos, teoremas, entre otros; mediante información esquematizada en mapas conceptuales, elaborados en la herramienta Lucidchart. Teorema de Euler Práctica de descubrimiento mediante una ficha elaborada en LiveWorksheets, cuya finalidad es comprobar el Teorema de Euler en

			poliedros.
			Poliedros
			Revisión de conceptos de Poliedros, su clasificación y tipos; mediante información esquematizada en mapas conceptuales, elaborados en la herramienta Lucidchart.
			Ejercicios para practicar
			Resolución de ejercicios y problemas planteados en una hoja de trabajo, asimismo ejercicios <u>propuestos para ser desarrollados.</u>
Tetraedro	1	Conceptualizar las características y elementos de los Poliedros Regulares, por medio de la revisión de contenidos esquematizados en diapositivas.	Teoría
Hexaedro	1	Desarrollar fichas de laboratorio, mediante la interacción con la herramienta GeoGebra, que facilita la observación (en 2D y 3D) de Poliedros Regulares.	Laboratorio Virtual
Octaedro	1	Resolver ejercicios y problemas de aplicación con el uso de la información proporcionada en el Aula virtual, y las hojas de trabajo.	Interacción con la modelación de los Poliedros Regulares con el uso de GeoGebra. Desarrollo de fichas de laboratorio creadas con la herramienta de LiveWorksheets.
Dodecaedro	1,5	Promover la autoevaluación y coevaluación,	Ejercicios y problemas de aplicación Resolución de varios ejercicios y problemas propuestos, mediante la guía de otros resueltos, que se proporcionan en hojas de trabajo.
Icosaedro	1,5		Foros Participación activa y voluntaria en los foros de discusión, para fomentar la autoevaluación y coevaluación, como herramienta para la retroalimentación continua.



mediante foros.

Retroalimentación	2	Autoevaluar, de manera consciente y responsable, los aprendizajes obtenidos durante el estudio realizado en el Aula Virtual, a través de un instrumento de evaluación.	Evaluación final Resolver las preguntas y problemas de aplicación brindados en el cuestionario que se elaboró en la herramienta de LiveWorksheets,
-------------------	---	--	---

Conclusiones

El aprendizaje autónomo, en el área de Matemáticas, resulta importante y se convierte, incluso en una necesidad, sobre todo cuando nos referimos al nivel Universitario, debido a que, los estudiantes poseen mayor responsabilidad en cuanto a la adquisición de sus propios aprendizajes. En este sentido, la forma más apropiada, teniendo en cuenta las exigencias de la sociedad para con las competencias tecnológicas e informáticas, de potenciar este tipo de aprendizaje es a través de las tecnologías, especialmente las TIC.

Cabe, asimismo, prestar atención a que las herramientas tecnológicas y virtuales que ofrece la red, o Internet, propician muchas facilidades, en cuanto al acceso a la información, recursos y demás, para impulsar el aprendizaje autónomo en cualquier asignatura. Por otro lado, estas también proporcionan una flexibilidad, en tanto las herramientas ofrecen adaptarse a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje de cada estudiante.

En atención a lo expuesto en los apartados anteriores, es necesario desarrollar e impulsar la innovación de los procesos educativos, mediante la incursión de las tecnologías, y, por consiguiente, las herramientas que estas proporcionan para potenciar el aprendizaje autónomo. En este sentido, el *AULA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE POLIEDROS REGULARES* ha de brindar a aquellos estudiantes, que accedan al curso de la plataforma creada, recursos y herramientas útiles y necesarias para alcanzar el aprendizaje significativo de los Poliedros Regulares, en tanto la base teórica y práctica que se plantea en ella ayude a una comprensión apropiada de conocimientos para aplicación de los mismos a las diferentes realidades de los involucrados en este proceso.



Recomendaciones

Como se ha mencionado anteriormente, lo que se busca es que las herramientas proporcionadas en el sitio web deben ser usadas netamente por el estudiante para fomentar el autoaprendizaje, es decir; el docente no debe intervenir en la realización de las actividades del aula virtual, ya que su objetivo principal es el impulsar la autoevaluación y coevaluación.

Asimismo, se busca la conexión de otras disciplinas, ya sean en el ámbito educativo como externas, para que complementen la propuesta didáctica con otros contenidos y nuevas herramientas que faciliten el estudio de los poliedros, a su vez, expandir esta propuesta a nuevos temas relacionados con la Matemática y la Física.

Finalmente, el aula virtual posee total flexibilidad, en cuanto, es decir, los elementos que la conforman pueden ser cambiados mediante sugerencias de nuevas y mejores herramientas o recursos virtuales que vayan de acuerdo a la meta planteada con respecto al trabajo del aula virtual dentro del tema de poliedros.



Referencias

- Abbagnano, N. (2007). *Dicionário de filosofia* [Diccionario de Filosofía]. Fondo de Cultura Económica. <https://libreriaaurea.com/es/15375-diccionario-de-filosofia.html>
- Adell, J. (1997). Nuevas Tecnologías e Innovación Educativa. Informática.
- Aliat Universidades, (s.f). *Piaget, Bruner y Vygotsky*[Archivo PDF]. [TEXTO 2 SEM 4 PIAGET BRUNER VIGOTSKY \(aliat.edu.mx\)](https://textos2sem4piagetbrunervygotsky.aliat.edu.mx)
- Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (1), 19-28. <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/27/14>
- Alonso, A. (2011). *Desarrollo del pensamiento espacial y sistema geométrico en el aprendizaje de los sólidos regulares mediante el modelo de Van Hiele, con los estudiantes de 6 grado del colegio San José de la comunidad marista*[Archivo PDF]. <http://funes.uniandes.edu.co/2620/1/AlonsoDesarrolloAsocolme2011.pdf>
- Apaza, N. y Auccapuma, L. (2015). *Influencia de las aulas virtuales en el aprendizaje de los estudiantes de la carrera profesional de educación: especialidad matemática y computación UNAMAD-2012*[Tesis de grado, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios]. <https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/45/004-1-6-021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Araujo, M. (2012). A propósito de las revisiones sistemáticas: dando pasos para una mejor interpretación de la evidencia. *Medwave*, 12(08). <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Perspectivas/DelEditor/5481>



Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. *Laurus*, 13(24), 76-92.

<https://www.redalyc.org/pdf/761/76111485004.pdf>

Ausubel, D. P., y Barberán, S. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva* (No. 370.15 A9). <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=sibe01.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=026160>

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 3). Trillas.
http://factorhumano.tripod.com/biblioteca/a_docencia/01subsumsion.doc

Balesterine A. (2001). *Cómo se elabora el Proyecto de Investigación BL Consultores Asociados*. Servicio Editorial Caracas.

Ballesteros, A. (1 de Mayo de 2021). *Plataformas Virtuales*.
<https://es.slideshare.net/AngelBallesterosArre/plataformas-virtuales-66361205>

Barrezueta, E. y Escandón M. (2020). *Estrategia metodológica para la enseñanza de Poliedros regulares en Geometría plana y del espacio*. [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional - Universidad de Cuenca.

Belloch, C. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. *Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia*. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31932340/TIC-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1637796785&Signature=EyXoEdH0Y8aJuSS4kuZOxFJnXOuEvSqq-ZLYDTa1rYmN6PDCW->



[OY~c58R2WCJX7KCHTxOOTvfx9gujlCAi3Ag2CgGin8V-
E7ahHPxGuRhJF4JsTrlLmlEq36KvJV-4Vo9UyoveTRGyrWbNsRgLHx368Nd-
NI8i9hiehQ2euJiJ7NfQaozhXYbJyOVmRkdGAGPfnFsTF4XAVILslZcVeBoPrKTlue
Es5hi7JEwbfbKaXW2z7vA1dIP594aQw4q5uC-
B3fcl16gfmiW5BmY2wpIwGGZ6Ofk6GGwXn1j15zkmGniLpj8ty5URBnu0d0eqkw
bF~sRsoa0VaLRZR9R2iLHCQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](#)

Borba, M. C, Villarreal, M. V. (2005). Humanos con medios y la reorganización del pensamiento matemático: tecnologías de información y comunicación, modelado, experimentación y visualización. Nueva York: Springer.

Camargo, L., y Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (32), 4-8. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142012000200001&script=sci_arttext&tlng=en

Campaña Muquinche, L. A. (2015). *Utilización de software libre (DR: GEO Y KIN) y su incidencia en el aprendizaje significativo de las construcciones geométricas con regla y compás en los estudiantes de la Unidad Educativa Experimental INSUTEC-Ambato* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13275/1/BG-2503.pdf>

Canales, P. (1993). Dickson, Linda; Brown, Margaret; Gibson, Olwen:" El aprendizaje de las matemáticas"(Book Review). *Boletín de Estudios Económicos*, 48, 421. <https://search.proquest.com/openview/e2635c747146d184e82ba8486fca177e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1818612>

Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo? Desarrollo cognitivo y Aprendizaje. *Constructivismo y Educacion*39, 71.



Carrillo, M. V. (2015). La investigación en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Universidad autónoma del estado de Hidalgo. Profesor de la Escuela Preparatoria, 4.

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/download/1980/5597?inline=1>

Castro, S., Guzmán, B., y Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>

Cebrián, M. (2003). *Enseñanza virtual para la innovación universitaria* (Vol. 3). Narcea Ediciones.

<https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=DP7Ofs9HjjkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Ense%C3%B1anza+++virtual+para+++la+++innovaci%C3%B3n+++universitaria.+Madrid&ots=sgbMkBrIic&sig=BY26r10FI1AMjWzzHO0O6JJ-AP4>

Centeno Trujillo, D. (2016). *ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LAS TEORÍAS DEL MODELO EDUCATIVO CONSTRUCTIVISTA QUE LOS DOCENTES INCORPORAN EN EL DESARROLLO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE HISTORIA DE NICARAGUA, EN LAS CARRERAS DE INGENIERA INDUSTRIAL E INGLÉS DE LA UNAN FAREM MATAGALPA, SEGUNDO SEMESTRE 2015*. [Deserción doctoral: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. <http://repositorio.unan.edu.ni/4702/1/5715.pdf>

Cervera, M. G. (2002). El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos. *Acción pedagógica*, 11(1), 48-59. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2973102.pdf>

Clarenc, C. A.; S. M. Castro, C. López de Lenz, M. E. Moreno y N. B. Tosco. (2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning: Investigación colaborativa sobre LMS*.



Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning. [PLATAFORMAS E-LEARNING.pdf \(ihmc.us\)](#)

Comisión Técnico Curricular. (2020). *Guía Metodológica Curricular. Universidad de Cuenca.*

Courant, R., y Robbins, H. (1955). " *Qué es la matemática?: una exposición elemental de sus ideas y métodos* (No. 510/C85wE).

Couthino, V. (2020). Sistema de gestión de contenidos (CMS). Consultado en <https://rockcontent.com/es/blog/cms/>

Díaz, F., y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. *Una interpretación constructivista*, 2, 1-27.
<https://www.academia.edu/download/53051798/EstratDocParaUnAprendSignif.pdf>

Díaz, J., Fernández, M., Recio, C., Izquierdo, S. (20 al 30 de abril de 2017) *Moodle una alternativa didáctica en el aprendizaje de las matemáticas en la UNACAR*. [Discurso principal]. VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia. EduQ@2017

Etayo, D. (2013). Lucidchart: crea gráficos colaborativos fácilmente. Revista electrónica: En la nube TIC. Disponible en <http://www.enlanubetic.com.es/2013/01/lucidchart-crea-graficos-colaborativos.html>. Consultado el 01/05/2021.

Gallardo, A. R. (2006). *Brecha Digital y sus determinantes*. Unam.
http://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/L100/1/brecha_digital_y_determinantes.pdf



Gallego-Badillo, R. (1996). *Discurso constructivista sobre las ciencias experimentales: una concepción actual del conocimiento científico*. Cooperativa Editorial Magisterio

Gamboa, R. y Ballesteros, E. (2009). Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, Año 4, Número 5, 113-136. Costa Rica. Recuperado en diciembre de 2020 de: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6915/6601>

García, J. A. V. (2005). Usos y perspectivas sociológicas de la entrevista como técnica de investigación social. *Saberes. Revista de estudios jurídicos, económicos y sociales* (2003-2014), 3, 10.
<https://revistas.uax.es/index.php/saberes/article/download/771/727>

García-Valcárcel, A. (2017). Herramientas tecnológicas para mejorar la docencia universitaria. Una reflexión desde la experiencia y la investigación. Universidad de Salamanca.

Giménez, A. O. (2015). APRENDIZAJE COOPERATIVO, MAPAS CONCEPTUALES Y DERECHO INTERNACIONAL PRIVADO. MAPAS CONCEPTUALES Y APRENDIZAJE COOPERATIVO, 45.
<https://core.ac.uk/download/pdf/71029255.pdf#page=45>

Gomera, J. (1 mayo de 2021). Fichas de estudio: aprende cómo se hacen y se clasifican. Blog Educativo. <https://josegomera.com/habitosytecnicas/fichas-de-estudio-aprende-a-hacerlas-correctamente/>

Gómez-López, J. R., Reyes-Lizárraga, J. O., y Tirado-Osuna, I. (2015). Análisis de uso de la plataforma moodle en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación en*



<https://www.riti.es/ojs2018/inicio/index.php/riti/article/viewFile/41/22>

González, L. (2019). El Aula Virtual como Herramienta para aumentar el Grado de Satisfacción en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Información tecnológica, Revista Scielo* 30(1), 203-214. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100203>

Guillén, G. (2010). ¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría?, ¿y en la investigación? In *Investigación en educación matemática XIV* (pp.21-68). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629127.pdf>

Hernández, C. A., y Guárate, A. Y. (2017). *Modelos didácticos: Para situaciones y contextos de aprendizaje* (Vol. 146). Narcea Ediciones. <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=cFQ1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA80&dq=Modelos+Did%C3%A1cticos+para+situaciones+y+contextos+de+aprendizaje&ots=x2QCho8kL&sig=GvOsfJIRXj34i8oYNxKdSjTLgtE>

Hernández-Sampieri, R., y Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). México^ eD. F DF: McGraw-Hill Interamericana. <https://dspace.scz.ucb.edu.bo/dspace/bitstream/123456789/21401/1/11699.pdf>

Herrera Zapata, C. R. (2019). *Aula Virtual de Matemática para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en Primer Año de Bachillerato* (Master's thesis, Quito). <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2061/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-029.pdf>



Instituto Psicológico Claritas. Tratamiento Psicológico para la Adicción a la Tecnología.

Madrid, España. Consultado en <https://institutoclaritas.com/tratamiento-psicoterapeutico/psicologia-para-adultos/adiccion-a-la-tecnologia/>

Jaimes Lozano, F. D. (2021). *Aula virtual de aprendizaje para fortalecer el pensamiento espacial en el área de matemáticas en estudiantes de segundo grado*. [Tesis de especialidad: Fundación Universitaria Los Libertadores]. Repositorio-Institucional Fundación Universitaria Los Libertadores. [Jaimes Franklin 2020.pdf](#)
(libertadores.edu.co)

Juan, A. Huertas, M; Cuypers, H; Loch, B. (2012). «Aprendizaje virtual de las matemáticas» [introducción al monográfico en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). vol. 9, n.º 1 <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v9n1-juan-huertas-cuypers-loch/v9n1-juanhuelas-cuypers-loch>

Latorre, A. (2015). *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.

Legña Quishpe, E. G. (2015). *Análisis, diseño e implementación de un entorno virtual de aprendizaje para el Colegio Menor Universitario* (Bachelor's thesis, Quito: UCE). <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4312/1/T-UCE-0011-153.pdf>

Machado, N. R., Clemente, F. P., Milord, I. T., y Gómez, E. P. (2014). Las aulas virtuales: una opción para el desarrollo de la Educación Médica. *Revista Educación Médica del Centro*, 6(2), 231-247. <https://www.medigraphic.com/pdfs/edumecentro/ed-2014/ed142p.pdf>



Martínez, J. (2002). ENCuentro:" LA PROFESIÓN DE PROFESOR DE UNIVERSIDAD". *Revista de Docencia Universitaria*, 2(3).

<https://revistas.um.es/redu/article/download/10911/10501>

Mora, O. (2012). *Diseño de herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrado en matemáticas*. [Tesis de Maestría: Universidad Nacional de Colombia]

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9756/7810019.2012.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Murillo, J (2018). *La Entrevista. Metodología de Investigación Avanzada*.

Noboa, G. (2020) *Estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de operaciones básicas en el cuarto año de educación básica con herramientas tecnológicas interactivas*. [Tesis de Maestría: Universidad Tecnológica Israel].

<http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2589/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2020-097.pdf>

Perea, B. (2016). *Las Tecnologías de Información y la Comunicación como Estrategias para Potenciar el Desarrollo de Competencias y el Aprendizaje de Poliedros Regulares*. [Tesis de Maestría: Universidad Pontificia Bolivariana].

https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2913/INFORME_FINAL_Bonifacio%20Perea.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez Gómez, A. (1992). *La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: Comprender y transformar la enseñanza*. Ediciones Morata.

Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*,



35(73), 169-194. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142011000200009

Pisfil, S. (1 de mayo de 2021). *Los sólidos geométricos. I.E: "Argentina Curso: Matemática"*. <https://es.calameo.com/read/00567301799e5e039bd7d>. Consultado el 01/05/2021

Pogo, J. y Valdiviezo, E. (2016). *Desarrollo de aplicaciones tecnológicas para la enseñanza aprendizaje de perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos*. [Tesis de Pregrado: Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/8187>

Quezada Matute, T. (2017). *Rendimiento académico y contenidos curriculares en Matemáticas, en el Bachillerato General Unificado, el curso de nivelación (SNNA) y el primer año de las carreras técnicas de la Universidad De Cuenca*. [Tesis de Maestría: Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27824>

Quiroz, R. E. (2006). * La enseñanza de las corrientes pedagógicas: una propuesta didáctica desarrolladora. *Íkala*, 11(1), 339-361. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ikala/article/download/2793/2247>

Quishpe, D. (2020) *Entorno virtual para el aprendizaje de números enteros en estudiantes del 8vo año de educación general básica*. [Tesis de Maestría: Universidad Tecnológica Israel] <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2594/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2020-106.pdf>



Quishpe, W. (2020) *Herramientas Web 2.0 para la enseñanza de Geometría a estudiantes de noveno año*. [Tesis de Maestría: Universidad Tecnológica Israel]

<http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2367/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDU-378.242-2020-005.pdf>

Riveros, V., Bernal, M. I. M., y Castro, R. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática. *Quórum académico*, 8(15), 111-130. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3999014.pdf>

Rodríguez Cabrera, N. y Tobay Tuba, D. (2016). *Objetos de aprendizaje para el desarrollo del tema: Inecuaciones de primer grado e intervalos de solución de noveno de Educación General Básica*. [Tesis de grado: Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional-Universidad de Cuenca.

Rodríguez, A. (2016) *Curso nivelatorio en matemáticas para estudiantes de grado 11 apoyado en un ambiente virtual de aprendizaje ludificado*. [Tesis de Maestría: Universidad Nacional de Colombia] <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55966/42694718.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RRA. (2019). Reglamento de Régimen Académico de Ecuador. Quito. Recuperado el 13 de marzo de 2020 de <http://www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos>,

Ruiz, F. A. Z., Marcelo, A. I. C., & Espinoza, T. A. R. (2020). Uso de software educativo interactivo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en educación básica, Región Pasco. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 178-190.

<https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/596/839>



- Sánchez Duarte, E. (2008). Las tecnologías de información y comunicación (Tic) desde una perspectiva social. *Revista Electrónica Educare*, vol. XII. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. (pp. 155-162).
- Sánchez, J. (2001). *Aprendizaje visible, Tecnología invisible*, Santiago de Chile-Chile, Ediciones Dolmen.
- Sánchez, L. (2020). Impacto del aula virtual en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de bachillerato general. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(1), 75-82.
<https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.1>
- Santos, G. (2014). *Geometría y TICs: un binomio para el Siglo XXI*. [Tesis de Pregrado: Universidad Internacional de La Rioja].
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2280/Santos-Aviles.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Segovia, J. (2015). Utilización de herramientas matemáticas en entornos virtuales y su aplicación en el proceso de inter-aprendizaje de la asignatura de geometría analítica en la ESPE Extensión Latacunga. [Tesis de Maestría: Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1395/1/75803.pdf>
- Segura Vidal, C. (2017). *GeAWeb: objeto virtual de aprendizaje para la Geometría Analítica* [Tesis de maestría: Universidad de Holguín, Facultad de Informática y Matemática, Departamento de Matemática].
<https://repositorio.uho.edu.cu/xmlui/bitstream/handle/uho/4468/EMU%20Tesis%20Carlos%20Segura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Sono Toledo, D. D., y DT-Montenegro Balseca, C. R. (2013). El uso de las aulas virtuales y su incidencia en el Rendimiento Académico Estudiantil en Matemática de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador.

Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa.

<https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=BhymmEqkkJwC&oi=fnd&pg=PA11&dq=El+proceso+de+la+investigaci%C3%B3n+cient%C3%ADfica.+&ots=Ts8I7i07lO&sig=xAt2dxWM6MKbGApHCkoCxExE-E>

Tokuhamu, T. (2015). *El Perfil Ecuatoriano: Desde la Educación Hacia la Sociedad*[Archivo PDF]

https://www.researchgate.net/profile/Tracey-Tokuhamu-Espinosa/publication/327287004_El_Perfil_Ecuatoriano_Desde_la_Educacion_Hacia_la_Sociedad/links/5b86ce3ea6fdcc5f8b70fa3d/El-Perfil-Ecuatoriano-Desde-la-Educacion-Hacia-la-Sociedad.pdf

Villagrán-Cáceres, W. J., Cruz-Siguenza, E. L., Barahona-Avecilla, F. R., Barrera-Cárdenas, O. B., & Insuasti-Castelo, R. M. (2018). Utilización de GEOGEBRA como herramienta metodológica en la enseñanza de la geometría Analítica y su incidencia en el control del rendimiento académico de estudiantes del primer semestre de ingeniería. *Dominio de las Ciencias*, 4(4), 128-144.

<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/827/html>

Villamizar, H. E. (2012). *Indagación sobre los saberes de los maestros, los estudiantes y directivos sobre aprendizaje autónomo en las facultades de educación de programas presenciales de pregrado*.

Villella, J. (2001). *Uno, dos, tres... Geometría Otra Vez*. Aique.



Westreicher, G. (1 mayo de 2021). *Poliedro irregular*.

<https://economipedia.com/definiciones/poliedro-irregular>

Anexos

Anexo1: Preguntas: Entrevista dirigida a los Docentes de la materia de Geometría

Tabla 7

Preguntas: Entrevista dirigida a los Docentes de la materia de Geometría

Objetivo: Conocer la percepción que tiene el docente que imparte la asignatura de Geometría Plana acerca del uso de herramientas tecnológicas, plataformas educativas, su desenvolvimiento ante la innovación en el tema de poliedros regulares y su percepción sobre el aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Preguntas para la entrevista

1. ¿Cuál es el objetivo que persigue el tema de poliedros regulares dentro de la unidad de Geometría del Espacio? ¿Cuánto tiempo le toma impartir este tema?
2. ¿Cuál es la importancia del tema de poliedros regulares en la formación de futuros docentes?
3. ¿Cuáles son las dificultades que pueden presentarse en el momento de desarrollar el tema de poliedros regulares en espacios bidimensionales?
4. ¿Cuáles son los aspectos sobresalientes en el momento de desarrollar el tema de poliedros regulares en espacios bidimensionales?
5. ¿Qué actividades realiza para llevar a cabo las clases del tema de poliedros regulares? (presenciales o virtuales)
6. ¿Cuáles son los recursos que emplea para el desarrollo del tema de poliedros regulares?
7. ¿Qué estrategias evaluativas suele considerar en sus clases para el tema de poliedros regulares?
8. ¿Qué ventajas considera que trae la plataforma Moodle como herramienta de apoyo en la enseñanza y aprendizaje en el tema de poliedros regulares?
9. Describa brevemente su experiencia en el uso de aulas virtuales en la asignatura de Geometría plana y del Espacio.
10. ¿Qué sugerencias tiene para la elaboración de un aula virtual para el desarrollo del tema de poliedros regulares en cuanto a herramientas, recursos o actividades?
11. ¿Algo más que pueda decir respecto al tema?

Tabla 8

Preguntas: Entrevista dirigida a los Docentes Especialistas en TIC

Objetivo: Conocer la percepción que tiene el docente acerca del uso de herramientas tecnológicas, plataformas educativas, su desenvolvimiento ante la innovación en el tema de poliedros regulares y su percepción sobre el aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Preguntas para la entrevista

1. ¿Qué opinión tiene sobre el desarrollo de aulas virtuales bajo el sistema de gestión de aprendizaje Moodle?
 2. ¿Cuál considera que puede ser la estructura a considerarse para el diseño de un aula virtual para el tema de poliedros regulares?
 3. ¿Qué dimensiones o zonas pueden ser tomadas en cuenta para el diseño del aula virtual de la unidad temática de poliedros regulares?
 4. ¿Cuáles son las actividades dentro del aula virtual que podrían ser consideradas para llevar a cabo la evaluación de la unidad temática de poliedros regulares?
 5. ¿Cuáles son los recursos que deben ser considerados dentro del aula virtual para facilitar la información respecto al tema de poliedros regulares?
 6. ¿Qué aspectos deben ser tomados en cuenta para facilitar el aprendizaje autónomo dentro del aula virtual en el tema de poliedros regulares?
 7. ¿Cuáles aspectos deben ser tomados en cuenta para llevar a cabo la evaluación de contenidos dentro del aula virtual en el tema poliedros regulares?
 8. ¿Cómo ayudan los recursos tecnológicos para la modelación en tres dimensiones (3D) en el desarrollo de la memoria espacial?
 9. ¿Qué aspectos no mencionados anteriormente le gustaría considerar para el diseño del aula virtual en el tema de poliedros regulares?
-