

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

### **Aprendiendo las ecuaciones de la recta en primero de bachillerato mediante una aplicación móvil**

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

#### **Autores:**

Johnny Fernando Castillo Berrezueta

Juan Bryam López Chacón

#### **Directora:**

Tatiana Gabriela Quezada Matute

ORCID: 0000-0003-2730-9342

Cuenca, Ecuador

2023-03-14

### Resumen

En los últimos años se ha visto una influencia radical de las TAC en la educación, por ello este trabajo de titulación explora el uso de la tecnología en el autoaprendizaje de los estudiantes de primero de BGU del sistema educativo ecuatoriano en las ecuaciones de la recta. Para ello se creó una aplicación móvil donde se usa las TAC y se sistematiza todos los recursos y aportes didácticos que sirvieron de aporte para la creación de la aplicación móvil. En consecuencia, se tuvo que determinar cuáles son las principales dificultades que tiene el aprendiz al momento de abordar este tema, así como los recursos o propuestas que debe tener una enseñanza asistida por teléfonos móviles. Se realizó entrevistas a 5 docentes del área de matemáticas donde se evidenció que la falta de conocimientos previos y la nula contextualización de ejercicios son las principales falencias detectadas por los docentes. También, el uso de material interactivo que invoque la motivación hacia el estudiante, así como el uso de software matemático como GeoGebra son las principales propuestas que debe tener una enseñanza asistida por teléfonos móviles. Esta aplicación móvil, la cual fue implementada haciendo el uso del software MIT APP INVENTOR, incorpora todo lo necesario que el estudiante requiere para construir su aprendizaje y así poder contribuir a su formación académica como social

*Palabras clave:* tecnologías del aprendizaje y conocimiento (tac), aplicaciones móviles, aprendizaje vak, geometría analítica, mit app inventor

### Abstract

In recent years there has been a radical influence of the TAC in education, for this reason this degree work explores the use of technology in the self-learning of first-year BGU students of the Ecuadorian educational system in the equations of the line. For this, a mobile application was created where the TAC is used and all the resources and didactic contributions that served as a contribution for the creation of the mobile application are systematized. Consequently, it was necessary to determine what are the main difficulties that the apprentice has when approaching this topic, as well as the resources or proposals that a mobile phone-assisted teaching should have. Interviews were conducted with 5 teachers in the area of mathematics where it was shown that the lack of prior knowledge and the null contextualization of exercises are the main shortcomings detected by the teachers. Also, the use of interactive material that invokes motivation towards the student, as well as the use of mathematical software such as GeoGebra, are the main proposals that mobile phone-assisted teaching should have. This mobile application, which was implemented using the MIT APP INVENTOR software, incorporates everything the student requires to build their learning and thus be able to contribute to their academic and social training

*Keywords:* learning and knowledge technologies (lkt), mobile apps, vak learning, analytic geometry, mit app inventor

## Índice de contenido

<b>Introducción</b>	12
<b>Capítulo I: Fundamentación Teórica</b>	13
Dificultades en el aprendizaje de la ecuación de la recta.	13
El aprendizaje.	16
Definición del aprendizaje.	16
Tipos de aprendizaje.	16
El modelo VAK.	17
El aprendizaje autónomo.	19
El aprendizaje mediante la tecnología.	19
El aprendizaje en matemáticas.	20
Tecnologías de la información y comunicación.	21
Definición de las TIC	21
Sociedades de la información	22
Tecnologías del aprendizaje y conocimiento.	22
Definición de las Tecnologías del aprendizaje y conocimiento	22
Sociedades del conocimiento y sociedades del aprendizaje.	23
Las TAC en las matemáticas.	25
Teorías del aprendizaje	28
El conductismo.	32
El Condicionamiento Clásico de Pavlov.	36
El condicionamiento operante de Skinner.	36
El condicionamiento vicario de Bandura.	38
El cognitivismo	41
El constructivismo	41
Recursos Didácticos Digitales	47
Materiales Multimedia	49
Plataformas Virtuales	51
Aplicaciones móviles	54
Aplicaciones web	57

MIT APP INVENTOR	59
<b>Capítulo II: Metodología y Resultados</b>	62
Metodología	62
Muestra	62
Resultados	63
<b>Capítulo III: Propuesta</b>	70
Introducción	70
Estructura de la propuesta	74
Aplicación móvil	76
<b>Conclusiones</b>	86
<b>Recomendaciones</b>	88
<b>Referencias</b>	89
<b>Anexos</b>	97

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b>	Modelo VAK (Visual, auditivo, kinestésico)	18
<b>Figura 2.</b>	Las TIC, TAC y TEP	27
<b>Figura 3.</b>	El aprendizaje y sus teorías	29
<b>Figura 4.</b>	Corrientes pedagógicas	31
<b>Figura 5.</b>	El Conexionismo	35
<b>Figura 6.</b>	Esquema del condicionamiento clásico	36
<b>Figura 7.</b>	Diferencias entre el condicionamiento clásico y operante	37
<b>Figura 8.</b>	Etapas del Aprendizaje Vicario	39
<b>Figura 9.</b>	Supuestos del Aprendizaje Vicario	40
<b>Figura 10.</b>	Recursos didácticos digitales	49
<b>Figura 11.</b>	Materiales multimedia	50
<b>Figura 12.</b>	Ejemplos de plataformas virtuales	53
<b>Figura 13.</b>	Aplicaciones en matemáticas	56
<b>Figura 14.</b>	Esquema básico de una aplicación web	57
<b>Figura 15.</b>	Aplicaciones web	59
<b>Figura 16.</b>	Editor de diseño MIT APP INVENTOR	60
<b>Figura 17.</b>	Editor de bloques de MIT APP INVENTOR	61
<b>Figura 18.</b>	Arreglos para las pantallas virtuales y uso del ActivityStarter	71
<b>Figura 19.</b>	Interfaz visual de una aplicación móvil para matemáticas	73
<b>Figura 20.</b>	Interfaz visual de una aplicación móvil para matemáticas	73
<b>Figura 21.</b>	Interfaz visual de una aplicación móvil para matemáticas	74
<b>Figura 22.</b>	Diagrama de la aplicación MATHEC	76
<b>Figura 23.</b>	Pantalla principal de la aplicación móvil MATHEC	78
<b>Figura 24.</b>	Pantalla principal de los bloques de la aplicación móvil MATHEC	80
<b>Figura 25.</b>	Página web de la aplicación móvil MATHEC	81
<b>Figura 26.</b>	Pantalla de los temas de cada bloque de la aplicación móvil MATHEC	83

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b>	Categorías de análisis	63
<b>Tabla 2.</b>	Recursos utilizados para hacer el contenido de MATHEC	72
<b>Tabla 3.</b>	Estructura de los temas para la aplicación móvil	75

### Dedicatoria

En primer lugar, dedico este trabajo de titulación a mi madre Laura, quien siempre supo apoyarme y motivarme a hacer lo que más me gusta en este mundo: las matemáticas. Que siempre me enseñó a luchar por mis sueños y que con ganas y dedicación todo se puede en esta vida. A mi padre Ángel, a mis hermanas Johanna y Karina, que siempre se preocuparon de que yo estuviera bien y que nunca me abandonaron en los momentos más difíciles de mi existencia. Nunca olvidaré lo que hicieron durante toda mi vida y que con mucho trabajo y humildad honraré todo su trabajo y paciencia.

También quiero dedicar esto a mi tía Fanny y tío Miguel que siempre me apoyaron durante toda esta aventura, que nunca dejaron de creer en mí, que me aconsejaron y que siempre me trataron bien durante todo este tiempo. Estaré eternamente agradecido con ustedes por el importante sacrificio que hicieron para que esto sea posible. Siempre los llevaré en un lugar de mi corazón ya que todo esto es gracias a ustedes. También a mis tíos José, Daniel, Sonia, Mercedes, Andrés, Miriam, y en especial a mi tío Luis que con sus consejos me motivo aún más para seguir en adelante durante toda esta travesía universitaria. Nunca olvidaré lo que hicieron por mí, brindándome todo su apoyo y ayuda. Todo esto es gracias a mi familia, siempre los llevaré en mi corazón ya que son un ejemplo para mí.

A mis abuelitos, Luz María y Luis Enrique, que siempre se sintieron orgullosos por su nieto y me brindaron todo su amor y sus buenos consejos. Los llevaré en mi mente y en mi corazón todos los días de mi vida. Me enseñaron muchas cosas y a que siempre hay que dejar el apellido de la familia en lo alto. Los quiero muchos abuelitos y espero tenerlos la mayor cantidad de años posible.

Quiero ser un ejemplo para sus vidas y en especial para mis hermanas Johanna y Karina, a que siempre ser humildes en la vida y a luchar por todo. Con esfuerzo y dedicación todo se puede y el único límite te lo pones tú. Me faltan las palabras para expresar mi más sincero agradecimiento a todos ustedes. Con amor para toda mi familia Castillo, Berrezueta Espinoza y Zhingri Berrezueta, haré que todos ustedes se sientan orgullosos y felices por mí.

**Johnny.**

## Dedicatoria

Este trabajo de titulación lo dedico primeramente a mis padres, mi madre Saida y mi padre Germán, han sido mi mayor impulso durante todo mi trayecto de mi carrera, por haberme apoyado a nunca dejar mis estudios, tenerme paciencia, cada malanoche, cada desvelo, durante mis horas de estudio, ellos siempre han estado ahí. También por darme esa motivación y hacer que crea en mí, por formarme y lograr que sea una persona de bien. Siempre estaré orgulloso de ellos, ya que han sido mi motor para seguir adelante.

Dedico a mi primera estudiante, mi hermana Samantha, que, a pesar de matarme de iras, siempre ha estado ahí para alegrarme y apoyarme en lo que hago; espero haber sido un ejemplo para que ella siga con sus estudios, y siempre logre lo que ella se proponga.

También quiero dedicar a mi mejor amigo Mauricio, que ha estado conmigo en las buenas y en las malas, con su apoyo he logrado entrar a esta carrera y culminarla, a sus hermanas Dayanna y Patty, que me han tratado como otro integrante de su familia.

A mi personita especial Angie, que ha estado ahí cuando más lo necesito, por el tiempo que me ha dedicado y ayudado en la elaboración de este trabajo, y a su familia que me apoyó, dándome acogida y ayudarme en lo que necesito.

En fin, a todos los mencionados y los que me faltan, siempre dedicaré mis mayores logros.

**Juan.**

### Agradecimiento

Primero quiero agradecer a Dios por darme salud y vida y a una familia maravillosa. Agradezco a mi hermosa madre Laura, mi papá Ángel y a mis hermanas Johanna y Karina. A mis mascotas Arturo, Muñeca, Guapetón. Todos ustedes son y serán importantes para mí. Agradezco también a todos mis tíos en especial a mi tío Miguel y Fanny que sin la ayuda de ellos esto no sería posible.

Quiero agradecer también a mi tutora de tesis, Lic. Tatiana Quezada Mgt, quien con su experiencia y conocimiento nos ayudó a confrontar las dificultades que conlleva hacer este trabajo y que nunca dejó de creer en nosotros para hacer realidad este proyecto.

A mi compañero de tesis Bryam quien me aportó con su idea y todo su trabajo para que este proyecto se haga realidad. También quiero agradecer a todos mis compañeros de carrera en especial a mis dos eternos amigos: Ángel y José. Creamos una amistad maravillosa que a base de locuras y chistes nos divertimos mucho durante toda esta travesía universitaria. También, quiero agradecer a mi amigo Israel que con su amistad desde el colegio hicimos y haremos muchas locuras.

Finalmente, y no menos importante, quiero agradecer a todos mis profesores de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias experimentales, que con su conocimiento, enseñanza y dedicación me ayudaron a formarme profesionalmente.

A todos ustedes les agradezco eternamente, con mucho amor.

**Johnny.**

### Agradecimiento

Agradezco primeramente a mis padres, Saida y Germán, que han estado durante toda formación de profesional, por sus consejos y enseñanzas que me ayudaron a salir adelante, ya que han sido pilares importantes para cumplir con mis objetivos. A mi hermana Samantha, que por ella vi que puedo ser buen docente, por todas las risas que hemos compartido. A mi gatito Sol, que ha estado todas las noches desvelándose conmigo hasta terminar cualquier trabajo.

Quiero agradecer a mi compañero de tesis Johnny que, sin su ayuda no se lograría todo esto, ha sido una persona que me ha tenido mucha paciencia durante este trabajo, y por ser un amigo más durante esta travesía. A mi tutora de tesis, Lic. Tatiana Quezada Mgt, que, con sus consejos, sus ideas, su paciencia y arduo trabajo no lo hubiésemos logrado, muchas gracias por sus palabras de aliento durante este proceso, que, a más de ser nuestra tutora, fue un ejemplo de docente.

A mi mejor amigo Mauricio, estaré siempre agradecido por sus consejos, su amistad sincera, sus palabras, también a su familia que me ha dado momentos de alegría. También a mi Angie, que, sin su ayuda, sin su apoyo, no lo hubiese logrado, estaré siempre agradecido a su familia por acogerme en su hogar y darme un apoyo incondicional.

Y, por último, a mis compañeros de la carrera, a mi grupo de las Alpacas, ya que han sido mis profesores y mis estudiantes, por las horas de trabajo que nos hemos juntando a lo largo de nuestra formación, y compartir sus conocimientos.

A todos los que me apoyaron y no alcancé a nombrar, siempre estaré inmensamente agradecido, los quiero y los tendré siempre presente en mi vida.

**Juan**

## Introducción

Este proyecto tiene como finalidad dar a conocer una propuesta que dispone el docente para el aprendizaje o autoaprendizaje del estudiante, mediante una aplicación móvil desarrollada para dispositivos Android que logra aglutinar una serie de recursos que dispone el estudiante para aprender las ecuaciones de la recta en primero de BGU del sistema educativo ecuatoriano. En el capítulo uno se comienza con una breve mirada o estado del arte que atraviesa el uso de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las dificultades que atraviesa el estudiante en el mismo proceso. Se aborda de una manera más precisa y académica la importancia de las tecnologías en un proceso de educación y como éstas, mediante propuestas que tratan de usar recursos o aparatos tecnológicos, ha desencadenado en nuevas sociedades donde el conocimiento y aprendizaje son pilares fundamentales para su desarrollo. Además, se aborda desde una perspectiva pedagógica como psicológica las teorías que gobiernan el aprendizaje, así como el uso de recursos didácticos mediante tecnología para fomentar y transmitir la importancia de *aprender a aprender* en estos tiempos modernos. En el capítulo dos, sobre la metodología y resultados, se sigue una investigación de enfoque cualitativo que, mediante una entrevista, haciendo uso de un cuestionario, se preguntó a 5 docentes sobre diversos aspectos que va desde las problemáticas en la enseñanza relacionada con los estudiantes hasta recursos o propuestas para una educación asistida por teléfonos móviles. A su vez, se utilizó el software Dedoose para la transcripción y análisis de respuestas para su posterior clasificación en una tabla. En el capítulo tres, se muestra la propuesta que mediante una aplicación móvil desarrollada íntegramente con MIT App Inventor, el cual es un software para crear aplicaciones para Android utilizando una programación basada en bloques, donde se hace un compendio de recursos tanto visuales como auditivos para el autoaprendizaje de las ecuaciones de la recta, así como una introducción a la misma, en la cual se toca temas como ecuaciones hasta sistema de coordenadas cartesianas, donde todos estos recursos tratan de solventar las problemáticas encontradas en la investigación del capítulo dos. La aplicación móvil nace de la filosofía de que en un proceso de enseñanza-aprendizaje el uso de recursos tecnológicos como páginas web, aplicaciones móviles, materiales multimedia, etc., son elementos fundamentales para complementar la labor docente.

## Capítulo I: Fundamentación Teórica

### 1.1 Dificultades en el aprendizaje de la ecuación de la recta.

En los últimos años se ha visto acrecentado el nivel en matemáticas que tenemos en el sistema educativo ecuatoriano. En el 2017 Ecuador fue parte de un estudio a nivel internacional; esta consistía en la aplicación de las pruebas PISA-D donde alrededor de 6100 estudiantes fueron evaluados. Los resultados arrojaron en palabras de Arévalo (2018) que a su vez es citado por El Diario señalando que “Las matemáticas es el campo en el que los estudiantes tienen mayor dificultad”. Por lo tanto, es lógico afirmar que realmente los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Siguiendo la misma línea, el aprendizaje en las ecuaciones de la recta no es más que uno de los tantos temas que generan conflictos cognitivos en los estudiantes. En un estudio realizado por del Puerto y Seminara (2010) llegaron a la conclusión de que:

Los conocimientos sobre recta en el espacio introducidos en el curso no pueden ser simplemente “adicionados” a la información anterior que poseen, sino que requieren de una reestructuración de su conocimiento previo (es decir, requieren de un cambio conceptual) que, observamos, se produce en muy pocos casos: es importante el número de alumnos que extrapola al espacio el concepto de pendiente de una recta, y las condiciones de ortogonalidad de rectas, que resultan suficientes en el plano pero no así en el espacio. El concepto de pendiente de una recta en el plano actúa como “barrera” para la adquisición del nuevo concepto más general de dirección de una recta (válida en el plano y en el espacio) y algunos alumnos “superan” el conflicto elaborando un modelo intermedio en el que conviven ambas ideas, inacabadas y mal ensambladas. (p. 33)

En un estudio de hecho por Panizza et al. (1999) que a su vez es citado por Ramírez et al. (2006) señala que “los alumnos no pueden establecer una relación entre los puntos de la recta y las soluciones de la ecuación correspondiente” (p. 413). De hecho, este mismo autor, Ramírez et al. (2006), hace una investigación utilizando el método de la entrevista para descubrir cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes en geometría analítica. Los resultados arrojaron que “la mayoría de los estudiantes presentan dificultad en el modo de pensamiento sintético- geométrico y además no muestran un vínculo adecuado entre los modos sintéticos y analítico” (p.418). Estas dificultades van desde considerar a las rectas como segmentos finitos además afirmaciones de que las rectas “sólo pueden tener un punto en común” pero no pueden explicar el ¿por qué? O no poder explicar su razonamiento. Por lo tanto, se puede conocer a rasgos generales, las principales dificultades que tienen los

estudiantes al momento de abordar las matemáticas y más específico las ecuaciones de la recta. Esto da señal que algo de debe hacer para solucionar estas problemáticas y mejorar el nivel de enseñanza-aprendizaje en matemáticas en el sistema educativo ecuatoriano. Para ello proponer las TIC o más específicamente las TAC como una herramienta que facilite el aprendizaje se está volviendo un tema crucial en tiempos modernos. De hecho, una investigación hecha García y Jaramillo (2020) llevado a cabo con ayuda de las UNAE-Morona Santiago enfocándose en el uso de la tecnología como un medio para estrechar las brechas sociales al momento de aprender o por no poder terminar sus estudios de tercer nivel. En la investigación se llegó a la conclusión de que

El uso de las TAC de forma creativa, innovando los procesos de enseñanza aprendizaje en los entornos virtuales ha logrado que los estudiantes docentes se mantengan firmes en su proyecto personal y social de culminar con éxito sus estudios de grado de tercer nivel.(p.16)

A su vez, compartes que “la base del aprendizaje desde este espacio es el trabajo colaborativo mediante el uso de los recursos tecnológicos y de información” (p.16). Esto concuerda con la visión de aprendizaje que no solo busca el constructivismo en sí, sino que es el motivo y fin que tiene que tener la educación, formar ciudadanos capaces de afrontar y resolver las problemáticas de la sociedad haciendo uso de sus habilidades y conocimientos. El conocimiento no es un medio para el cual se use para resolver problemas matemáticos triviales, sino que trascienda de manera significativa, que sea aplicable en la sociedad y así poder reducir las históricas brechas sociales que atraviesa el Ecuador.

Igualmente, Paredes (2016), en la investigación con el tema “el uso de las TIC’S y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del quinto año de Educación General Básica, de la Unidad Educativa “Santa Rosa”, cantón Ambato provincia de Tungurahua”; la misma que, sobresalta que se debe motivar a los estudiantes de la institución por parte de los docentes, para que implementen más las TIC, no solo en las aulas sino también en los hogares, es decir, enviar más trabajos con lo que los estudiantes apliquen herramientas educativas, es especial para el manejo de las computadoras, ya que, a más de ser una herramienta tecnológica útil, también sirve como un medio de comunicación efectiva, y con eso se procura elevar el nivel de aprendizaje de las matemáticas para que se usen más las TIC y se incremente al desarrollo del aprendizaje de las matemáticas. Siguiendo la misma idea, según Cruz Barragán y Barragán López (2014), mencionan que “el uso de los dispositivos móviles como herramienta de aprendizaje no sustituye a cualquier otro medio de aprendizaje tradicional, ya que aquéllos se consideran un recurso adicional de apoyo y

enriquecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, en los que el estudiante es el principal constructor de su conocimiento” (p.56). Por lo tanto, nos encontramos que el uso de las TAC debe estar acompañado mediante procesos de motivación que faciliten el entusiasmo por aprender. El uso de la tecnología para el aprendizaje no solo es un medio para superar las históricas falencias de los estudiantes en matemáticas a nivel del Ecuador, sino que es el futuro de las sociedades, el futuro de la educación en la cual los estudiantes serán los principales protagonistas en esa tracción de esa educación tradicional hacia una educación que busca potenciar las habilidades de cada ser humano.

Y, por último, es necesario identificar esta problemática contextualizado en el proceso de formación ecuatoriano. A partir del 2010, el sistema educativo ecuatoriano tuvo un gran trasfondo a la manera de educar y enseñar. En el 2016, cuando se actualizó el currículo, se contemplaba una extensa cantidad de temas para enseñar y dio un giro radical al paradigma educativo. Siguiendo la misma idea, los estudiantes pasan a un primer plano en todo este proceso e incluso se crea un perfil de salida para todo alumno del bachillerato ecuatoriano. Todo esto conlleva a una extensa labor del docente al momento de enseñar y lamentablemente rara vez se llegan a cumplir los objetivos planteados.

En el currículo nacional en matemáticas se contempla la enseñanza y aprendizaje de la geometría analítica, esta tiende a tener una cierta complejidad y un tema con alta demanda a la hora de tomar pruebas, para el ingreso de la universidad, como lo suele ser a nivel de ingenierías y licenciaturas en ciencias. Ahora bien, uno de los principales problemas que se encuentra – en base del currículo – es que muchos de los temas se repiten a lo largo del bachillerato – en términos de contenidos – incluso rehaciendo las nociones conceptuales y explicaciones. Y es aquí donde radica dos problemas fundamentales: la mala estructuración y explicación de los conceptos, definiciones, etc. por parte del texto y la excesiva cantidad de los temas. Al hablar del mal abordaje nos referimos a que se ha encontrado en los textos explicaciones muy difíciles de comprender con una pobre utilización de recursos didácticos. La otra cuestión –la excesiva cantidad de temas – se ha vuelto un problema fundamental ya que el docente –por la poca cantidad de tiempo que tiene para enseñar– se ha visto obligado a escoger ciertos contenidos para instruir, las cuales se ven fundamentado en las planificaciones anuales y de unidad didácticas hechas por los docentes<sup>1</sup>; donde la cantidad de temas que se aborda es muy poca para lo que contempla ese año de bachillerato. Lo

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, La Planificación curricular anual de la Unidad Educativa Chiquintad. Nótese que en la unidad 5 – Geometría y Trigonometría – para primero de bachillerato del área de matemática no se toca nada sobre temas de geometría analítica y no es hasta segundo y tercero de bachillerato donde se comienza a dar temas relacionados con el mismo. Adjunto el enlace: <https://cutt.ly/lnybVgf>.

Se adjunta más evidencias contrastando la problemática presentada: <https://bit.ly/3i5lnOv>.

anteriormente mencionado, hace que los estudiantes no adquieran un aprendizaje significativo y por lo tanto es de carácter necesario y urgente abordar y dar solución a esta problemática ya que solo así podemos superar las grandes falencias históricas de la educación en el Ecuador.

## **1.2. El aprendizaje.**

### **1.2.1. Definición del aprendizaje.**

El aprendizaje se basa en técnicas en la cuál va adquiriendo habilidades, conocimientos y experiencias, este consiste en recopilar nueva información creando así nuevos conceptos, actitudes y valores. Como menciona Bruner (2004), para un aprendizaje eficaz se debe colocar al sujeto como protagonista mas no como espectadores. Es decir, debemos adaptarnos a diversos procesos, estrategias y técnicas, en donde se logre asimilar e interiorizar nuevas informaciones, y con todo esto se aplique a diferentes situaciones y contextos.

También podemos definir al aprendizaje como un cambio de conducta o comportamiento. Por tal razón Zapata (2015) dice que “el cambio de conductas en el aprendizaje no es más que el reflejo de un cambio interno, que tiene su origen y centro en el propio aprendiz” (p.76). Todo este cambio de conducta se genera a treves de la experiencia, y con esto se puede estimular o desarrollar habilidades o destrezas, todo esto llegando a un cambio de actitud por parte de la persona, y si no cambia de actitud es porque no hubo aprendizaje.

Y según Feldman (2005) “el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia” (p. 54). Entonces el aprendizaje es un proceso en donde se asimila información con un cierto cambio de comportamientos, este cambio se tendrá de manera perdurable o permanente, por lo que el aprendizaje se puede obtener gracias a la observación y a la práctica. Esto lo menciona Herrero (1997), “si nos fijamos en las distintas maneras de concebir la observación podemos darnos en cuenta que todas ellas inciden en considerar como el instrumento básico de la misma a la capacidad de percepción e interpretación del ser humano” (p.2). Es decir, en la observación se toma procesos en donde se requiere una atención, y esta debe ser voluntaria, ya que se orienta a un mismo objetivo que es la retención y obtención de información.

### **1.2.2. Tipos de aprendizaje.**

Todas las personas tienen diferentes capacidades para la retención de información por lo que siempre se busca la mejor manera de adquirir conocimientos, estos pueden ir cambiando a lo largo de nuestra vida. Como nos menciona Castro y Guzmán (2005), el tipo de aprendizaje

“puede haber cambiado a medida que la vida transcurre y en interacción con el medio escolar, se producen versiones distintas y posibilidades de agruparse, de ser efectivos e incluso eficientes” (p. 85). Con esto se tiene que cada uno aprende a un ritmo diferente y aprenderán de distinta manera, por esta razón existen varios tipos de aprendizaje para poder analizar cómo aprende cada estudiante, por lo mismo existen modelos y teorías del aprendizaje que ofrecen conceptos los cuales nos ayudarán a entender comportamientos, actitudes y como trabajar con ellos de una manera eficaz.

### **1.2.3. El modelo VAK.**

Este modelo engloba a tres sistemas que se tienen para la recepción de información que son el visual, auditivo y kinestésico, como se explicó con anterioridad cada persona puede captar la información de diferente manera, entonces este modelo es muy importante ya que puede estimular con mayor facilidad algunos de las tres percepciones ya mencionadas. Este modelo trae consigo importantes técnicas y posibilidades las cuales nos permitirán actuar frente a un aprendizaje y que este se imparta de una manera eficaz, como menciona Trujillo (2017) la mismo que cito a Cazau (2004), esto “implica reconocer las vías de percepción por las que cada estudiante prefiere la información y también produce determinado tipo de aprendizaje, considerando las principales vías y canales de acceso, que involucran la visión, la audición, así como el movimiento” (p. 13).

Al momento que el estudiante se centre en su estilo dominante tendrá una mejor adaptación en el aprendizaje, ya que si no se lo tienen claro les costará trabajo al momento de querer aprender o percibir información. Ahora para tener claro las diferentes percepciones que puede tener cada persona, es factible mencionar cada una de ellas, véase *Figura 1*.

Figura 1

Modelo VAK (visual, auditivo, kinestésico)

**MODELO VAK**

Este modelo engloba a tres sistemas para la recepción de información que son: visual, auditivo y kinestésico

**1 VISUAL**

- Perciben imágenes.
- Aprenden con la lectura.
- Absorben información con rapidez.
- Capacidad de planificar.

**2 AUDITIVO**

- Aprenden con explicaciones orales.
- Explican información con facilidad.
- Son buenos en música e idiomas.
- Recuerdan de forma secuencial y ordenada.
- Si se olvidan una palabra se olviden de todo.

**3 KINESTÉSICO**

- Se asocia con el movimiento del cuerpo.
- Son buenos en los deportes.
- Se tardan en captar información.
- Aprenden haciendo.

**Recordemos:**

Según Reyes, Céspedes y Molina (2017) "es necesario saber cuál es la forma en que los estudiantes aprenden de una mejor manera, pues permite buscar caminos que faciliten el aprendizaje y, así, se posibilite la percepción de la información con mayor efectividad."

**Bibliografía**

Reyes, L., Céspedes, G., Molina, J. (2017). Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK. TIA, 5(2), pp. 237-242.

Trujillo Arteaga, J. (Agosto de 2017). Proyecto de intervención: Estrategias de enseñanza para implementar según estilos de aprendizaje de los alumnos. Pachuca, Hidalgo.

Autoría propia

## **1.2.4. El aprendizaje autónomo.**

Este estilo de aprendizaje es muy importante para que los estudiantes se conviertan en personas con un pensamiento consciente, crítico, reflexivo, capaces de aprender a su ritmo de manera independiente. Según Massié (2010) la misma que citó a Manrique (2004) menciona que “el aprendizaje autónomo es la facultad que tiene una persona para dirigir, controlar, regular y evaluar su forma de aprender, de forma consciente e intencionada haciendo uso de estrategias de aprendizaje para lograr el objetivo o meta deseado” (p.2). Ya que este transforma a un estudiante de un sujeto pasivo a un sujeto activos, es decir capaces de construir su propio conocimiento de acuerdo con sus propias facilidades para aprender. Teniendo en cuenta que las personas deben estar preparados para las diferentes modalidades de la sociedad, esta concierte que vaya avanzando el sistema de educación y a las diversas modalidades que se requieran; con esto se deberá tener proyecciones a futuros, es decir, tener todas las preparaciones necesarias para que en la vida no se nos toma como sorpresa.

Pérez y Hernán (2005) mencionan que este aprendizaje “requiere buscar por cuenta propia más información de la que pueda proporcionar el tutor o docente, y procesarla con aprendizajes previos para convertirla en conocimiento” (p.4). Por lo que, este método hace que los estudiantes entren a un ambiente de motivación, y también promoviendo la interacción entre estudiantes y profesores. Es decir, este método hace que los educandos tengan conciencia de lo que aprenden por convicción y no por obligación. Esto ha logrado que el estudiante desarrolle un mejor hábito al momento de aprender, ya que, permite que aprenda de manera sistemática logrando mejores resultados en lo académico. De la misma manera los docentes toman gran poder en la educación, ya que orientan a los estudiantes a que aprendan de manera independiente, todo esto para que impulsen y potencien el desarrollo autónomo.

## **1.2.5. El aprendizaje mediante la tecnología.**

La tecnología ha sido de suma importancia, debido a que aplica un sinnúmero de recursos audiovisuales, recursos tecnológicos y más. Aplicar este método es de gran ayuda, ya que, a más de tener la facilidad de trabajar con dichos recursos, resulta tener una clase más dinámica.

Navarro, Guzmán y García (2019), los mismos que citaron a Yang y Walker (2015), mencionan que “La integración tecnológica en las aulas de clase supone un gran reto, toda vez que la incorporación de dispositivos tecnológicos en las actividades de enseñanza y

aprendizaje estará fuertemente determinada por los marcos pedagógicos que asuman los profesores” (p. 74).

Aplicando a sociedades pedagógicas en donde se centren las tecnologías en actividades, para que encontremos un sentido a la tecnología en la educación. Pero, esto no significa que solo se incorporen tecnologías o insertar dispositivos a la formación educativa, sino más bien, a un cambio en el ámbito educativo, en donde se permitan enseñar y aprender mejor con la tecnología.

Entonces, implementar este aprendizaje a los sistemas educativos nos ayudará a quitar una clase tradicional a una más interactiva, con esto también se logrará adquirir un conocimiento de la tecnología. Este aprendizaje abre al mundo de poder apoyar e implementar nuevas actividades curriculares, abriendo paso a que exista conocimientos básicos por parte del docente y del educando sobre las tecnologías. Esto lo menciona Fernández, Server y Cepero (2001) “es importante saber buscar y localizar bancos de información que enriquezcan y apoyen los procesos de aprendizaje, es necesario replantear las maneras en que los alumnos pueden adquirir conocimientos e informaciones sin perder de vista que en toda situación didáctica el centro deberá ser el estudiante” (p.3). Esto conlleva a que se incorporen tecnologías, contextualizadas dentro de la sociedad educativa, aplicando para actividades curriculares, teniendo en cuenta que sean actividades pedagógicas.

#### **1.2.6. El aprendizaje en matemáticas.**

Básicamente dentro de un aprendizaje en las matemáticas se tiene que considerar cálculos matemáticos, habilidades con los números, resolución de ejercicio y tener una pequeña noción de todas las ramas que engloban las matemáticas. Así mismo menciona Cerda, Pérez, Casas y Ortega (2016), que existen “elementos fundamentales el énfasis en la resolución de problemas por sobre la mecánica o los procedimientos o las fórmulas, la adquisición de habilidades y el desarrollo de buenos hábitos de pensamiento, el uso de diagramas y representaciones” (p. 3).

Este aprendizaje engloba a tener facilidades al momento de querer especializarnos en una carrera profesional, porque es claro que existen matemáticas en cualquier carrera. Según un estudio realizado por Cantoral (2001) concluyó que “en la educación superior existe una carga matemática considerable, y cada vez más este conocimiento especializado abarca carreras de otras áreas de concentración, como las ciencias sociales, las ciencias agropecuarias y las de la salud. Algunas de las carreras de leyes incluyen ya el estudio de la matemática en la formación de abogados” (p.12).

Se tiene claro que al tener un aprendizaje en las matemáticas esta debe venir en todo el transcurso del proceso educativo, es decir, aprender matemáticas desde los más fundamental, para así tener unos buenos cimientos de esta materia y luego no tener dificultades al momento de aplicarla en la vida profesional. Por lo mismo, el Ministerio de Educación de Ecuador menciona que debe existir comunicación entre los mismos profesores de matemáticas de los diferentes años de educación, para que así se planifiquen los temas importantes y tener las destrezas más relevantes que se deberán trabajar, creando actividades que vayan respecto al tema, es decir, se logrará que los estudiantes puedan fluir y avanzar de año, aplicando sus conocimientos previos a los nuevos y así tendremos un aprendizaje de calidad.

### **1.3. Tecnologías de la información y comunicación.**

#### **1.3.1. Definición de las TIC.**

Las tecnologías de la información y comunicación –TIC desde aquí en adelante– tiene una definición muy amplia. Gonzáles (2011) denomina a las TIC “el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información” (p.1). Entiéndase “productos” como la serie de herramientas que nos sirve para comunicarnos socialmente, tales como televisión por cable, teléfonos portátiles, etc. La misma línea sigue Quillupangui y Cisneros (2019) donde establece que “Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) son las tecnologías necesarias para la administración y transformación de la información, y en específico el uso de ordenadores y programas que admiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información” (p.1). Ahora bien, las anteriores definiciones involucran cuestionamientos meramente técnicos – los cuales no dan una referencia a la educación– pero es clave definir a las TIC como un concepto “social”. Es por eso por lo que el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] (2002) plantea dos marcos conceptuales – o estratos según ellos – a la hora de definir las TIC: “infoestructura” y la “infocultura”. La primera hace referencia a todo lo mencionado anteriormente por los autores, pero con un cierto matiz: de que toda esta infoestructura crea una falsa creencia de que esta es suficiente para el desarrollo humano. Al hablar de infocultura – desde una perspectiva más social– nos referimos a aquella parte orientada a comprender y usar de la mejor manera la infoestructura para solventar las necesidades humanas.

En definitiva, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se les pueden decir que son herramientas digitales, donde manejan con mayor comodidad la información, y

ayudan con la comunicación. Estas se van actualizando de acuerdo con el contexto y el avance tecnológico, y se las usarán de acuerdo con ciertas comunidades educativas. Estas herramientas innovadoras adquieren y consiguen un estudiante activo de su aprendizaje, ya que se manifiestan de forma motivadora, innovadora y sobre todo significativa, por lo mencionado se considera que al usar las TIC generan un desarrollo en las competencias en los estudiantes, ya que son de gran apoyo en la educación.

### **1.3.2. Sociedades de la información**

En función de esta cantidad de información muchos teóricos han acuñado términos como sociedades del conocimiento e información. Según Zúñiga et al. (2018) afirma que:

Sociedad de la información y sociedad del conocimiento son dos expresiones que en el campo educativo se refieren al uso de dispositivos digitales para facilitar el aprendizaje y consolidar un modelo integral de educación que cumpla con los objetivos tecno- pedagógicos de la actualidad. (p.1)

Claramente vemos como todos estos términos involucran directamente a la educación – que es uno de los ámbitos que confluía la transmisión de la información – y como la definición de las TIC queda muy corta para poder abarcar aspectos sociales tan complejos. Siguiendo esta misma línea, Méndez et al. (2013) que a su vez es citado por Zúñiga et al. (2018), establece que:

La sociedad de la información la asignan las tecnologías de la información y de la comunicación, las cuales juegan un rol importante ante las nuevas realidades que viven las instituciones universitarias en lo concerniente a las actividades de docencia, extensión, investigación y gestión; (y) con relación a su posibilidad y capacidad de almacenar, transformar, acceder y difundir información, donde el talento humano es factor fundamental, para el cual se deben promover procesos de aprendizaje permanente que permitan modificar los hábitos de trabajo y conduzcan a enfrentar con éxito los desafíos presentes y futuros. (p. 74)

## **1.4. Tecnologías del aprendizaje y conocimiento.**

### **1.4.1. Definición de las Tecnologías del aprendizaje y conocimiento.**

El uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje del alumnado se ha vuelto una herramienta clave en la adquisición de conocimientos. Siguiendo la misma idea, la educación ha tenido que adecuarse e implementar estas nuevas tecnologías y es aquí donde nace la noción de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento. Es por eso por lo que “tratan de

orientar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor” (Lozano, 2011, p.46). En consecuencia, podemos definir que las Tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC desde aquí en adelante) es “un concepto que sirve para identificar las tecnologías impulsadas al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje” (Latorre, 2018, p.37). Por lo tanto, no se busca que el estudiante domine una serie de herramientas tecnológicas sino buscar esos posibles usos didácticos de las TIC que tienen para el aprendizaje del individuo y la docencia en general (Lozano, 2011). Es poner estas estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje, a la adquisición de conocimiento (Vivancos, 2009). En pocas palabras, las TAC se la puede expresar como la relación entre “tecnología + pedagogía”, y estas trascienden del mero hecho de utilizar un software porque si, sino que se busca que ese software sea un instrumento que facilite a los estudiantes a generar conocimiento, es decir se busca crear entre los estudiantes esa sociedad crítica, reflexiva, que tenga en su mente que uno “se aprende durante toda la vida” (Forero de Moreno, 2009, p.43).

Por lo que a las TAC, se las puede considerar innovadoras, ya que son de gran inspiración, para conseguir una clase innovadora y motivadora para los estudiantes, esta debido a que los estudiantes consiguen despertar su atención de tal manera para que la clase vaya fluida, logrando respetar también su atención y despertando el interés para aprender; recordando que las TAC ayudan y logran despertar el interés ya que ofrecen colores, sonidos, animaciones, videos interactivos, entre otros, tales que los estudiantes no están muy acostumbrados a ver y con eso lograr a un estudiante activo.

#### **1.4.2. Sociedades del conocimiento y sociedades del aprendizaje.**

No es posible hablar de la TAC sin referirnos a las sociedades del conocimiento, por lo tanto, estos dos conceptos van de la mano ya que una complementa a la otra. Es por ello, en el marco de la educación es preciso llamar a la sociedad de conocimiento como un ente mucho más allá que la sociedad de la información, un ente que se enfoca en el proceso de enseñanza aprendizaje. El termino de “sociedad del conocimiento” tiene sus orígenes en los años 1960 cuando hubo muchos cambios en las sociedades industriales y a partir de eso se las comenzó a llamar sociedades postindustriales, pero no es hasta los principios de los 90 que se comienza a introducir este concepto por Peter Drucker (Krüger, 2006). Es por eso, “una sociedad del conocimiento es aquella sociedad que considera el conocimiento un elemento fundamental para el desarrollo y el progreso de esta. Para ello, estas sociedades hacen que el acceso a la educación sea más sencillo” (Coll, 2020, p.1). Según Drucker (1969) lo más

importante en estas sociedades es “aprender a aprender”. En el informe de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2005) titulado “Hacia las sociedades del conocimiento” establece que:

Aprender a aprender significa aprender a reflexionar, dudar, adaptarse con la mayor rapidez posible y saber cuestionar el legado cultural propio respetando los consensos. Estos son los pilares en los que deben descansar las sociedades del conocimiento. (p.66)

Además, La UNESCO dicta que el elemento central de las sociedades del conocimiento “capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano” (UNESCO, 2005, p.29). Y esto es muy importante ya que el conocimiento toma una dimensión mucho más que personal y pasa a ser social; tomar ese conocimiento y ponerlo a disposición de las personas para solventar necesidades o buscar el desarrollo de una nación.

A su vez, cobra importancia siguiendo el mismo contexto conceptos como “sociedades del aprendizaje” y “aprender durante toda la vida” (Forero de Moreno, 2009).

Estas sociedades del aprendizaje no serían más que el aprendizaje en esas sociedades del conocimiento. Según el Centro Europeo para el Desarrollo y Formación profesional (Cedefod) en su libro “Terminología de la política europea de educación y formación” sostiene que sociedad del aprendizaje<sup>2</sup> es una “comunidad que promueve una cultura de aprendizaje mediante la creación de asociaciones locales eficaces entre todos los sectores de la comunidad y que apoya y motiva a ciudadanos y organizaciones a que se embarquen en un proceso de aprendizaje” (Cedefod, 2014, p.160). También, sociedades del aprendizaje se puede referir a “un nuevo tipo de sociedad en donde el conocimiento se construye fuera de las instituciones educativas, y no se limita a la formación inicial” (Forero de Moreno, 2009, p.43).

El termino aprender durante toda la vida se puede relacionar con la filosofía que tenía Drucker con respecto a las sociedades del conocimiento. Por lo tanto, existe una cierta relación entre “aprender durante toda la vida” y “aprender a aprender”. Es por ello por lo que Cisco Systems (2010) considera que uno de los principios de la sociedad del conocimiento es que “Genera una cultura de aprendizaje permanente” (p.3).

---

<sup>2</sup> En diversos textos académicos pueden encontrarse el termino comunidad de aprendizaje en vez del término sociedad del aprendizaje. Estos dos conceptos expresan la misma idea ya que sociedad y comunidad son sinónimos entre sí.

### 1.4.3. Las TAC en las matemáticas.

El aumento de los ordenadores personales, la continua evolución de la tecnología y la expansión del internet ha producido en estos últimos años una redefinición del aprendizaje en todas las áreas del conocimiento y en las matemáticas en especial. Siguiendo la misma idea Sttegmann (2008) señala que “el auge de las TAC en general, y de Internet en particular, ha traído con ellos la aparición de numerosos espacios virtuales de aprendizaje de las matemáticas que, en muchos casos, refuerzan o complementan los métodos de enseñanza tradicionales” (p.1).

Por lo tanto, es válido señalar que:

Se pueden combinar distintas tecnologías (weblog, webquest, software, wiki, weblesson, entre otras), por cuanto, favorecen procesos de interacción y aprendizaje colaborativo entre estudiantes- estudiantes, estudiantes-profesores y otros que no están en el entorno habitual de un aula (expertos, profesionales, otros centros educativos)” (Fernández, 2017, p.11).

Todas estas tecnologías permiten varias actividades de aprendizaje procurando la interactividad entre estudiantes y creativas donde se potencie o desarrolle nuevas habilidades para la resolución de problemas (Fernández, 2017).

Lo que se trata es que el estudiante tenga un aprendizaje meramente electrónico, donde utilice tecnologías, recursos, material accesible y que le permita aprender o consolidar temas impartidos en las aulas de clases. Profundizando más, podemos añadir que el aprendizaje en matemáticas, enfocada meramente en el uso de TAC, está distribuido de la siguiente manera según Sttegmann (2008):

- Asistentes matemáticos: que son herramientas que ayudan al estudiante a resolver problemas matemáticos. Aquí podemos tener calculadoras científicas como Symbolab, WolframAlpha o aplicaciones móviles como Photomath. Calculadoras graficas como GeoGebra, o hojas de cálculo como Excel o Google Shests para poder resolver problemas estadísticos, etc. Todas estas permiten al estudiante solventar dudas sobre problemas que existan al momento de aprender, ya que al ser programas interactivos y tener muchas funcionalidades lo cual facilita el aprendizaje en matemáticas. (Sttegmann, 2008, p.2)
- Recursos para matemáticas en internet: denominado por Ramírez y Santos (2004) como “buscadores matemáticos” los cuales nos facilitaran la búsqueda de ciertas temáticas. Entre ellos podemos tener divulgamat.net, Khan Academy, superprof,

unicos, o la mismísima plataforma de YouTube que involucren canales educativos y especialmente a los de matemáticas. Todas estas son entornos virtuales de aprendizaje donde encontrarán mucho material didáctico para poder aprender matemáticas. (Sttegmann, 2008, p.3)

A parte de estas dos categorías, consideramos que es conveniente añadir a programas especializados en simulación matemáticas o animaciones. Dentro de esta categoría tenemos a la mismísima GeoGebra donde permite hacer grafica de ecuaciones, bosquejar figuras geométricas, funciones, etc. También dentro del mundo de los simuladores hay que destacar a paginas como PhET que tienen interesante contenido matemático que ayudara al estudiante en su formación. Además, si queremos hacer animaciones existen herramientas como Manim donde permite crear animaciones y exportarlos como videos para su uso posterior en la clase.

Figura 2

Las TIC, TAC y TEP



Autoría propia

### 1.5. Teorías del aprendizaje

Desde los inicios del tiempo muchos teóricos han intentado abordar de manera experimental el proceso de enseñanza aprendizaje. Dentro de este proceso, no embarcaremos en el estudio del aprendizaje y todas las teorías que sostienen a esto y que es de mucha ayuda para comprender como aprende el estudiantado al momento de abordar temas como las matemáticas.

Schunk (2012) señala que “aprender implica construir y modificar nuestro conocimiento, así como nuestras habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas” (p.2). Incluso el autor intenta dar una definición de aprendizaje considerando un enfoque cognoscitivo: “El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (Schunk, 2012, p.3).

Además, coincidimos con el autor con los criterios que implica el aprendizaje, como:

- El aprendizaje implica un cambio: El estudiante aprende cuando adquiere una capacidad para hacer algo de una manera diferente (Schunk, 2012). Esto implica que el estudiante está en constante cambio, su manera de pensar, creencias, conductas, conocimiento, etc. Por lo tanto, al aprendizaje no lo observamos de manera directa y más bien se evidencia en los productos o resultados (Schunk, 2012).
- El aprendizaje perdura a lo largo del tiempo: es decir habilidades, conductas, conocimiento en general permanezca aun en la psiquis del estudiante.
- El aprendizaje ocurre por medio de la experiencia: es decir lo que el estudiante o el ser humano en general adquiere observando a los demás o practicando

Dentro desde una perspectiva filosófica podemos encontrar dos teorías que explican el ¿Cómo aprendemos? De las cuales se va abordar de manera muy superficial y sin entrar mucho en detalle.

Primero tenemos al Racionalismo que según Schunk (2012) “se refiere a la idea de que el conocimiento se deriva de la razón, sin la participación de los sentidos” (p.5). Es decir, se aprende reflexionado o razonando o que en palabras del mismo autor llama “se aprende recordando lo que existe en la mente”.

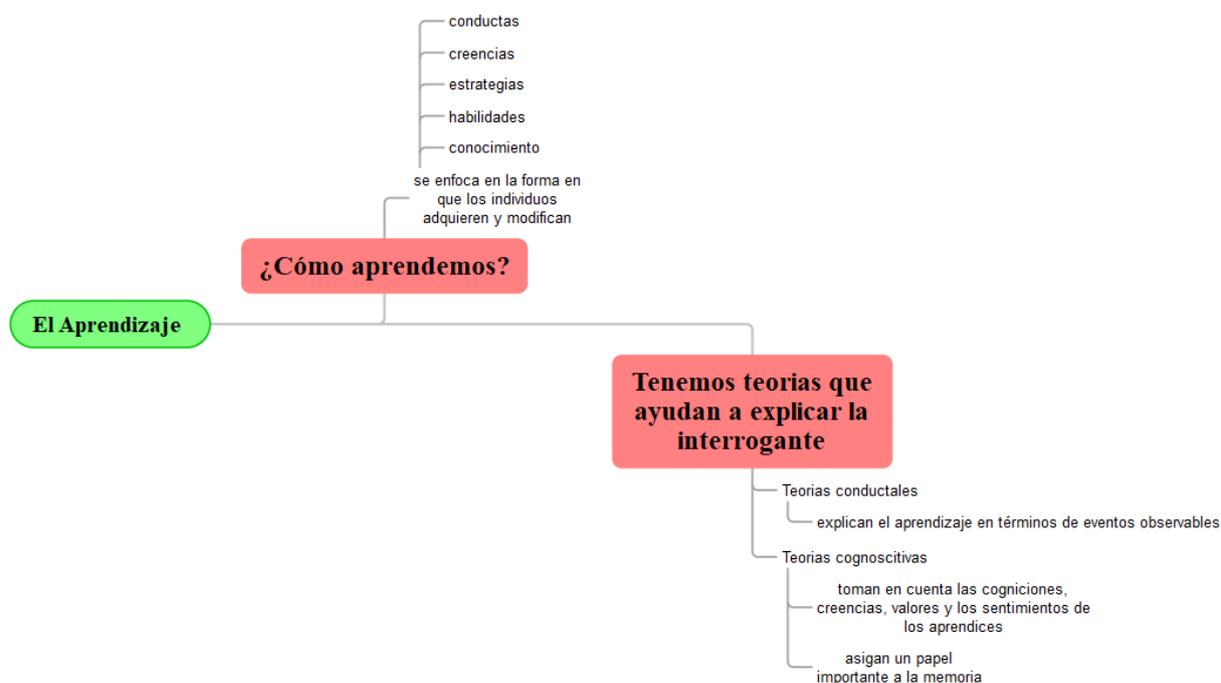
En segundo lugar, tenemos al Empirismo, donde sostiene “la idea de que la única fuente del conocimiento es la experiencia” (Schunk, 2012, p.6). Es decir que nosotros a partir de experiencias vamos adquiriendo ideas, o que en palabras Locke (1690) en su obra titulado

“Ensayo sobre el entendimiento humano” describió que una persona al nacer la mente es tabula rasa (página en blanco) y que a través de las impresiones sensoriales y la reflexión de estas la mente adquiere las ideas.

Pero dentro de la psicología existen dos teorías que tratan de explicar el aprendizaje de los individuos considerando factores como la motivación, la memoria, las instrucciones, etc. Dentro de este campo encontramos a las teorías conductuales (el conductismo como gran ejemplo) y las teorías cognoscitivas (el cognitivismo como gran exponente). Estas dos teorías concuerdan en cuestiones, pero difieren en la forma en que abordan cuestiones como la motivación, la forma en que aprendemos, el papel que desempeña la memoria, etc. (Schunk, 2012).

**Figura 3**

*El aprendizaje y sus teorías.*



*Autoría propia.* Información Adaptada de Schunk (2012). *Teorías del Aprendizaje.* Pearson Educación

Comúnmente, dentro de las ciencias de la educación, al aprendizaje se lo relaciona con la enseñanza, siendo este denominado Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA). Si bien enseñar y aprender son dos cuestiones sumamente diferentes, pero en términos macro son dos conceptos que se relacionan en sí. Ahora bien, “la concepción epistemológica que los docentes tengan sobre el aprendizaje está relacionada con su concepción de enseñanza” (Heredia y Sánchez, 2020, p.72). O sea, en lenguaje más simple, conforme el docente tenga

la concepción de como aprendemos va a determinar su estilo o forma de enseñanza. Es por eso que es de suma importancia que el docente tenga nociones claras sobre teorías de aprendizaje y como está determinan el estilo pedagógico ya que, según eso, el docente puede ser más flexible y comprensible con sus alumnos al momento de abordar un tema en específico. Por lo tanto, es necesario e importante abordar al aprendizaje en su manera científica, conociendo sus teorías que la respaldan para así tener una idea clara del panorama que se nos presenta, es decir en pocas palabras, es necesario abordarlo desde la perspectiva de la psicología del aprendizaje. A su vez, es necesario recalcar que todas estas teorías del aprendizaje dan lugar a las denominadas corrientes pedagógicas. Quiroz (2006) señala 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” (p.342). Por lo tanto, es necesario abordar a estas corrientes pedagógicas desde una perspectiva actual donde se incluya los nuevos elementos en torno a la educación que se han venido trabajando durante toda esta década. Muchos autores como Quiroz (2006), Suárez (2000), Fuentes y Herrera (2010), Cerezo (2007), etc., señalan que a estas corrientes pedagógicas como “contemporáneas”. A su vez, Suárez (2000) señala que estas corrientes “describen, explican, conducen y permiten la comprensión de lo pedagógico ante las exigencias del contexto” (p.42). Ahora bien, se podría abordar profundamente estas tendencias contemporáneas en la educación, pero esto se sale del esquema planificado para este trabajo. Por lo tanto, se sintetizará todos los aportes de los autores ya mencionados mediante un gráfico con el objetivo de tener una idea clara ante el panorama que se nos presenta.

Figura 4

Corrientes Pedagógicas.



*Autoría propia. Información Adaptado de Cerezo (2007). Corrientes pedagógicas contemporáneas. Odiseo. Suárez (2000). Las corrientes pedagógicas contemporáneas y sus implicaciones en las tareas del docente y el desarrollo curricular. Acción*

### 1.5.1. El conductismo.

El conductismo puede ser si no lo es una de las teorías psicológicas más polémicas y usadas en lo que se refiere a educación. Tal como señala Yela (1996) “el conductismo es el intento más ambicioso y tenaz de la historia de la psicología de construir un sistema científico estrictamente lógico y objetivo y el proyecto más ilusionado de mejorar con su aplicación, eficaz y comprobablemente, la conducta humana” (p.165).

John Watson, considerado el padre del conductismo, inicia su escrito de su obra “Psychology as the Behaviorist Views it” o en español “La psicología tal como lo ve el conductista” (1913):

La psicología, tal como la ve el conductista, es una rama experimental puramente objetiva de las ciencias naturales. Su objetivo teórico es la predicción y control del comportamiento. La introspección no forma parte esencial de sus métodos, ni el valor científico de sus datos depende de la disposición con la que se prestan a la interpretación en términos de conciencia. El conductista, en sus esfuerzos por obtener un esquema unitario de respuesta animal, no reconoce ninguna línea divisoria entre el hombre y el bruto. El comportamiento del hombre, con todo su refinamiento y complejidad, forma sólo una parte del esquema total de investigación del conductista. (p.158)

Desde una visión simplista, Torrenteras (2015) señala que “el conductismo establece un aprendizaje basado en repetir acciones y asimilar las respuestas a esas acciones” (p.1). Por lo tanto, es correcto suponer que el papel que juega el individuo, en nuestro caso el estudiante o aprendiz, va a tener ciertos rasgos y características que obedezcan a la corriente que se está mencionando. Siguiendo la misma idea Leiva (2005) declara que “el sujeto permitía la entrada de información del mundo exterior” (p.68). Watson estableció que el condicionamiento como el paradigma experimental del conductismo. Para ello podemos establecer algunas características del conductismo señalado por el autor Leiva (2005):

1. Se aprende asociando estímulos con respuesta.
2. El aprendizaje está en función del entorno.
3. El aprendizaje no es duradero, necesita ser reforzado.
4. El aprendizaje es memorístico, repetitivo y mecánico y responde a estímulos.

Aquí el aprendizaje es entendido como un cambio en la conducta del aprendiz gracias a la incorporación y asociación de estímulos y respuestas. Para un conductista no le interesa los procesos mentales que produce internamente el individuo para procesar o asimilar la información sino más bien interesa los cambios observables del sujeto (Cepeda et al., 2017).

Entonces tenemos una noción clara de ¿Qué es el aprendizaje en el modelo conductista? Y por lo tanto nos lleva a la siguiente interrogante ¿Cómo aprende un individuo según el conductismo? Es de imaginar que el aprendizaje dentro de este modelo es cuando se logra cambiar la conducta del aprendiz gracias a estímulos que ellos dan (acciones que tratan cambiar la conducta del aprendiz) y recibe determinadas respuestas. Por lo tanto, Gudiño (2011) declara que aprender en un modelo conductista es “la suma de un cúmulo de conductas aprendidas a través de la práctica y del constante reforzamiento de patrones y de conductas deseadas con lo cual se explica la concepción del aprendizaje como un hecho observable, medible y cuantificable” (p.300).

Autores como Schunk (2012) señalan la importancia la forma en que el profesor presenta los estímulos, pero también muy importante la forma en que son reforzadas las respuestas.

Pongamos esto en contexto, supongamos que un profesor noto ciertas falencias en un estudiante al momento de recitar la lección, el docente puede presentar un estímulo, una acción que logre cambiar la conducta de ese estudiante, pero ¿Qué tiene que ver la conducta con el aprendizaje? Pues esto diferente en que el aprendizaje va a depender del empeño y ganas que ponga el estudiante por aprender, y si es que no aprende es porque el estudiante no toma en serio las cosas, es decir su conducta está fuera de lo esperado para que pueda asimilar conocimiento. Para cambiar esa conducta se me ocurre, dentro de un estímulo conductista, amenazar al estudiante con llamar a su representante para comentarle la situación o hacer especies de regalos (puntos extra) al estudiante que responda o memorice bien la respuesta de un tema dado. Teniendo eso en cuenta la actitud del estudiante se verá influenciada por las acciones que toma el maestro; estas actitudes o conductas pueden ser positivas o negativas y dependiendo de eso el maestro puede dar respuestas positivas (regalar más puntos si sigue con la misma tónica) o refuerzos negativos (para otra vez tratar de cambiar la conducta del aprendiz). Esto de manera teórica se fundamenta con lo declarado por Cepeda et al. (2017):

Se resalta el rol fundamental que juega el estímulo asociado a una respuesta, lo que interesa bajo el conductismo es cómo se logra esta asociación, como también qué hacer para reforzar y mantener la asociación entre estímulo y respuesta, se considera que una vez lograda la conducta deseada si esta recibe un refuerzo, la probabilidad de que vuelva a producirse la conducta deseada aumenta. (p.3)

Por lo tanto, los factores que permiten o influyen en el aprendizaje no son procesos de motivación, refuerzos, etc. sino más bien ambientales, es decir depende mucho del estímulo. La misma línea sigue Cepeda et al. (2017) al declarar que:

Las condiciones externas son las que más importan si se quiere, ya que estas son las que se pueden controlar para efectos de lograr asociaciones entre estímulos y respuestas, de tal manera que las condiciones internas, es decir los procesos mentales por su carácter subjetivo y no controlables fácilmente son dejados de lado. (p.3)

Consiguientemente, una visión acertada sobre el conductismo y el conocimiento o la educación en general es que “el conocimiento como un conjunto de reglas y procedimientos sistemáticos y como la habilidad que se desarrolla para resolver ejercicios. La mente se ve como una caja negra. Las actividades de aula se centran en ejercicios de repetición y el profesor es un instructor, detentor de la verdad, que corrige errores.

Dentro de esta teoría podemos encontrar tres modelos<sup>3</sup> importantes que tratan de abordar al conductismo acorde a los tipos de estímulos y respuestas. Entre ellos tenemos el condicionamiento clásico de Pavlov, el condicionamiento operante de Skinner y el conocimiento vicario de Bandura (Leiva, 2005).

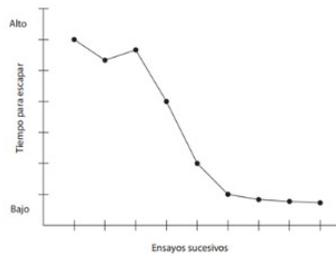
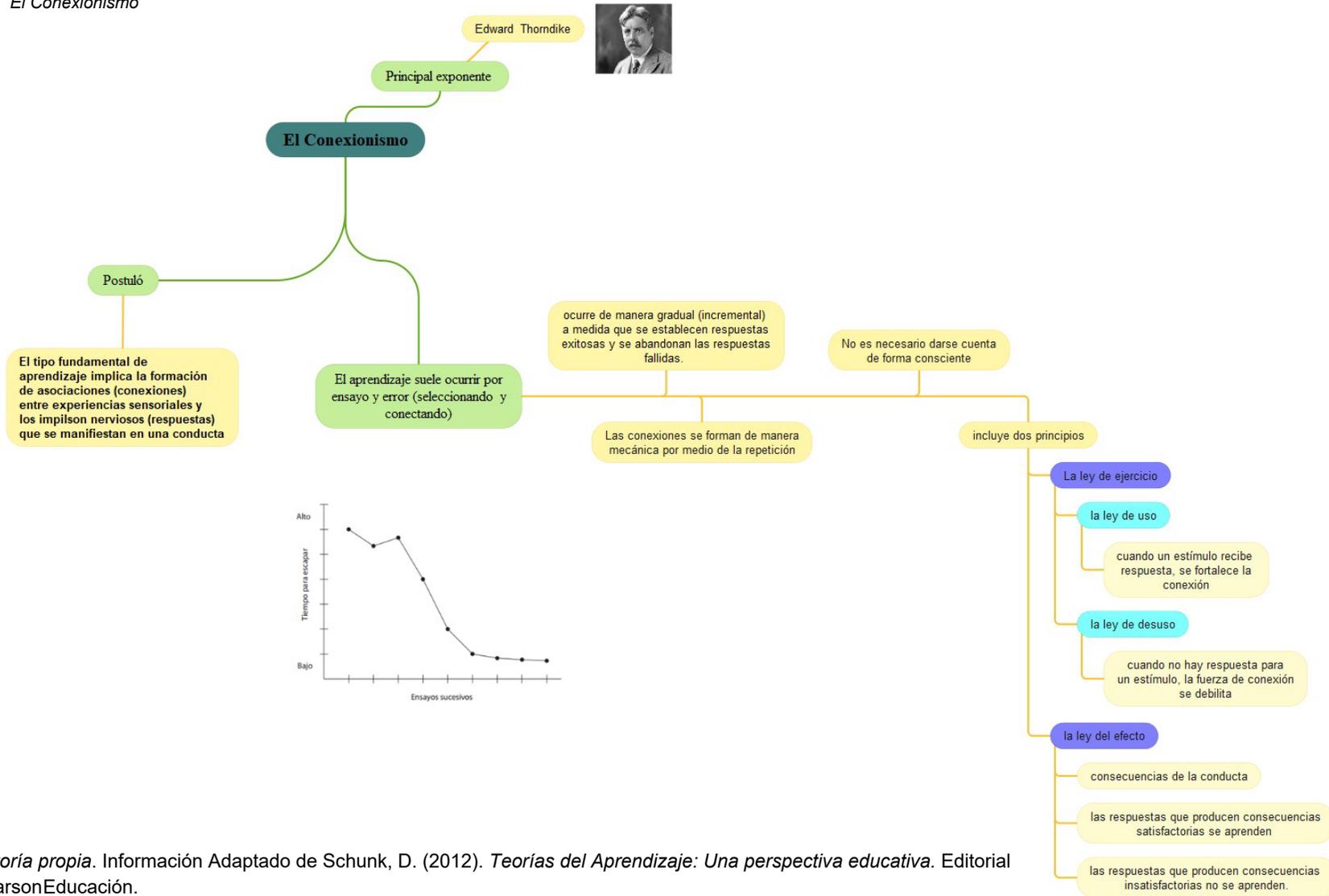
Pero antes de hablar de estos modelos, es necesario, aunque sea de manera superficial, hablar sobre las teorías o investigaciones en los que se apoyó el conductismo en general para poder generar sus leyes. El conexionismo se lo puede definir como una ley pre-conductismo ya que aquí es donde se dan nociones muy importantes en las que se apoyaron para futuras investigaciones. Se resume la teoría en la siguiente *figura 5*, omitiendo algunos conceptos pero que nos da una idea general de lo que estamos tratando.

---

<sup>3</sup> Algunos autores también los denominan procesos en vez de modelos

Figura 5

El Conexionismo



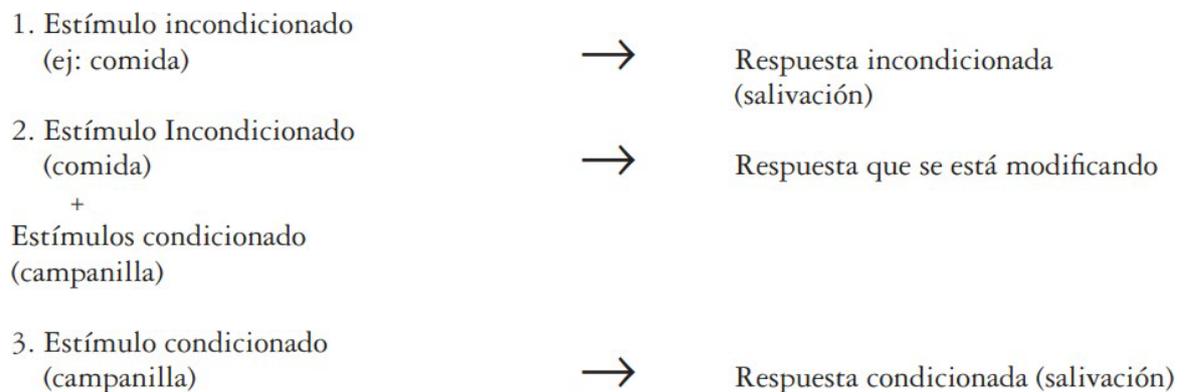
Autoría propia. Información Adaptado de Schunk, D. (2012). *Teorías del Aprendizaje: Una perspectiva educativa*. Editorial PearsonEducación.

### 1.5.1.1. El Condicionamiento Clásico de Pavlov.

Según Arancibia et al. (2008) establece que “el condicionamiento clásico es el proceso a través del cual se logra que un comportamiento -respuesta- que antes ocurría tras un evento determinado -estímulo- ocurra tras otro evento distinto” (p. 48). A su vez, fue descrito por el fisiólogo ruso Ivan Pavlov a partir de estudios con animales que hizo especialmente con los perros. La misma idea sigue Hoeksema et al. (2009) al afirma que “El condicionamiento clásico es un proceso de aprendizaje en el que un estímulo previamente neutral se asocia con otro estímulo a través del emparejamiento repetido con ese estímulo” (p.239).

**Figura 6**

*Esquema del condicionamiento clásico*



*Autoría propia.* Información Tomado de Arancibia et al. (2008). *Manual de psicología Educativa*. Ediciones Universidad Católica de Chile.  
<https://bibliotecafrancisco.files.wordpress.com/2016/06/manual-de-psicologc3ada-educacional-arancibia-v-herrera-p-strasser-k.pdf>

Consiguientemente, desde la perspectiva de un conductista el estímulo con la respuesta condicionada ya supone un aprendizaje del individuo.

Luego, en rasgos generales el condicionamiento clásico supone el aprendizaje de respuestas involuntarias sobre la cual el aprendiz no tiene control de las mismas (Ormrod, 2005).

### 1.5.1.2. El condicionamiento operante de Skinner.

Según Arancibia (2012) establece que el condicionamiento operante es “el proceso a través del cual se fortalece un comportamiento que es seguido de un resultado favorable (refuerzo), con lo cual aumentan las probabilidades de que ese comportamiento vuelva a ocurrir” (p. 53). Además, es necesario acotar que esta teoría fue propuesta gracias a las contribuciones Edward Thorndike y B. Frederic Skinner.

Por consiguiente, adquirimos aquellas conductas que van seguidas de ciertas consecuencias (Ormrod, 2005). De hecho, Arancibia (2012) establece la gran diferencia entre condicionamiento clásico y el operante. La diferencia radica en el ordenamiento del estímulo respuesta. En el condicionamiento operante “la atención está puesta en la consecuencia que sigue a una respuesta determinada y en el efecto que ésta tiene sobre la probabilidad de emisión de la respuesta en el futuro” (Arancibia, 2012, p.53). Esto aplicado en términos de educación lo podemos encontrar cuando determinado profesor quiere conseguir un buen aprovechamiento en sus estudiantes. Si un estudiante hace una determinada acción, comportarse bien; ser puntual; o simplemente ser más dedicado en dicha asignatura, el docente dispondrá de un refuerzo positivo, por ejemplo, regalarle puntos extras a su puntaje final. Dicha respuesta se fortalece debido al refuerzo y tiene una alta probabilidad que así suceda, ya que los estudiantes asimilaban que dichas acciones equivalen a puntos extras y mejor nota al final. Ormrod (2005) señala que “Skinner utilizó intencionadamente el término reforzador en lugar de recompensa para describir una consecuencia que aumenta la frecuencia de una conducta” (p.63).

**Figura 7**

*Diferencias entre el condicionamiento clásico y operante*

Diferencias entre el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante		
	CONDICIONAMIENTO CLÁSICO	CONDICIONAMIENTO OPERANTE
SUCEDER CUANDO	Se emparejan dos estímulos Estímulo Incondicionado (EI) y el Estímulo Condicionado (Ec)	Una respuesta (R) va seguida por un estímulo reforzante (Erf)
NATURALEZA DE LA RESPUESTA	Involuntaria: provocada por un estímulo	Voluntaria: emitida por el organismo
ASOCIACIÓN QUE SE REQUIERE	EC → RC (Respuesta condicionada)	R → Erf

*Autoría propia.* Información basada en Ormrod (2005). *Aprendizaje Humano*. Pearson Educación.  
<https://saberepsi.files.wordpress.com/2016/09/ellis-aprendizaje-humano.pdf>

### 1.5.1.3. El condicionamiento vicario de Bandura.

Según Jara (2018) señala que “Albert Bandura considera que el aprendizaje vicario es aquel que se adquiere a través de la observación de las conductas de los demás individuos, produciendo que la conducta del observador sea modificada u obtenga un nuevo aprendizaje a base de la nueva experiencia observada” (p. 27). La misma idea sigue Schunk (2012) al considerar que:

En la teoría de Bandura, el funcionamiento humano es considerado como una serie de interacciones recíprocas entre factores personales, conductas y acontecimientos ambientales. El aprendizaje es una actividad de procesamiento de información en la que el conocimiento se organiza a nivel cognoscitivo como representaciones simbólicas que sirven como guías para la acción. El aprendizaje ocurre en acto mediante la ejecución real y de forma vicaria al observar modelos, escuchar instrucciones y utilizar materiales impresos o electrónicos. Las consecuencias de la conducta son especialmente importantes. (p.159)

Un gran ejemplo de aprendizaje vicario es cuando “los niños observan a sus profesores, los imitan, son reforzados por ello, y continúan haciéndolo” (Arancibia, 2012, p.66). A continuación, se resume los principios y etapa en la que se fundamenta el condicionamiento vicario.

Figura 8

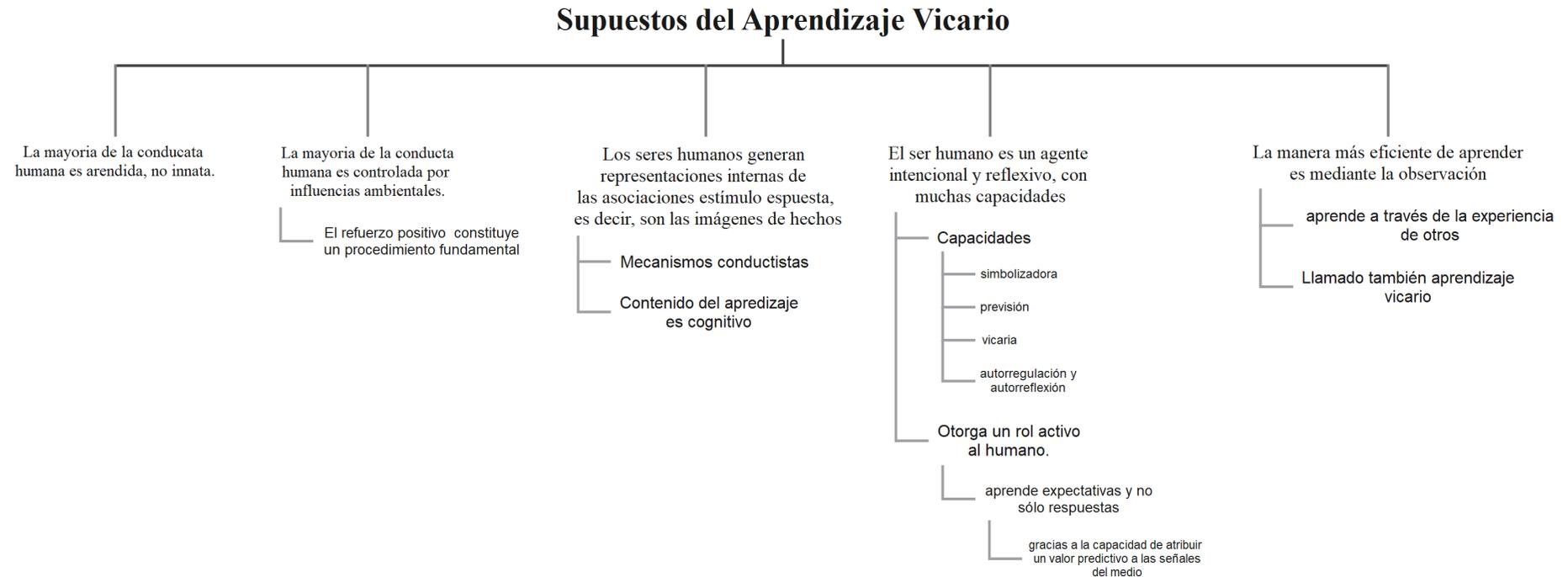
Etapas del Aprendizaje Vicario



*Autoría propia. Información Adaptado de Arancibia, V. Herrera, P. y Strasser, K. Manual de Psicología Educativa. Ediciones Universidad Católica de Chile*

**Figura 9**

*Supuestos del aprendizaje Vicario*



*Autoría propia.* Información Adaptado de Arancibia, V. Herrera, P. y Strasser, K. *Manual de Psicología Educativa*. Ediciones Universidad Católica de Chile

### 1.5.2. El cognitivismo

Una más de las teorías que tratan de explicar el ¿Cómo aprendemos? es el cognitivismo. Muchos de los investigadores estaban convencidos de que el conductismo no podía explicar de buena manera el extenso rango de la conducta humana (Arancibia et al., 2008). Por lo tanto, en esta teoría la adquisición de conocimiento, o el aprendizaje en términos generales, se define como “una actividad mental que implica una estructuración por parte del estudiante, quien se ve como un participante más activo en el proceso de aprendizaje “(Moreno et al., 2017, p.52). Vemos el cambio drástico que se da en esta teoría, el individuo pasa al primer plano en este proceso y no es solo un sujeto al que solo reacciona o aprender mediante refuerzos y castigos.

La misma línea sigue Coloma y Tafur (1999) al señalar que:

Piaget considera que el conocimiento es una adquisición gradual que depende de las capacidades evolutivas y de la interacción con el medio, que cada aprendizaje resulta ser una integración de las adquisiciones previas que siendo simples dan origen a otros conocimientos más complejos y elaborados. (p.222)

A su vez, cabe mencionar que muchos autores como Schunk (2012); Arancibia et al., (2008); Coloma y Tafur (1999); Marvez (2008); Moreno et al. (2017); Tivisay y Hazel (2009) colocan a esta teoría dentro de un gran marco llamado la teoría constructivista. Aquí se fundamentan los aportes realizados tanto por Jean Piaget, Lev Vygotsky, Ausubel, la cual siempre tienen el fin del denominado “aprendizaje significativo”. Según Moreira et al. (1997) señala que el: “Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto” (p.2).

Por lo tanto, estos aportes como en la teoría en sí serán fundamentadas dentro del marco constructivista para tener una idea generalizada que expliquen todos los procesos que involucran al momento de aprender.

### 1.5.3. El constructivismo

Según Coloma y Tafur (1999) establece que “El constructivismo pedagógico se centra en que la adquisición de todo conocimiento nuevo se produce a través de la movilización, por parte

del sujeto de un conocimiento antiguo. El hecho de considerar que el conocimiento previo facilita el aprendizaje, es un rasgo” (p.220)

Como se detalla anteriormente, Piaget consideraba que el conocimiento se daba cuando sus factores biológicos interactúan con el medio ambiente, construyendo así la experiencia. De hecho, el papel del estudiante es tan importante ya que sin él no se puede hablar de educación. Coloma y Tafur (1999) señalan que “el alumno elabora y construye sus propios conocimientos a partir de su experiencia previa y de las interacciones que establece con el maestro y con el entorno” (p. 220). Quiero destacar tres palabras en la anterior cita: construye, experiencia previa e interacciones. Por lo tanto, es razonable preguntarse ¿Cómo se construye el conocimiento? ¿Qué necesito para este proceso de construcción? ¿En qué manera influye las experiencias previas? Buenos todas estas interrogantes son resueltas en la teoría. Piaget la llamo “Teoría del Desarrollo Cognitivo”. Podemos afirmar el siguiente postulado: “el aprendizaje es el resultado de un proceso de construcción en el que participa de forma activa la persona” (Acosta, 2018, p.4). Por lo tanto, es necesario detallar ese proceso de construcción del conocimiento. El proceso de construcción es un proceso de reestructuración y reconstrucción, en el cual todo conocimiento nuevo se genera a partir de otros previos. “Lo nuevo se construye siempre a partir de lo adquirido y lo trasciende” (Coloma y Tafur, 1999, p.222).

Según Schunk (2012) afirma que “según Piaget existe cuatro etapas en el desarrollo cognoscitivo: la madurez biológica, la experiencia con el ambiente físico, la experiencia con el entorno social y el equilibrio” (p.236). Cuando existe un conflicto cognitivo (cuando la experiencia del ambiente no concuerda con los conocimientos previos) se puede utilizar los componentes del equilibrio: la asimilación y la acomodación. Arancibia (2008) declara que la asimilación consiste “en incorporar nueva información en un esquema preexistente, adecuado para integrarla (comprenderla)” (p. 85). En palabras sencillas, cuando un individuo se enfrenta a una situación nueva va a tratar de relacionarla con los conocimientos que ya posee. En lenguaje más técnico es que no se produce una alteración del esquema del individuo, más bien se amplía para incorporar situaciones nuevas. El esquema tiene que entenderse como “representaciones del mundo que rodea al sujeto, contruidos por éste” (Arancibia, 2008, p.85).

La acomodación consiste “en cambiar las estructuras internas para lograr que sean congruentes con la realidad externa” (Schunk, 2012, p.236). Es decir, produce cambios significativos en el esquema del individuo, lo contrario a la asimilación (Arancibia, 2018). Teniendo esto en cuenta podemos afirmar que aprender es cuando el individuo modifica esos

esquemas mediante la experiencia con el entorno, o bien puede transferir esos esquemas a otros individuos o a situaciones nuevas. Por lo tanto, el conocimiento no depende de los factores externos (conductismo) sino de lo que posee el sujeto. El equilibrio tiene que entenderse como la adaptación de la realidad y las estructuras cognoscitivas (Duncan, 1995). Schunk (2012) lo define como como el encargado de resolver ese conflicto cognitivo mediante la asimilación y acomodación. Piaget creía que el aprendizaje se da mediante etapas que son las que ayuda al individuo desarrollar estructuras cognitivas. Esto fue publicado en su libro denominado “La Psicología de la Inteligencia” publicado en 1947. Señala que existen cuatro etapas que va subiendo de complejidad: etapa sensorio motriz, etapa preoperacional, etapa operacional concreta, y la etapa de operaciones formales. Evidentemente un análisis completo de estas etapas<sup>4</sup> es imposible hacerlo en este trabajo por lo que se tratara de destacar los aspectos más importantes de cada etapa.

La Etapa sensorio motriz se da a partir de los 2 primeros años de vida del individuo. Aquí las capacidades sensoriales y motrices que posee el niño están como eje central en este periodo de vida. Aquí la realidad está limitada a las sensaciones que consigue transferir el niño y las acciones que puede conseguir al momento de interactuar con el mundo. Según Piaget aquí el niño no es capaz de crear en su mente proyectos ni siquiera existe la conciencia de la existencia (Ed. Salvat, 2017).

En la etapa preoperacional: Arancibia (2018) la define como aquella donde existe la presencia de la función simbólica. El autor expresa que al referir a lo anterior se está hablando cuando el niño hace el juego simbólico, la imitación diferida y el lenguaje (Arancibia, 2018). Además “los niños son capaces de imaginar el futuro y de reflexionar acerca del pasado, aunque su percepción permanece muy orientada en el presente” (Schunk, 2012, p.237). Esta etapa comprende desde los 2 a 7 años de vida del niño (Ed. Salvat, 2017).

En la etapa preoperacional concreta que va desde los 7 a 11 años de vida. Aquí el pensamiento pasa a ser cada vez más lógico además que el niño interactúa más con la sociedad externa. Las respuestas a interrogantes dejan de ser fantasiosas y son más cercanas a las de la vida de un adulto (Ed. Salvat, 2017).

Y, por último, la etapa de operaciones formales de 11 años en adelante donde el individuo domina conceptos y operaciones abstractas. Aquí es posible aplicar el razonamiento para resolver los problemas además que este ha de ser reflexivo y analítico (Arancibia, 2018).

---

<sup>4</sup> Algunos autores como Ed. Salvat (2017) los denominan estadio

Por lo tanto, de acuerdo a muchos autores, a todo lo detallado anteriormente se denomina Constructivismo Cognitivo. A su vez, al inicio de este apartado declaramos que el aprendizaje, según Piaget, depende de las capacidades evolutivas y la interacción con el medio ambiente. Acabamos de sustentar esta capacidad evolutiva, que se manifiesta en etapas, y todos los mecanismos que conlleva a un desarrollo cognitivo, pero ¿Qué tiene que ver la interacción con el medio ambiente para aprender? La respuesta a esta interrogante la da la Teoría Sociocultural de Vigotsky. Según Chaves (2001) “el ser humano al entrar en contacto con la cultura a la que pertenece se apropia de los signos que son de origen social para posteriormente internalizarlos” (p.60). En rasgos generales parte de la idea de que el conocimiento en si es una construcción colectiva, es decir toma el valor de carácter social y que se genera por el devenir histórico y cultural de la sociedad y se mantiene ese conjunto de saberes a lo largo del tiempo y son necesarios para para realizar actividades productivas, sociales o individuales (Guerra, 2020).

El desarrollo Cognitivo según Vigotsky se concibe como el proceso donde el niño va apropiándose de los conocimiento, metas, actividades y recursos culturales que la sociedad o comunidad donde vive ha desarrollado a lo largo de la historia del tiempo a través de herramientas cognitivas (Gutiérrez, 2005). De la misma manera “los procesos mentales superiores, como dirigir la propia atención y analizar los problemas, primero se construyen en cooperación durante actividades compartidas entre el niño y otra persona” (Woolfolk, 2010, p.43).

Todo esto se da, a criterio de Vigotsky, por las herramientas culturales que disponen la sociedad. De hecho, el considera que estas herramientas desempeñan un papel muy importante en el desarrollo cognitivo. Consecuentemente Woolfolk (2010) señala que “Vygotsky creía que todos los procesos mentales de orden superior, como el razonamiento y la resolución de problemas, están mediados por (es decir, se logran a través y con la ayuda de) herramientas psicológicas como el lenguaje, los signos y los símbolos” (p.44).

Por lo tanto, una de las herramientas culturales es el lenguaje. “ya que ofrece un medio para expresar ideas y formular preguntas, así como para concebir las categorías y los conceptos del pensamiento, y los vínculos entre pasado y futuro” (Woolfolk, 2010, p.44). De hecho, Chaves (2001) señala que “considera que el momento más significativo en el desarrollo del infante, es cuando el lenguaje y la actividad práctica convergen, siendo anteriormente dos líneas de desarrollo totalmente independientes” (p.61). A su vez, el mismo autor, que a la vez cita a Vigotsky (1978), afirma que el lenguaje se da primero en una instancia social, luego es egocéntrico y más adelante en interiorizado (Chaves, 2001). Piaget consideraba que ese

lenguaje o discurso egocéntrico, “es otro indicador de que los niños pequeños no pueden ver el mundo a través de los ojos de los demás, de manera que hablan sin tomar en cuenta las necesidades o los intereses de quienes los escuchan” (Woolfolk, 2010, p.45-46). Vigotsky consideraba contrario a Piaget, el lenguaje o discurso privado es un medio que encamina a la autorregulación. Por lo tanto, en rasgos generales, la teoría sociocultural, consiste:

En considerar al individuo como resultado del proceso histórico y social donde el lenguaje desempeña un papel esencial. El conocimiento es presentado como el proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio no solo físico sino también social y cultural. (Acosta, 2018, p.2)

El aprendizaje debe entenderse como la interacción social pero también a través de procesos cognitivos que se van desarrollando a lo largo de nuestra vida. Una de las contribuciones que da la teoría sociocultural es la denominada “autorregulación” ya que esta requiere de procesos cognitivos como la evaluación, razonamiento, reflexión, etc. Schunk (2012) plantea que otra de las aplicaciones que tiene esta teoría en la educación es el denominado andamiaje institucional, que consiste, según Bruning et al., 2004 que a su vez es citado por Schunk (2012), “que se refiere al proceso de control de los elementos de las tareas que rebasan las capacidades de los estudiantes con el fin de que se concentren y dominen los aspectos de la tarea que pueden captar con rapidez” (p.245).

Por lo tanto, el aprendizaje se ha abordado tanto desde una perspectiva cognitivista, así como histórica cultural, pero consideramos que al momento de aprender implican cuestiones que van mucho más allá de los procesos cognitivos, etapas de desarrollo, e incluso la interacción social. La motivación es una pieza muy clave al momento de establecer una estrategia de aprendizaje ya que sin esta difícilmente se podrá alcanzar los objetivos propuestos inicialmente. Según Carrillo et al. (2009) afirma que “es aquello que mueve o tiene eficacia o virtud para mover; en este sentido, es el motor de la conducta humana” (p.21). De la misma manera señala Woolfolk (2010) que “la motivación generalmente se define como un estado interno que activa, dirige y mantiene el comportamiento” (p.376). Además “usualmente, en el aprendizaje académico, esta motivación proviene de una orientación al logro, es decir, a desempeñarse de manera competente” (Arancibia, 2018, p.111). De hecho, Gagné propone que una de las estrategias para activar la motivación en el estudiantado es que se les dé una expectativa a los alumnos de los resultados que obtendrán si aprenden determinado tema (Arancibia, 2018).

Consecuentemente, existen efectos positivos de la motivación en el proceso de aprendizaje como el aumento del nivel de energía, dirigir al estudiante a ciertas metas, a que se inicien

ciertas actividades (Ormrod, 2005). Por lo tanto, es necesario implementar actividades que fomenten esta, ya que muchas de las veces el estudiante que no se encuentra motivado no tendrá una predisposición de aprender y mucho menor de participar. Una de estas, según Carrillo et al. (2009), se puede aplicar el trabajo en grupo, el aprendizaje cooperativo, la competencia, el proyecto personal del estudiantado y además el sentir ayuda del profesor. La misma autora señala que la “motivación no es algo que viene dado, sino que se construye en las propias situaciones de enseñanza y aprendizaje, la relación entre los alumnos y el profesor siempre es interactiva, su influencia es mutua; se trata de un compromiso humano” (p.29). En consecuencia, desde un enfoque constructivista el papel del docente tiene que ser mucho más que un ente que enseña, sino un personaje mucho más cercano con el estudiante, donde la motivación por aprender sea uno de los ejes principales que mueva o contenga su clase. Por otra parte, es necesario teorizar ese enfoque constructivista, que en términos de educación es la pedagogía constructivista. Estos planteamientos, desde una pedagogía constructivista, son en la mayoría propuestas pedagógicas y didácticas que tienen su origen en varias teorías del aprendizaje (Coloma y Tafur, 1999). De hecho, el mismo autor, lo mismo asegura Schunk (2012), que los principales <sup>5</sup> principios que mueven a la pedagogía constructivista son las siguientes:

Para que se produzca aprendizaje significativo en el alumno éste requiere de una intensa actividad mental constructiva al establecer relaciones sustantivas entre el nuevo contenido y los elementos de su estructura cognoscitiva; la construcción de significados es el resultado de las interacciones que se suscitan entre el profesor, los alumnos y el contenido; los conocimientos previos, los intereses, motivaciones, actitudes y expectativas condicionan la aplicación de las experiencias educativa formales en el crecimiento personal del alumno; los contenidos o procesos de aprendizaje son significativos cuando se establecen vínculos no arbitrarios entre el nuevo material de aprendizaje y los elementos existentes en la estructura cognoscitiva del alumno; el aprendizaje será más significativo para el estudiante cuando lo pueda aplicar a diferentes situaciones de su vida. (Coloma y Tafur, 1999, p.235).

Por lo tanto, un aprendizaje desde la pedagogía constructivista va mucho más de memorizar un determinado tema. Entender un tema significa no solo llevar un proceso cognitivo como razonamiento, reflexión, comparación, etc., sino que ir mucho más allá, aplicar ese conocimiento a situaciones de la vida diaria, solucionar problemas que impliquen la aplicación de todos los aprendizajes captados. Por lo tanto, la perspectiva del docente tendrá que

---

<sup>5</sup> Para más información remítase a Coloma y Tafur (1999). *El Constructivismo y sus implicaciones en la educación*

orientarse en suma de esos principios, es decir un personaje que favorece el aprendizaje significativo, motiva al estudiante y da a espacios de autorreflexión, crítica, etc. La misma línea sigue Waldegg (1998) al afirmar que el docente “por un lado, debe respetar el ritmo natural de la actividad cognitiva de sus estudiantes y, por el otro, debe cubrir los contenidos conceptuales que la sociedad ha determinado como los mínimos necesarios para la formación del futuro ciudadano” (p. 25).

En matemáticas tomar un valor fundamental lo anterior detallado, ya que es aquí donde se trata de poner en práctica la pedagogía constructivista. Waldegg (1998) afirma que:

El estudiante de matemáticas, equipado con una serie de explicaciones y operaciones provenientes de sus experiencias cognitivas previas y de los distintos contextos en los que éstas han sido desarrolladas, tratará de enfrentar, de manera global, las situaciones novedosas (nuevas experiencias), incorporándolas a su propia visión. (p.23)

En virtud de todo lo antes expuesto, se puede afirmar que adoptar este modelo pedagógico en las matemáticas obliga al docente crear ambientes de aprendizaje, donde los estudiantes deban enfrentarse a problemas complejos que comprometa un ejercicio activo de comprensión, donde puedan expresar libremente sus ideas y usarlas para realizar acciones y productos que ayuden o pongan en beneficio a la sociedad en general (Bolaño, 2020). Entender un tema no es poder realizar todos los ejercicios o problemas propuestos, entender matemáticas es coger todo ese conocimiento y aplicarlo en situaciones de la vida diaria.

## **1.6. Recursos Didácticos Digitales**

Los recursos didácticos digitales se han convertido en poderosas herramientas para la enseñanza y aprendizaje en general. Según Aragón et al. (2009) señala que:

El reto en la actualidad de matemáticos y profesores en la enseñanza de esta ciencia es lograr que los alumnos desarrollen habilidades de pensamiento y el uso de herramientas que les permitan la resolución de los problemas en su vida cotidiana donde se apliquen modelos matemáticos, lo cual trae como consecuencia el lograr aprendizajes significativos. (p.3)

Por lo tanto, el maestro tiene que tener muy en cuenta las estrategias y métodos que tiene que seguir en la línea de un aprendizaje significativo. Arjona et al. (2021) señala que “los recursos didácticos son un puente de comunicación entre el docente, el contenido y el estudiante” (párr.1). En consecuencia, podemos definir a los recursos didácticos como un

conjunto de herramientas o elementos que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje. La misma línea sigue Moya (2010) al señalar que “los recursos didácticos en la enseñanza estamos haciendo referencia a todos apoyos pedagógicos que refuerzan la actuación docente, optimizando el proceso de enseñanza aprendizaje” (p.1). Teniendo claro el objetivo que se está buscando, el facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en cualquier momento, podemos establecer dos diferentes tipos de recursos didácticos: recursos tangibles, así como informáticos. La misma línea sigue Moya (2010) al clasificarlo como textos impresos, material audiovisual, tableros didácticos y medios informáticos. Dentro de los recursos didácticos podemos encontrar: materiales, multimedia, plataformas virtuales, aplicaciones móviles, aplicaciones móviles en el escritorio, etc. Vemos claramente como las TIC influye significativamente en la creación o distribución de estos recursos haciendo que todo este proceso de aprendizaje sea más significativo. De hecho, con ayuda de las TIC se puede presentar diversos recursos didácticos integrados, es decir que incluyan texto, imágenes, audios, animaciones, videos, voz, simuladores, software especializado, etc. (Arjona, 2021). Por lo tanto, llamemos a estos recursos didácticos informáticos mejor como recursos didácticos digitales. Cabe aclarar que recursos didácticos digitales (RDD) es lo mismo que recursos educativos digitales (RED) ya que ambos tienen una intención o finalidad educativa. Por lo tanto, podemos señalar que los RDD “son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje” (Zapata, 2012, párr.4). De hecho, Arjona (2021) señala alguna de las ventajas que tienen al implementar RDD en educación más específicamente en educación superior:

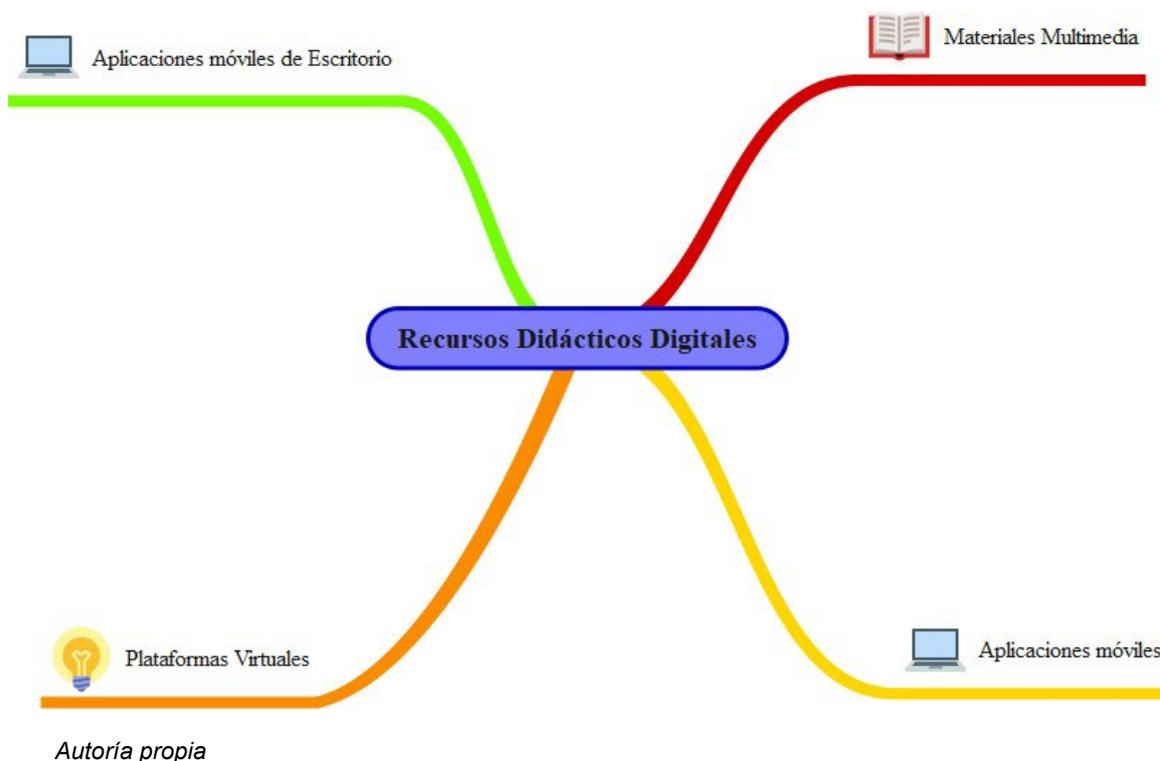
- Aumento de interés y motivación hacia el aprendizaje: los alumnos de ahora son alumnos de era digital, de las redes sociales y el internet. Así que implementar recursos teniendo en cuenta esto el estudiante se verá motivado o despertará algún interés por la materia.
- Comunicación más eficaz: muchos de los conceptos matemáticos son más entendible haciendo uso de imágenes, animaciones, simuladores, ya que son medios donde podemos visualizar los conceptos abstractos de manera visual y poder canalizar los conceptos que involucran.
- Promueve la experimentación: el fin de estos RDD es la interactividad que genera. El estudiante se verá forzado u obligado a experimentar de manera autónoma a manejar dicho RDD o profundizar mucho más en el tema.
- Preparación para nuevos entornos laborales: debido a la pandemia del COVID-19 el mundo ha experimentado lo que es el teletrabajo. Por lo tanto, saber utilizar estos

recursos, plataformas, software, el estudiante estará más preparado para futuros trabajos profesionales que sin duda estos giraran con ayuda de la tecnología.

De hecho, Zapata (2012) establece que uno de los tantos beneficios de los RDD es que “facilitan el autoaprendizaje al ritmo del estudiante dándole la oportunidad de acceder desde un computador y volver sobre los materiales de lectura y ejercitación cuantas veces lo requiera” (párr.10). A continuación, indagaremos de manera detallada de todos los RDD que se manifestó anteriormente.

**Figura 10**

*Recursos didácticos digitales*



### 1.6.1. Materiales Multimedia

Según Vidal y Rodríguez (2010) señala que:

Los multimedia o Multimedia educativas (ME), forman parte de los softwares educativos y muchos lo definen como un objeto o producto que usa una combinación de medios: texto, color, gráficas, animaciones, video, sonido, en un mismo entorno, donde el estudiante interactúa con los recursos para mejorar el proceso enseñanza–aprendizaje. (p.430)

La misma línea sigue Valdés (2016) al establecer que un material multimedia “es un término que se aplica a cualquier objeto que usa simultáneamente diferentes formas de contenido informativo como texto, sonido, imágenes, animación y video para informar, capacitar o entretener al usuario” (diapositiva 1). Un claro ejemplo de materiales multimedia son las presentaciones de algún tema en específico. Comúnmente se añade texto, imágenes, videos, que complementan y explican el tema a tratar.

**Figura 11**

*Materiales Multimedia*



*Autoría propia*

Gonzales (s.f) señala que:

La necesidad de incorporar los materiales multimedia en la educación se hace cada vez más latente ya que nos encontramos inmersos en una sociedad del conocimiento y la información que demanda por parte de los alumnos, cambios en los procesos de enseñanza para que el aprendizaje sea significativo y resulte motivador para ellos asistir a clases dinámicas, entretenidas y contextualizadas. (párr.12)

Por lo tanto, es necesario que todos los docentes se capaciten en estas nuevas tecnologías para que puedan generar recursos que cumplan con las necesidades de cada alumno y

siempre enfocadas desde una innovación educativa, una innovación que implique un cambio en el paradigma de la enseñanza, donde las nuevas tecnologías sean el centro y el eje para el aprendizaje.

### 1.6.2. Plataformas Virtuales

Según Zuñá et al. (2020) establece que

Las plataformas virtuales son un conjunto herramientas tecnologías fundamentales que sirven para el desarrollo del aprendizaje y la enseñanza del alumno de manera individual y social, de la misma manera una herramienta virtual que sirve para la interacción activa entre el profesor y el alumno, el docente a través de las guía y apoyo constantes crea recursos pedagógicos de manera sincrónica y asincrónica y la comparte en la nube como son los wikis, Chat, videos conferencias, evaluación online, tareas, de la misma manera el alumnos recepta e investiga, realiza trabajo colaborativo, trabajo grupal e individual, además de reflexionar y construir su propio conocimiento. (p.10-11).

De hecho, Barrera (2018) advierte que “Las plataformas virtuales se han convertido en una herramienta potente en la tecnología educativa, siendo capaz de desarrollar la independencia de los saberes en muchos casos y el acercamiento virtual entre docentes y dicentes” (párr.28).

Muchos autores como Sánchez (2009), Rabiman (2020), Bervell y Arkorful (2020), Cabrero y Llorente (2005), Aguirre y Ruiz (2021), Jenkins et al. (2005), Rodríguez (2021), señalan a las plataformas virtuales con otras denominaciones como:

- Virtual learning enviroment (VLE)- Entorno Virtual de Aprendizaje.
- Learning Managment System (LMS)- Sistemas de Gestión de Aprendizaje
- Course Mangament System (CMS)- Sistema de Gestión de Cursos
- Learning Plataform (LP)- Plataforma de Aprendizaje
- Aula Virtual (AV)
- Etc.

Sharman y Vatta (2013) que a su vez es citado por Bervell y Arkorful (2020) dicta que “LMS es un software basado en servidor o en la nube programa que contiene información sobre los usuarios, el curso y el contenido que proporciona un lugar para aprender y enseñar sin

depender de los límites de tiempo y espacio” (p.2). La misma línea sigue Centre d'Educació i Noves Technologies de la UJI (2004) al señalar lo siguiente:

Un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje (abreviado EVE/A) es una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea éste completamente a distancia, presencial, o de una naturaleza mixta que combine ambas modalidades en diversas proporciones. (p.4)

De hecho, Sánchez (2009) hace referencia a estas como “contenedores de cursos”, “espacios donde se desarrollan el aprendizaje”. A su vez señala, siendo más preciso aun, que plataforma es “un amplio rango de aplicaciones informáticas instaladas en un servidor cuya función es la de facilitar al profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet” (p.218). Por lo tanto, vemos que todas las definiciones detalladas llevan a un mismo camino, una aplicación, software que integra un gran conjunto de herramientas que ayudan el accionar del profesorado como la comunicación entre estudiantes y docente. De hecho, vemos una característica en común, todas están basadas en el internet, por lo tanto, se basa en una enseñanza-aprendizaje estrictamente virtual, donde los medios para la comunicación y adquisición de conocimiento son estos espacios. De hecho, esa enseñanza- aprendizaje o formación en termino generales sucede siempre de manera virtual, es decir con ayuda del internet. Este tipo de formación también se lo conoce como e-learning. Esto lo podemos definir como una formación o enseñanza aprendizaje basado en el uso de las TIC. La misma línea sigue Rodríguez (2020) al señalar que:

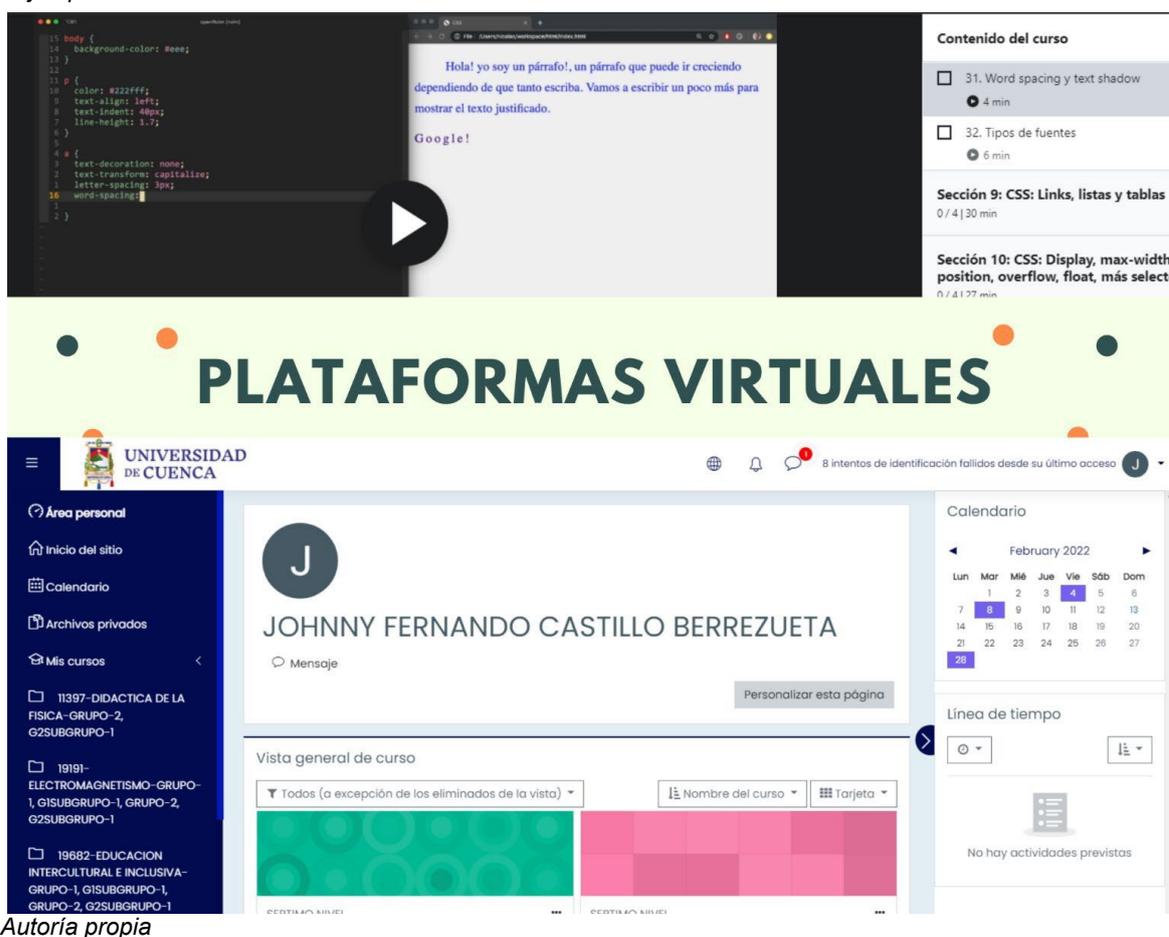
El e-learning consiste de la educación y capacitación a través de Internet, es decir el tipo de enseñanza online que permite la interacción del usuario con el material mediante la utilización de diversas herramientas informáticas. (p.127)

Vemos que gracias a las TIC el paradigma de la enseñanza-aprendizaje ha sufrido una profunda transformación, de ser una formación netamente presencial con presencia del maestro para enseñar a una formación accesible, innovadora y que no necesariamente tiene que haber un docente para el aprendizaje. Esto lo podemos evidenciar claramente en la educación en contexto de la pandemia. Prácticamente todas, por no decir en su totalidad, las instituciones tuvieron que modificar sus formas para enseñar. Se paso de una educación presencial a una meramente virtual, donde las videoconferencias, materiales multimedia, plataformas virtuales, fueron y siguen siendo el foco donde fluye la información para que los estudiantes aprendan. Según Cengage (2020) establece una serie de plataformas que a palabras de ellos “ofrece opciones gratuitas y semi- gratuitas de estudio en línea” (párr.3). Dentro de ellas podemos destacar las siguientes:

- Schoology: “Una plataforma gratuita que permite establecer un contacto organizado con un grupo de personas que compartan intereses” (Cengage, 2020, párr.4).
- Edmodo: “Edmodo es una red educativa global que ayuda a conectar a todos los estudiantes con la gente y recursos necesarios para desarrollar todo su potencial” (Edmodo, 2022).
- Moodle: un aula virtual que es utilizada en múltiples ámbitos. Es un software para la creación de recursos para cursos y ambientes de aprendizaje (Cengage, 2020). Un claro ejemplo de un aula virtual basado en Moodle es la llamada “e-virtual” de la Universidad de Cuenca. Este sitio sirve para el aprendizaje que dispone de múltiples recursos que puede cargar el docente necesario para poder asimilar la información.
- Udemy: una plataforma de cursos netamente en línea. La mayoría de esos son de pago y tratan temas desde programación hasta temas como calculo integral en matemáticas. La mayoría se basan en videos de corta duración y además poseer elementos descargables como presentaciones, imágenes, textos, etc.

**Figura 12**

*Ejemplos de Plataformas Virtuales*



*Autoría propia*

### 1.6.3. Aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles hoy en día juegan un papel importante no solo en el entretenimiento y comunicación de los ciudadanos sino como una nueva herramienta para el aprendizaje. Ruiz et al. (2016) señala que:

Las interacciones de los estudiantes con dispositivos y aplicaciones móviles con propósitos educativos generan una gran cantidad de información que puede ser tratada con técnicas analíticas y de minería de datos para que el profesor pueda tomar decisiones relacionadas con el aprendizaje. (p.289)

De hecho, estas aplicaciones móviles surgen a partir de los denominados smartphones o teléfonos celulares. En la misma línea sigue Kortabitarte et al. (2018) al señalar que “el uso de tabletas y smartphones, así como sus múltiples aplicaciones en Redes Sociales, Internet, aplicaciones informáticas o procesadores de texto, se han convertido en herramientas habituales en espacios de trabajo, ocio o relaciones sociales” (p.66). Mas que hablar de dispositivos móviles se tiene que abordar la nueva tendencia que ha generado estos aparatos en ámbitos o términos de educación. De hecho, mucha de las plataformas que citamos anteriormente disponen de una aplicación móvil para continuar con el aprendizaje y dejando de lado la necesidad de tener una computadora para poder realizar estas acciones. Una aplicación móvil o más conocida como app es “es un tipo de software de aplicación diseñado para ejecutarse en un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente o tableta” (techopedia, 2020, párr.1). Siguiendo la misma idea Karch (2021) afirma que existen 3 tipos de aplicaciones: aplicaciones de escritorio, aplicaciones móviles y aplicaciones móviles. La sustancia diferencia radica en el medio que se ejecuta, computadoras con sistema operativo Windows, MacOS, Linux, etc.; en smartphones como Android, iOS, etc. Cuando hablamos de aplicaciones web nos referimos a que se ejecutan en el navegador como Google Chrome, Opera, etc.

Evidentemente nuestro tema de interés serán todas las aplicaciones que estén enfocadas en el aprendizaje o la formación en si ya que pueden ser sustancialmente útiles al momento de aprender cualquier temática. Siguiendo la misma idea, en esta época de pandemia exploto exponencialmente el uso de dispositivos móviles para la educación ya eran de especial uso para unirse a videoconferencias para la clase, así como medios para poner tomar fotos o escanear tareas para subir a distintos medios. De hecho, Ramírez (2008); Hulme y Traxler (2005); Roberson y Hagevik (2008); Thomton y Houser (2004); Naciri et al. (2020); Cárdenas y Cáceres (2018); Kortabitarte et al. (2018); acuñan a esta revolución como “mobile learning”. Osorio et al. (2021) señala que “ante esta nueva realidad, los centros educativos encuentran

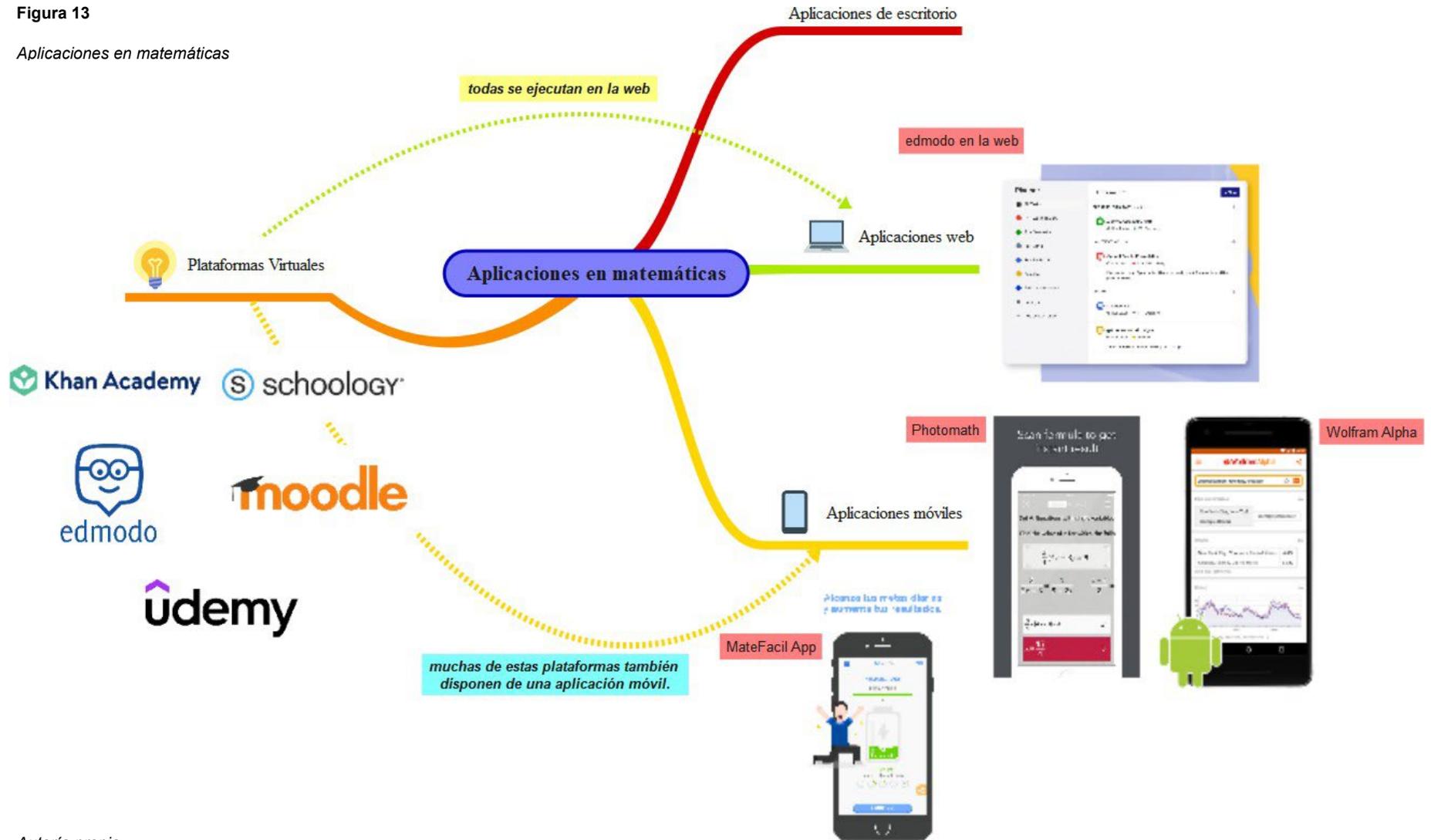
en estos nuevos dispositivos posibilidades infinitas para el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p.68). El mismo autor sugiere que mobile learning es aquel donde se utilizan de las tecnologías móviles en el proceso de enseñanza- aprendizaje (Osorio, et al, p.69). En la misma línea sigue Crompton y Burke (2018) a que a su vez es citado por Naciri et al. (2020) al afirma que “mobile learning denota aprendizaje que implica el uso de un dispositivo móvil” (p. 1).

Otra definición de mobile learning es dada por Ramírez (2008) al acuñar el término mobile learning (m-learning) como “el e-learning que se apoya de dispositivos móviles y transmisión de Wireless” (p. 86). O’Malley et al. (2003) define al m-learning como “algo que tiene lugar cuando el alumno no se encuentra en un lugar fijo predeterminado, o cuando el alumno aprovecha las oportunidades de aprendizaje que ofrecen las tecnologías móviles”(p.6). Además, Kukulsa (2005) añade algunas características que tiene el m-learning como espontaneo, personal, informal, contextual, portátil, ubicuo (es decir que está disponible en todas partes) y omnipresente ya que están integrado con las actividades diarias. Por lo tanto, vemos una clara relación que existe entre el e-learning y el m-learning. Son recursos medios digitales que pueden contener una infinidad de recursos multimedia y que sirven de ayuda para la formación del estudiantado.

Como se especificó anteriormente hay diversas aplicaciones móviles según el medio que se ejecutan. Una de estas están las aplicaciones móviles que son de mucha ayuda en el aprendizaje y comunicación del ser humano. Por ejemplo, podemos encontrar aplicaciones matemáticas como Photomath, Symbolab, Wolfram alpha, que ayudan al momento de resolver ejercicios matemáticos. Podemos encontrar calculadoras graficas como GeoGebra con su aplicación para móviles que permite hacer un sinfín de cálculos matemáticos. Además, aplicaciones netamente enfocadas en videos de YouTube como “MateFacil” donde se hace una recopilación de todos los cursos subido a esta plataforma del Edutuber Félix Enrique. Otra aplicación de gran utilidad es “Formulas Free” donde se puede encontrar diversas fórmulas de todas las ramas de las matemáticas. A su vez, existen aplicaciones de plataformas virtuales donde tienen cursos de matemáticas para todo año de educación ya sea de básica, bachillerato como superior. Una de estas es Khan Academy que dispone una aplicación móvil como también una aplicación web.

Figura 13

Aplicaciones en matemáticas



Autoría propia

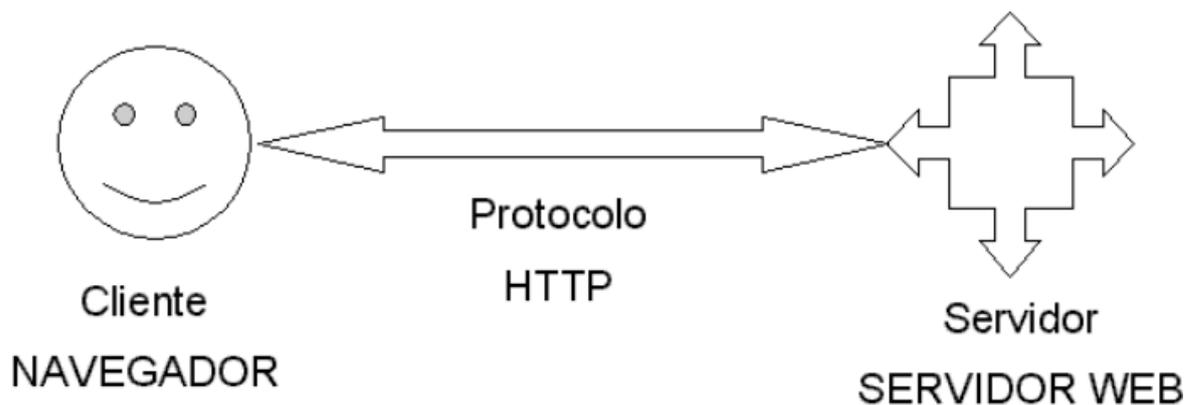
## 1.6.4. Aplicaciones web

Como detallamos anteriormente, uno de los tipos de aplicaciones que existen son las basadas en la web. Estas han evolucionado significativamente siendo una parte importante para la comunicación e información de la sociedad. Para ser más precisos, Luján (2002) señala que:

Una aplicación web (web-based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones. (p.48)

**Figura 14**

*Esquema básico de una aplicación web*



*Nota:* Tomado de Esquema básico de una aplicación web (p.48), por S. Luján, 2002, Editorial Club Universitario

Para dar una definición que se apegue más a un componente pedagógico es necesario tener claro ciertos conceptos. En estos últimos años se ha evidenciado una serie de investigaciones que hacen referencia a la denominada Web 2.0. Kenton (2022) señala que “Web 2.0 no se refiere a ninguna actualización técnica específica de Internet. Simplemente se refiere a un cambio en la forma en que se utiliza Internet en el siglo 21” (párr.2). De hecho, este “cambio” que señala que se refiere a las aplicaciones de Internet del siglo XXI que han transformado significativamente la era digital (Kenton, 2022). Y es a partir de este cambio de paradigma que surgen las nuevas tecnologías, es decir se deja esas aplicaciones tradicionales hacia nuevas tecnologías enfocadas más en el usuario por lo tanto esta más asociado a aplicaciones web (Luna, 2015; CEUPE, 2018). Teniendo en cuenta lo señalado podemos definir que:

Las aplicaciones web no son más que las herramientas de ofimática de la Web 2.0 que se manejan simplemente con una conexión a internet, y en estos casos cabe la opción de utilizar el ordenador sólo como forma de acceso a la aplicación remota. (p.3)

Dentro de estas aplicaciones web encontramos las denominadas redes sociales. Por lo tanto “las redes sociales han proporcionado ayuda a la educación, facilitando la comunicación y búsqueda de material didáctico o informativo para estudiantes y docentes, a través de los miles de páginas educativas que existen en Facebook o Instagram” (Rojas y Aucancela, 2021, p.407). Otro ejemplo es la plataforma WhatsApp que, si bien es una aplicación de mensajería, pero ha permitido, durante esta pandemia, ser un medio de comunicación educativa. De hecho, el mismo autor sugiere que una de las funcionalidades de esta aplicación es que “se pueden crear grupos educativos para compartir imágenes, audios, textos, videos o documentos, acorde a la necesidad o tema establecido en dicho grupo” (Rojas y Aucancela, 2021, p. 407). Otras aplicaciones web, que también cuentan con una aplicación de escritorio, es la suite de ofimática tanto de Google como de Microsoft. Estas aplicaciones permiten hacer presentaciones haciendo uso de recursos multimedia para complementar la explicación del docente o ser un medio donde se desempeñe un trabajo colaborativo entre estudiantes. Otra de las aplicaciones en la web que sirve como un recurso no solo para el docente sino también para el estudiantado es la aplicación Genially. Con respecto a eso podemos afirmar lo siguiente:

Genially permite las creaciones de diferentes recursos educativos, como presentaciones, juegos, imágenes interactivas, infografías, libros interactivos, videos, murales, mapas conceptuales, guías, entre otros, que ayudan a reducir las explicaciones magistrales, puesto que toda la información teórica se encuentra plasmada en las diferentes capas o páginas de Genially, permitiendo que el alumno pueda descubrirlo de forma intuitiva. (Rojas y Aucancela, 2021, p. 410)

Otra aplicación web de suma importancia para el trabajo docente es educaplay. Esta es una plataforma para la creación de actividades educativa en las que puede contener recursos multimedia (educaplay, s.f). Por lo tanto, el docente y estudiante no solo posee aplicaciones móviles, plataformas virtuales sino también aplicaciones web que puede utilizar para en su proceso de formación. La actividad docente se tiene que innovar y estar siempre actualizándose en las últimas tecnologías y nuevas metodologías para la enseñanza. Existen más herramientas, aparte de las citadas, como YouTube (aplicación web donde se puede aprovechar para visualizar contenido educativo), blogs, plataformas enfocadas en el aprendizaje, etc., que es un punto de inflexión al momento de adoptar un nuevo paradigma

de aprendizaje, donde la comunicación y las ganas de aprender son los pilares fundamentales para la motivación del estudiante.

Figura 15

Aplicaciones Web



Autoría propia

### 1.6.5. MIT App Inventor

Según Crawford y Domínguez (2013) señala que “MIT App Inventor es una herramienta de programación visual de arrastrar y soltar para diseñar y crear aplicaciones móviles completamente funcionales para Android” (p.1). La misma línea sigue Patton (2019) al señalar que “MIT App Inventor es una plataforma de desarrollo en línea que cualquiera puede aprovechar para resolver problemas del mundo real” (p. 32). Dang y MIT (2017) señalan que fue creada por Mark Friedman y el profesor de MIT Hal Abelson.

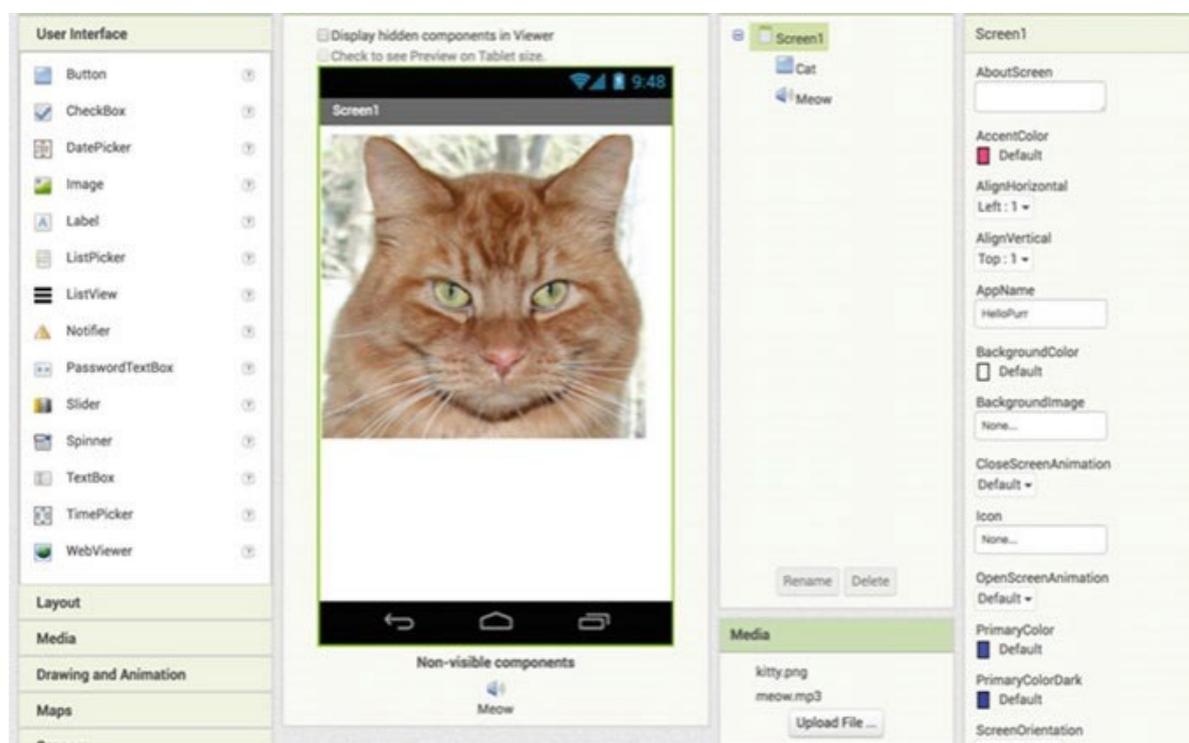
Según Deng y MIT (2017) afirman que “el objetivo principal de MIT App Inventor es hacer que la programación de Android sea más fácil de acceder para los principiantes” (p.25). Esto es ya que para crear estas aplicaciones móviles se basa en una programación en bloques. Es

decir, se deja de usar lenguaje especializado para cada plataforma como Swift (para iOS), Kotlin (Android) o React Native o Flutter para multiplataforma.

Su funcionamiento esta dado por las siguientes pautas. Primero, al entrar a esta herramienta nos encontramos con dos editores: editor de diseño (desing editor) y el editor de bloques (blocks editor). En el editor de diseño permite arrastrar y solar interfaces para diseñar todos los elementos con los que tendrá contacto el usuario (Ver figura 16). El editor de bloques (Ver figura 17) se programa la lógica que ha de seguir la aplicación. Esta lógica se asemeja a bloques que siguen un cierto patrón de color y el cual sus uniones forman un “rompecabezas” (Patton et al. 2019).

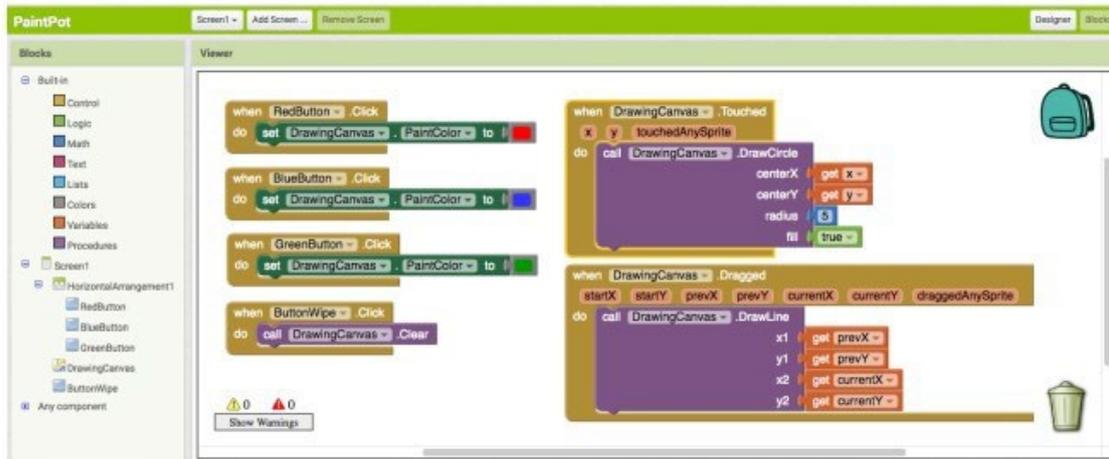
**Figura 16**

*Editor de diseño de MIT APP*



*Nota:* Tomado de MIT App Inventor: Objectives, Design, and Development (p.33), por W. Patton et al., 2019, SC., Editorial Kong. SC., Abelson H.

Figura 17

*Editor de bloques de MIT APP INVENTOR*

*Nota:* Tomado de MIT App Inventor: Objectives, Design, and Development (p.26), por Deng y MIT, 2017, Editorial Massachusetts Institute of Technology

## Capítulo II: Metodología y Resultados

### 2.1. Metodología

Para realizar la presente investigación se utilizó un enfoque cualitativo, aplicando la técnica de la entrevista, con un cuestionario de 7 preguntas guiadas de instrumento y se aplicaron a 5 maestros teniendo en cuenta la siguiente distribución: 2 docentes de la carrera de la pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, que contaban con experiencia previa impartiendo clases en ciclos inferiores en asignaturas como álgebra o geometría analítica, materias donde se abordan los temas de las ecuaciones de la recta. También, se aplicaron las entrevistas a 3 docentes de instituciones tanto particulares, fiscales y fiscomisionales, quienes contaban con experiencia al impartir matemáticas en las instituciones educativas y cumplían un rol fundamental, ya que se encuentran en mayor contacto con los estudiantes antes de ingresar a la universidad. Todos los docentes aceptaron participar en la investigación de forma libre, voluntaria y firmaron sus respectivos consentimientos.

El objetivo de las entrevistas fue obtener información sobre los aspectos que se deberían considerar al momento de crear una aplicación móvil para el aprendizaje de las ecuaciones de la recta y las dificultades que poseen los estudiantes el momento de aprender las diferentes ecuaciones de la recta. El cuestionario fue validado previamente por un docente de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, quien cuenta con una gran experiencia en tecnología educativa, así como en investigación.

La entrevista se aplicó de manera presencial mediante una reunión previamente acordada con los docentes. Estas fueron grabadas mediante dispositivos electrónicos y tuvieron una duración de 15 minutos aproximadamente. Cabe recalcar que los entrevistados conocían el cuestionario de antemano<sup>6</sup> y dieron su consentimiento firmado<sup>7</sup> para participar. Las entrevistas fueron posteriormente transcritas, asignando nombres ficticios a los participantes. El análisis de las transcripciones de las entrevistas se sintetizó en una tabla de categoría y subcategorías con ayuda del programa Dedoose y para las transcripciones de las mimas usando el programa Happyscribe.

### 2.2. Muestra

Se seleccionaron 5 docentes que impartieran temas de matemáticas tanto a nivel superior como a bachillerato. De los 5 docentes 2 imparten clases en la carrera de pedagogía de las

---

<sup>6</sup> Ver anexo A

<sup>7</sup> Ver anexo B

ciencias experimentales matemáticas y física de la Universidad de Cuenca. La elección se realizó teniendo en cuenta que los participantes son normalmente los encargados de impartir materias de la carrera a nivel de ciclos inferiores de dicha carrera, es decir tienen experiencia impartiendo el tema de las ecuaciones de la recta a estudiantes y conocen de primera mano los errores que arrastran desde una educación secundaria, así como las principales dificultades que se enfrentan al momento de aprender dicho tema.

Los 3 docentes faltantes están conformados de la siguiente manera: un docente de un colegio fiscal, uno de un particular y finalmente uno de una institución fiscomisional, todos con experiencia en bachillerato, de manera especial en el tema de ecuaciones de la recta. Cabe recalcar que todos cuentan con una experiencia promedio de 7 años en la enseñanza, con títulos de tercer nivel en licenciatura en Educación, en Matemáticas y Física, además de cuarto nivel.

Finalmente, todos firmaron su carta de consentimiento informado de manera escrita y a su vez se realizaron de manera presencial teniendo en cuenta el horario acordado por ambas partes.

### 2.3. Resultados

Luego de realizar minuciosas lecturas de las transcripciones de las entrevistas se puede concluir por las siguientes categorías y subcategorías sintetizadas en la siguiente tabla:

**Tabla 1**

*Categorías de análisis*

<b>Tema.</b>	<b>Categoría.</b>	<b>Subcategoría.</b>
<b>Problemáticas y propuestas para el aprendizaje de las ecuaciones de la recta mediante una aplicación móvil.</b>	Problemáticas en la enseñanza de las ecuaciones de la recta.	- Relacionados con el docente. - Relacionados con el estudiante.
	Recursos.	- Concretos. - Virtuales. - Otros
	Propuestas el aprendizaje autónomo asistida por teléfonos móviles.	- Relacionados con la aplicación - Relacionado con los contenidos del tema clase

En cuanto a los problemas que atraviesan los estudiantes al abordar el tema de las ecuaciones de la recta, manifiestan que no se manejan ciertos conocimientos necesarios, es decir saberes previos o prerrequisitos, para poder abordar el tema.

*Bueno, hay un sinnúmero de problemas. El hecho de no reconocer los temas, los subtemas que involucra a la recta, el hecho de no reconocer, por ejemplo, que dentro de las diferentes áreas de la misma matemática se encuentra la recta y nosotros le estudiamos, le abordamos desde diferentes puntos de vista [...]. (Entrevista a María)*

En algunos casos el desconocimiento de matemáticas elementales y saber cuestiones que involucran al momento de estudiar la ecuación de la recta.

*[...] Muchas veces puede estar dado por carencias de bases en cuanto a temas de matemáticas elementales, es decir, manejo de signos, manejo de operaciones, despejes que suelen ser los principales temas que dan juego, problemas e impide una resolución adecuada de eso [...]. (Entrevista a Mario)*

También, cabe recalcar que otra de las problemáticas que presenta el estudiantado es el no contextualizar en los diferentes apartados en que involucra estudiar el tema de la ecuación de la recta. Se lo puede ver desde un punto de vista analítico, pero también geométrico.

*[...] Y el principal problema que yo veo es que los estudiantes aprenden o no relacionan, no hay conexión entre estas diferentes formas de estudiar la recta en los diferentes ámbitos, también de la matemática, en ambientes o en contextos intra matemáticos que nosotros llamamos [...]. (Entrevista a María)*

De hecho, un ejemplo práctico para poder visualizar la problemática detalla anteriormente es lo que manifiesta Luis:

*[...] Si, para ellos es fácil darles dos puntos en el plano y trazar una recta, ellos lo hacen así. Si, pero ya cuando empezamos a trabajar hay la pendiente, [...]. Se les empieza a dificultar un poco, no. Cuando se les habla, por ejemplo, de la pendiente como un indicador que indica la inclinación que tiene esta recta, pues ellos esperan que esa inclinación a la que van se refiere a grados talvez, entonces se les hace difícil asimilar como un número indicador sobre la inclinación que tiene esa recta [...]. (Entrevista a Luis)*

También Carlos manifiesta que.

*[...] Luego, al momento de graficar también no, no, no identifican cuando ven la ecuación, no identifican que es una recta y tal vez si hacen alguna colocan algún punto*

*mal, pues ya grafican otra cosa porque no tienen en claro que es una recta lo que ellos observan en la ecuación [...]. [...] Y al momento de graficar, pues como están acostumbrados a trabajar con funciones y tener la variable Y despejada, si la ecuación de la recta no está en esa forma, pues, ya no saben cómo graficar la ecuación [...]. (Entrevista a Carlos)*

Por lo tanto, Mario manifiesta que se debe tener en cuenta conocimientos sobre la parte gráfica de las ecuaciones, es decir saber representar pares ordenados, ejes, etc.

*[...] Por otro lado, también al ser un tratado de un tema de geometría, hay que tener en cuenta que es importante la parte gráfica. Entonces, otra destreza que requiere el estudiante es conocer cómo realizar gráficas, es decir, manejarse bien con los ejes, abscisas, ordenadas, pares ordenados, etcétera [...]. (Entrevista a Mario).*

En las problemáticas que atraviesa el docente al momento de impartir este tema en la clase manifiestan que el tiempo que disponen no es el suficiente y a su vez no existen muchos recursos didácticos para abordar el tema de la mejor manera

*[...] Siempre buscamos que haya más tiempo para abordar estos temas. Sin embargo, hay que avanzar y también porque no hay muchos recursos para el estudiante y para el docente recursos didácticos sobre este tema, yo qué sé, presentaciones, juegos, aplicaciones, etcétera, que puedan servir tanto al estudiante y al docente [...]. (Entrevista a Carlos)*

Otra problemática que existe es que los docentes no manejan las tecnologías emergentes, o en otros casos están actualizados en temas educativos tecnológicos para poder abordar una hora clase. Dentro de esta perspectiva Mario manifiesta que

*[...] También es necesario que los docentes nos mantengamos actualizados y hagamos uso de otro tipo de recursos. Recursos que nos pueden este rato aportar las tecnologías como simuladores que nos ayudan a generar con mucha más rapidez gráficas y hacer análisis de esas gráficas [...]. (Entrevista a Mario).*

Siguiendo la misma idea, los aspectos importantes que deben contener es que exista esa relación matemática con la vida real.

*[...] Yo considero como la mayoría de los temas de matemáticas que debemos de hacer que los estudiantes relacionen los conceptos matemáticos con situaciones reales. Y obviamente que aparte de la contextualización de que sean los estudiantes que ellos, ellos busquen construir su conocimiento y que ellos tengan esta motivación y tengan las herramientas para lograr el conocimiento [...]. (Entrevista a Carlos).*

Otro aspecto importante, que a su vez sirve como una guía para afrontar las problemáticas con respecto a los estudiantes en torno a los prerrequisitos o conocimientos previos, es la evaluación diagnóstica.

*[...] Siempre es necesario hacer una evaluación, un diagnóstico primero, para estar seguro de que tienen claro el concepto de lo que es una recta, las propiedades geométricas que tiene la recta, de que una recta se puede representar en el plano, de cómo representa en ese plano y de qué y cómo pueden ir también despejando ecuaciones. Si no consigo ese primer ítem tendríamos que retroalimentar, no avanzar directamente [...]. (Entrevista de Luis)*

Lo mismo manifiesta Mario ya que solo así nos podemos asegurar de que todos tenemos un punto de partida ya que, no todos pueden estar con el mismo nivel de conocimientos.

*[...] Bueno, siempre es importante el hacer un repaso por los estudiantes de las bases, asegurarse de que tenemos un punto de partida en común, porque no todos están con el mismo nivel [...]. (Entrevista a Mario).*

En la entrevista a Carlos manifiesta que, uno de los aspectos al momento de abordar este tema es que los estudiantes puedan construir su conocimiento; para ello, Mario considera que hacer ejemplos que tengan una dificultad incremental y que todos estos sean contextualizados. Es decir, tenemos que buscar un sentido práctico a los temas que se aborda.

*[...] Otra, otra temática que también es bien importante, es que para que esos aprendizajes para los estudiantes sean significativos, el que podamos tratar de encontrar algunas aplicaciones que tengan algún tipo de contexto y los estudiantes vean que los temas van a tener una salida o una aplicación a la vida real, eso es lo que más importante puede ser y lo que muchas veces los docentes no le tomamos en cuenta [...]. (Entrevista a Mario)*

Lo mismo argumenta María siendo esto un ente importante y a considerar al momento de abordar este tema de las ecuaciones de la recta.

*Bueno, para mí lo más importante es que se vea la ecuación de la recta en contextos, en contextos nuestros, en los espacios en los que damos o impartimos la ecuación de la recta. Por ejemplo, ellos pueden mirar en su entorno en donde están presentes las rectas y entonces también ahí vamos a ir relacionando con las características. (Entrevista a María)*

Ahora dentro de los recursos utilizados por parte de los docentes podemos dividir por 3 subcategorías: primero el material concreto, material tecnológico y finalmente la experimentación fuera del aula clase.

Dentro del material concreto encontramos diversas estrategias para poder enseñar temas básicos como ecuaciones, y que son necesarios para abordar el tema de las ecuaciones de la recta.

*[...] Los recursos, así como material concreto y todo, como los cuadraditos que formen, que vayan, que valgan  $X$  al cuadrado  $Y$  cuadrado para que vayan sumando, para que formen de esta manera una ecuación, eso, material concreto [...]. (Entrevista a Sol)*

Consiguientemente dentro de este material tecnológico encontramos softwares matemáticos, así como programas especializados para hacer presentaciones.

*Yo lo que uso en mis clases son presentaciones en Canva, GeoGebra y alguno que otro ejercicio planteado que hace así algo con la realidad para que los estudiantes puedan contextualizar. (Entrevista a Carlos).*

María señala la siguiente cita con respecto al tema anterior

*[...] En una clase se utilizan varios, varios recursos, por ejemplo, desde lo que es material concreto, lo que es tecnología, el software matemático que es muy útil y luego el desarrollo de ejercicios ya aplicando el razonamiento con juegos [...]. (Entrevista a María)*

Por lo tanto, recursos como material concreto y material tecnológico deben estar acompañados con una serie de ejercicios, resoluciones numéricas y que éstos estén contextualizados a la realidad del estudiante. Pero a su vez otro recurso que se puede usar al momento de dar un tema con estos, es la experimentación fuera de clase. Hasta ahora el uso de software educativo, material concreto, resolución de ejercicios contextualizados son recursos que se realizan dentro de un aula de clase. Por lo tanto, una alternativa para cambiar esta tendencia es que el estudiante haga experimentación fuera de su aula, aprender a reconocer los objetos matemáticos abstractos y tratar de visualizarlos o concretarlos en la realidad.

*[...] Primeramente, como digo no, para fijar bien los conceptos y definiciones de esto, pues buscamos hacer rectas, trazar en el plano, en espacios físicos abiertos, claramente asociar rectas con elementos del entorno que ellos tengan, salimos de pronto al patio, buscamos en paredes, buscamos por ejemplo en gradas donde haya inclinaciones, donde vamos hablando de pendientes, para empezar después a dibujar*

*rectas, a trazar, que identifiquen los elementos de que más o menos ellos vean la pendiente de la recta, si es creciente, si es decreciente, si les plantea de una manera, si se les plantea de otra forma, ellos como ven, si siguen viendo la misma recta [...]. (Entrevista a Luis).*

Y por último las propuestas que debe tener una aplicación móvil, así como un aprendizaje autónomo asistidos por estas tecnologías encontramos diferentes puntos de vista.

Primero, como ya mencionamos anteriormente, para poder implementar esta enseñanza asistida por teléfonos móviles es muy importante la incorporación de software matemáticos. Al respecto de esto, María sostiene lo siguiente.

*Bueno, creo que lo que más se ha utilizado y ha dado buen resultado son lo del software que bajan los chicos, software que son muy simples y bajan a los celulares el Desmos y otros que los chicos de hace muchos años atrás demostraban las habilidades [...]. (Entrevista a María).*

Otro punto de vista es lo que sostiene Luis, es importante considerar los estilos y ritmos de aprendizaje.

*[...] Si el estudiante aprende a su ritmo, analiza, estudia, investiga al ritmo que él tiene que es diferente que estar en una clase [...]. [...] Se puede ser muy audiovisual en al usar aplicativos. Un aplicativo tiene la ventaja de incorporar todos esos elementos para que el estudiante pueda hacer más rico su experiencia al aprender, y eso debería tener de ley una aplicación para trabajar [...]. (Entrevista a Luis)*

Ahora al considerar una aplicación móvil para el aprendizaje de las ecuaciones de la recta se tienen diferentes propuestas, que estén bien organizadas y entretenidas donde se le muestre su progreso en el tema que están abordando.

*Ya, la aplicación debe ser interactiva, entretenida, que el estudiante no ingrese en la aplicación y sea un cúmulo de información que no entienda, se pierda y ya dejé ahí la aplicación. Más bien algo entretenido con pequeñas pastillas que le vayan dando a él un progreso [...]. [...] Que el estudiante pueda ir viendo su progreso, como va avanzando, en qué nivel está y obviamente que sepa también que el docente está asistiendo al que está acompañándole, tal vez en alguna actividad que haya retroalimentación y alguna situación en la aplicación. (Entrevista a Carlos)*

Otra propuesta es trabajar con los ejercicios contextualizados mostrándoles los procesos y no solo la solución.

*[...] Buscar que incluso la aplicación aborde desde bases, desde temas previos, explicaciones, ejercicios resueltos, desde los más elementales hasta unos un poquito más elevados en cuanto a su dificultad, que se visualice la parte gráfica, que se entiendan las explicaciones mostradas a través del gráfico. Y lo primordial es que esos ejemplos que se desarrollan sean aplicaciones prácticas [...]. (Entrevista a Mario).*

Finalmente, todo esto se lo tiene que entender como un juego, es decir el uso de software educativos, aplicaciones para hacer presentaciones, simuladores, ejercicios contextualizados, etc., tiene que motivar al estudiante que siga aprendiendo y se enganche con la aplicación que a palabras de Luis (2022) “que él vaya, por ejemplo, construyendo un mundo, un entorno donde pueda ir aplicando y calculando, aplicando la ecuación de la recta por ejemplo”. A su vez, es necesario recalcar que el uso de tecnologías en la educación como software educativo, material concreto, ejercicios contextualizados y hacer una experimentación de campo son las principales propuestas conseguidas a lo largo de esta investigación. También, las problemáticas presentadas por parte del estudiante como el desconocimiento de conocimientos previos para el tema se los puede palear con las estrategias mencionadas anteriormente conjuntamente con la realización de una prueba de diagnóstico para saber el nivel de los estudiantes y así tener un punto de partida común en el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, el uso de las aplicaciones móviles o tecnologías en la educación que a palabras de María (2022) señala que “[...] entonces no es solamente tener un teléfono para trabajar o utilizar para juegos, redes sociales, si no también bajar estos programas donde rápidamente demuestran, comprueban los problemas que se les aplica con el gráfico. Entonces para mí eso ha sido una de las cuestiones más elementales que ellos utilizan y que es más fácil trabajar con los chicos”. Claramente el uso de la aplicación móvil, teniendo en cuenta todas las propuestas señaladas y las dificultades que posee el estudiante en el proceso de aprendizaje, es una verdadera herramienta que puede utilizar el docente al momento de impartir una clase, ya que no solo cubre las necesidades específicas del estudiante en materia de educación, sino que innova la labor docente que evidentemente en el futuro todo proceso de enseñanza aprendizaje estará enmarcado dentro de la tecnología.

## Capítulo III: Propuesta

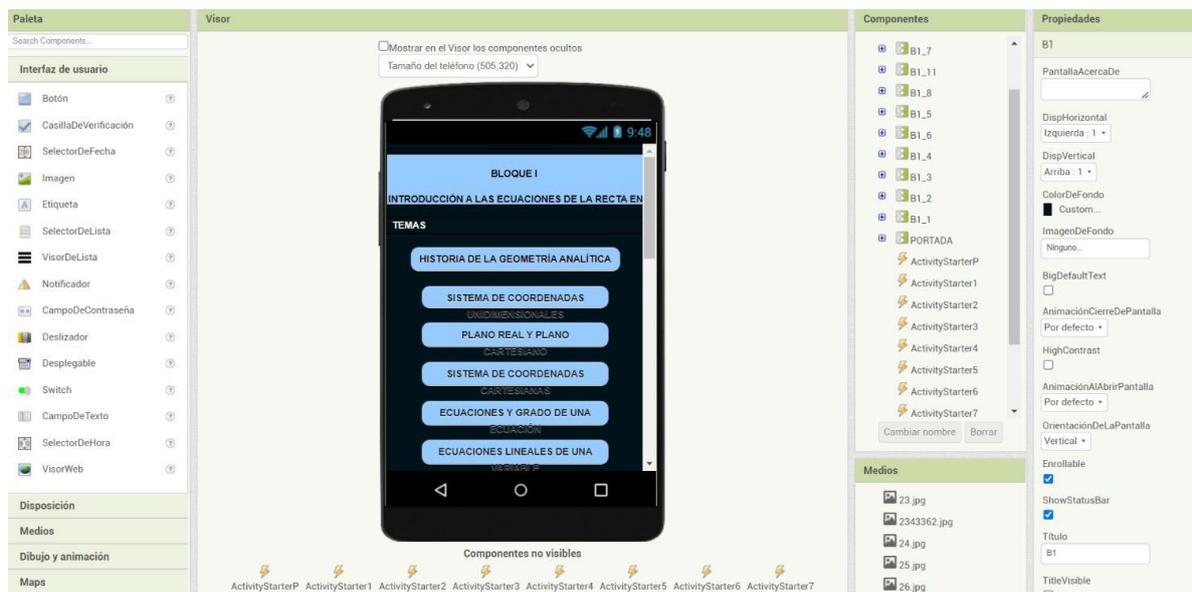
### 3.1. Introducción

En el presente capítulo se presenta el proceso de la elaboración de la aplicación móvil. La misma dispondrá del nombre de “Mathec” la cual pretende ofrecer un acompañamiento al estudiante en su proceso de aprendizaje en el tema de las ecuaciones de la recta. Luego de una investigación bibliográfica relacionada con aplicaciones de matemáticas publicadas en la Play Store todas coinciden con la separación de temas por “bloques”. Cada bloque contiene un subtema con videos y ejercicios prácticos. La metodología usada fue el constructivismo y VAK con técnicas de métodos problémicos, lluvia de ideas y apoyado de herramientas tecnológicas como GeoGebra, Symbolab, etc. Para las actividades prácticas se hará uso de ejercicios contextualizados cumpliendo así una de las tantas aportaciones investigadas en el anterior capítulo.

Por lo tanto, los apartados de la teoría se dispondrán de la misma manera con sus respectivos subtemas partiendo desde una introducción, hasta la completa explicación de las ecuaciones de la recta. Estos se harán mediante videos, ejercicios prácticos y documentos con ejercicios resueltos. Los videos serán subidos en la plataforma de YouTube y las actividades prácticas serán hechas con la plataforma de Formularios de Google, Live Worksheets, etc. La incorporación de estos contenidos se hará uso de las siguientes consideraciones: primero: todos los documentos como los ejercicios resueltos, la teoría, serán subidos a una página web ya que si el estudiante no quiere ver el video por no disponer de tiempo o cualquiera que sea la causa dispondrá de herramientas para que el mismo sea el productor de su conocimiento. Segundo: la incorporación de los contenidos como los videos, audios, links de las actividades prácticas y la página web se hará uso de MIT APP INVENTOR. En este software se hizo uso de módulos del apartado de conectividad como el ActivityStarter que con una serie de comandos se programó los hipervínculos a cada apartado del contenido. Para la creación de las pantallas para el alojamiento del contenido se usó pantallas creadas por el mismo software donde se priorizará los contenidos del bloque II y III. Para el bloque I se usará pantallas virtuales mediante arreglos horizontales y verticales donde se hizo uso de lógica booleana para la aparición de las mismas.

Figura 18

Arreglos para las pantallas virtuales y uso del ActivityStarter



Autoría Propia

Además, cabe mencionar que en cada inicio de un bloque de estudio se fomentará la motivación del estudiante. Para ello se dispondrá de pequeños audios de estilo podcast donde el tema principal será la inculcación y el amor por aprender matemáticas y como estas sirven para solucionar nuestros problemas de la comunidad. Con esto se busca resaltar el papel del docente como un guía y motivador para sus estudiantes. Finalmente, todos los videos y actividades prácticas hacen uso de los estilos de aprendizaje que puede tener un estudiante al momento de aprender un tema y siguiendo los tres momentos propuestos por el Ministerio de Educación para el ciclo de aprendizaje.

Mathec a diferencia tanto como Khan Academy, MathAlex, MateFacil, se centra mucho más en el aprendizaje del estudiante. Estas dos últimas aplicaciones disponen de contenido, pero la mayoría son de pago, es decir pagar una mensualidad para disponer del exceso. Además, los ejercicios presentados, relacionados con la parte práctica, se utiliza ejercicios contextualizados al ambiente de los estudiantes. Por lo tanto, eh aquí la principal diferencia entre Mathec y las demás aplicaciones en matemáticas. A su vez, todo el contenido de la aplicación está orientado para un aprendizaje teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje. Para ello el modelo VAK nos permite tener ciertas orientaciones para crear el contenido para la aplicación. Es por eso que se ha creado una tabla donde se detalla todos los recursos utilizados para crear el contenido para Mathec, pasando desde una exhaustiva revisión bibliográfica hasta programas de edición de audio y video.

**Tabla 2**

*Recursos utilizados para hacer el contenido de Mathec*

Bloques	Recursos
Bloque I: Introducción	Animaker Movavi Liveworksheets GeoGebra Canva Narakeet
Bloque II: Ecuaciones de la recta en el plano real	OBS Studio Microsoft Whiteboard DaVinci Resolve Audacity Word Canva Formularios de Google GeoGebra
Bloque III: Ecuación vectorial de la recta en el plano real	OBS Studio Microsoft Whiteboard DaVinci Resolve Audacity Word Canva Formularios de Google GeoGebra

*Autoría Propia*

Figura 19

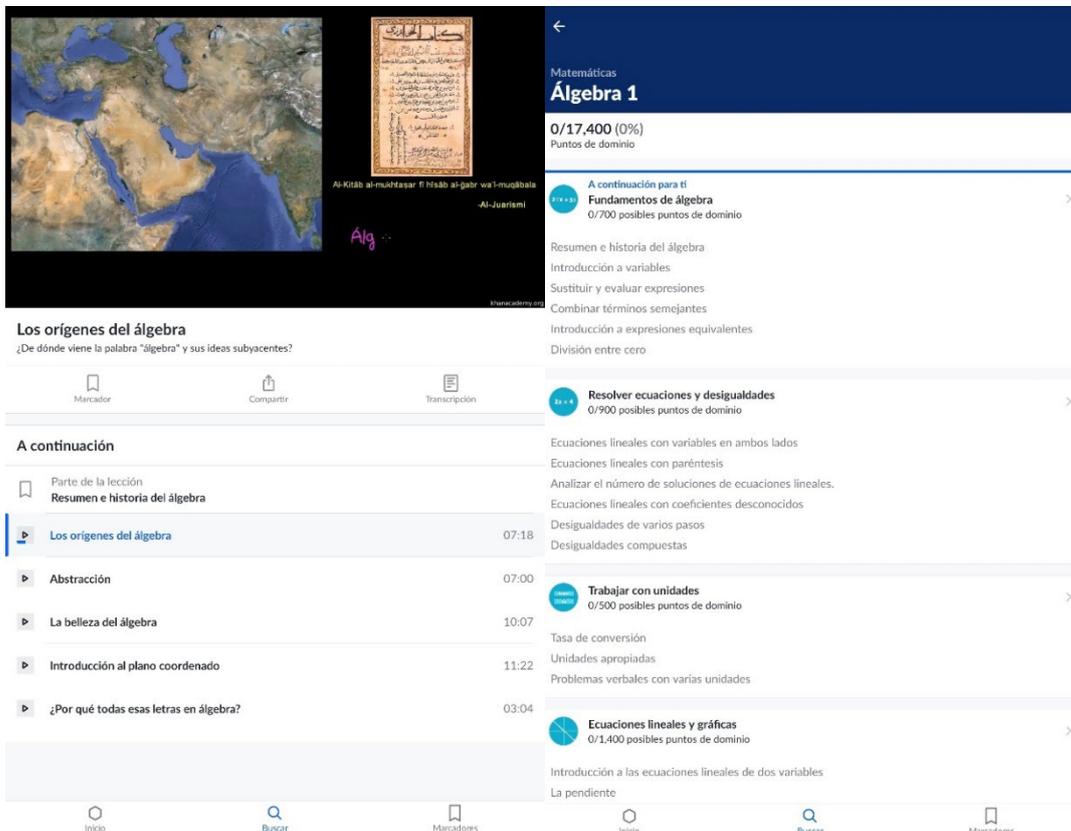
Interfaz visual de una aplicación móvil para matemáticas



Nota: Tomado de *MathAlex*, por EducUp ,2022,  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=io.educup.mathalex&hl=es\\_PY&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=io.educup.mathalex&hl=es_PY&gl=US)

Figura 20

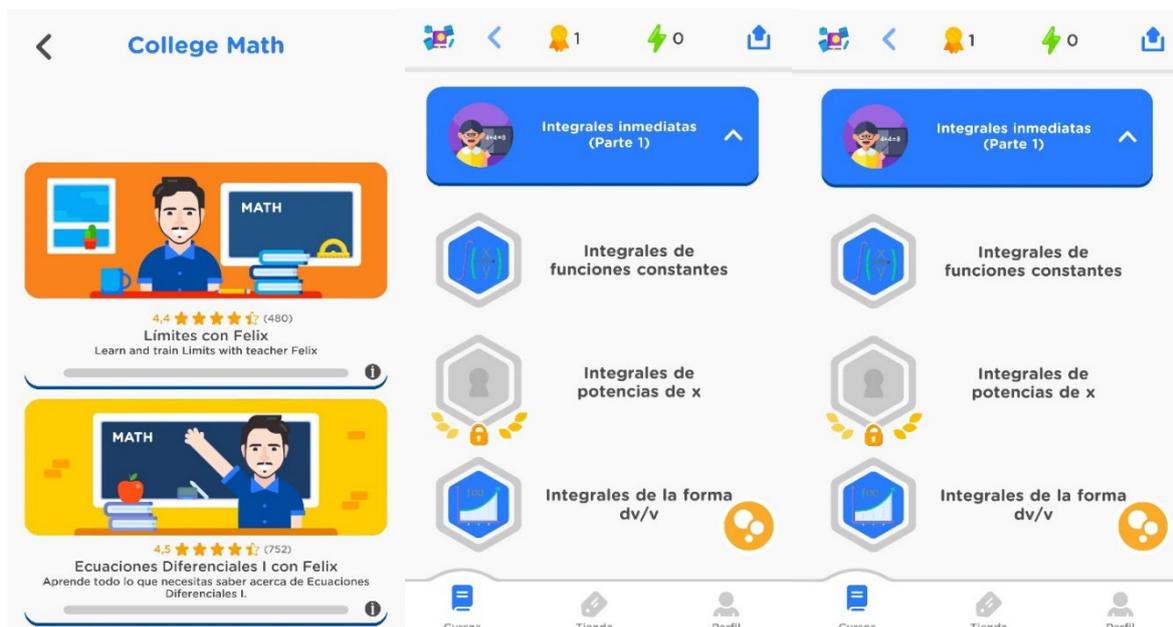
Interfaz visual de una aplicación móvil para matemáticas



Nota: Tomado de *Khan Academy*, por Khan Academy ,2022,  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.khanacademy.android&hl=en&gl=US>

Figura 21

Interfaz visual de la aplicación móvil para matemáticas



Nota: Tomado de *MateFacil*, por EducUp ,2022,  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=io.educup.matefacil&hl=en&gl=US>

### 3.2. Estructura de la propuesta

La estructura de la propuesta está basada en los contenidos del bloque 5 del libro de matemáticas de Primero de Bachillerato General Unificado del Ministerio de Educación los cuales están conformados de la siguiente manera:

1. Ecuaciones de la recta, ecuación vectorial.
2. Punto medio de un segmento.
3. Ecuación paramétrica de una recta.
4. Ecuación general y explícita de la recta.
5. Ecuación punto pendiente
6. ...

Por lo tanto, para dar cumplimientos de los temas 1, 3, 4, 5, se formula la siguiente matriz guía para dichos temas

Tabla 3

Estructura de los temas para la aplicación móvil

Bloques	Subtemas	Recursos
<b>AUDIO MOTIVACIÓN</b>		
<b>BLOQUE I: INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DE LA RECTA EN EL PLANO REAL</b>	Historia de la geometría analítica.	Video explicación
	Sistema de coordenadas unidimensionales.	Video explicación
	Plano real y plano cartesiano.	Video explicación
	Sistema de coordenadas cartesianas	Video explicación Actividad práctica
	Ecuaciones y grado de una ecuación	Video explicación
	Ecuaciones lineales de una variable	Video explicación Actividad práctica
	Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas	Video explicación
	Grafica de una ecuación	Video explicación Actividad práctica
	Distancia entre dos puntos	Video explicación
	Razón de segmentos Pendiente	Video explicación Video explicación Actividad práctica
<b>AUDIO MOTIVACIÓN</b>		
<b>BLOQUE II: ECUACIONES DE LA RECTA EN EL PLANO REAL</b>	Ecuación punto pendiente de la recta	Video explicación
	Ecuación explícita de la recta	Video explicación
	Ecuación general de la recta	Video explicación Actividad práctica
<b>AUDIO MOTIVACIÓN</b>		
<b>BLOQUE III:</b>	Introducción a vectores	Video explicación

## ECUACIÓN VECTORIAL DE LA RECTA EN EL PLANO REAL

Ecuación vectorial de la recta  
Ecuación paramétrica y  
continua de la recta

Video explicación  
Video explicación  
Actividad práctica

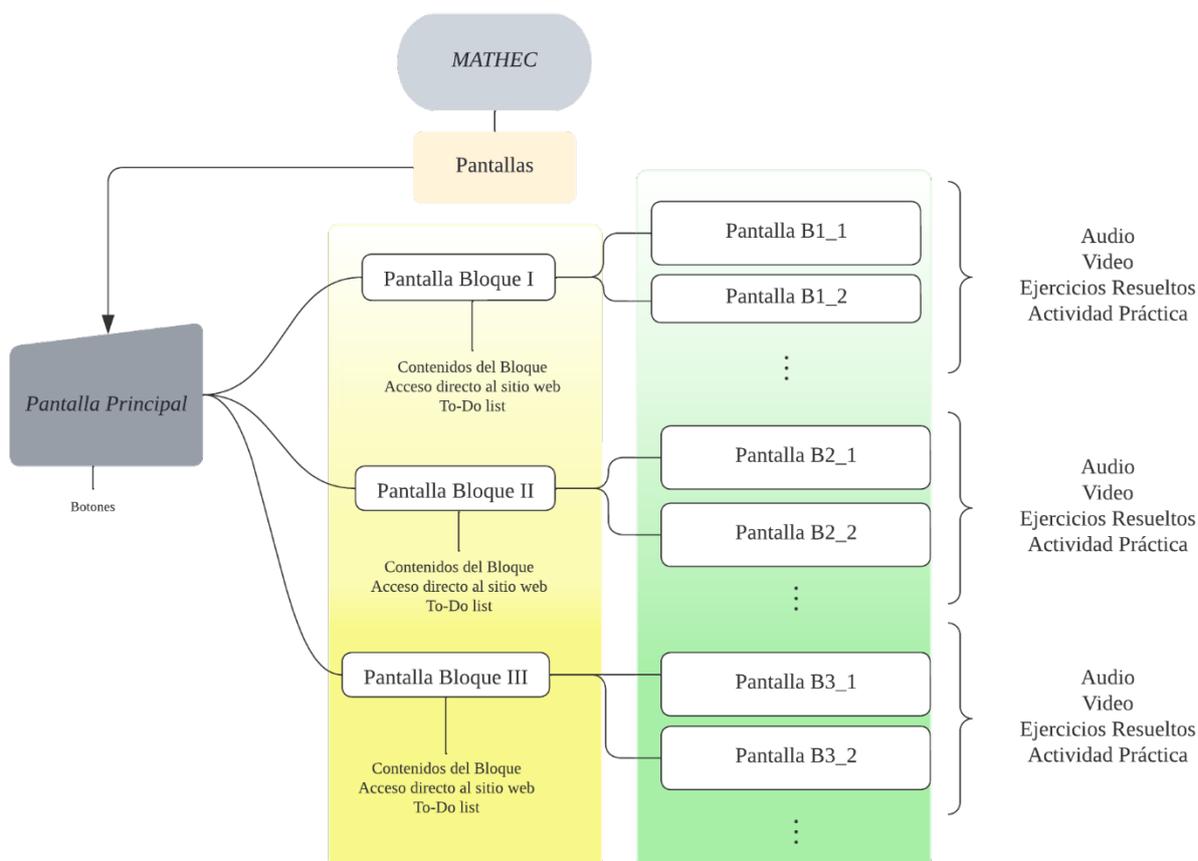
*Autoría propia*

### 3.3. Aplicación móvil

La aplicación móvil, denominada MATHEC, funciona en dispositivos con el sistema operativo Android (Android OS). La misma es “responsive desing” es decir se adapta al tamaño de la pantalla según el teléfono que disponga el estudiante. La aplicación sigue la siguiente estructura de acuerdo al siguiente diagrama:

**Figura 22**

*Diagrama de la aplicación móvil MATHEC*

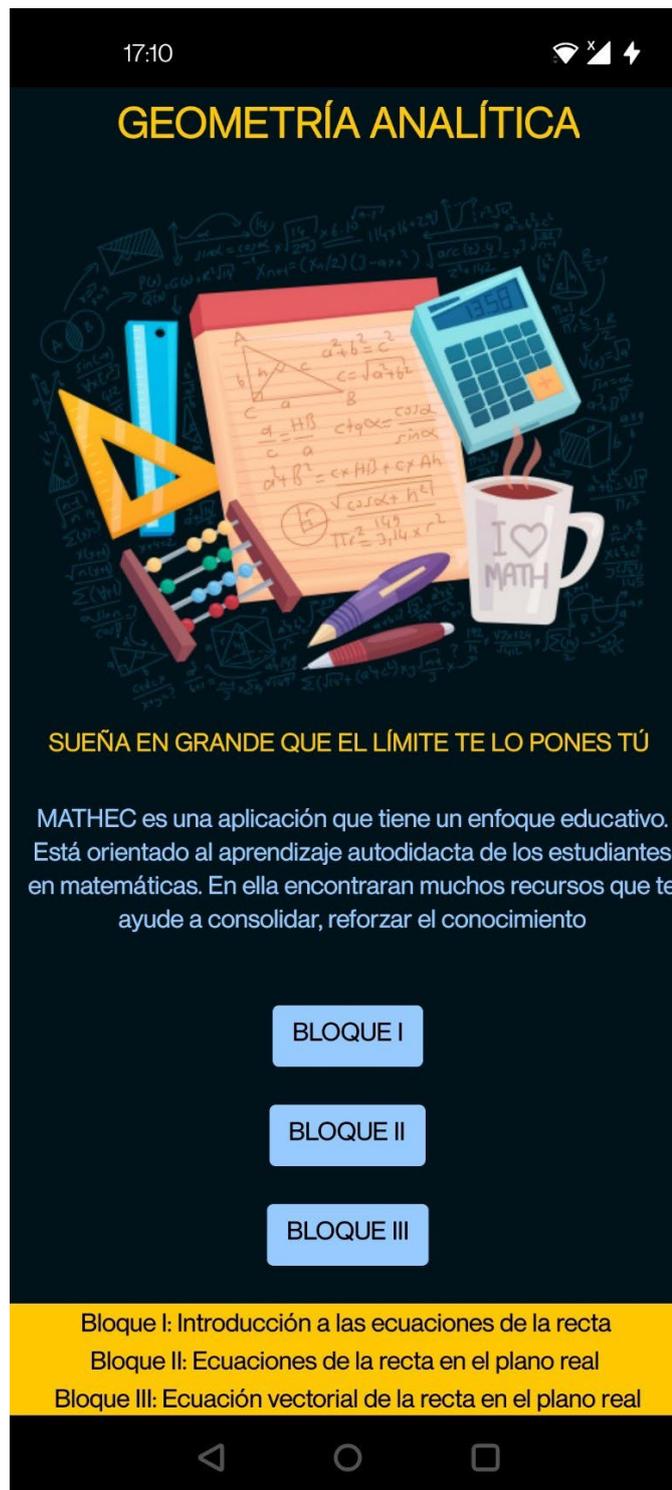


*Autoría Propia*

En la pantalla principal de la aplicación nos encontraremos con botones que nos redirigen a los diferentes bloques en los que ha sido estructurado el tema de las ecuaciones de la recta. En ella se detallará la filosofía con la que fue creada la aplicación y a su vez la descripción de cada bloque correspondiente.

Figura 23

Pantalla principal de la aplicación móvil MATHEC



Autoría Propia

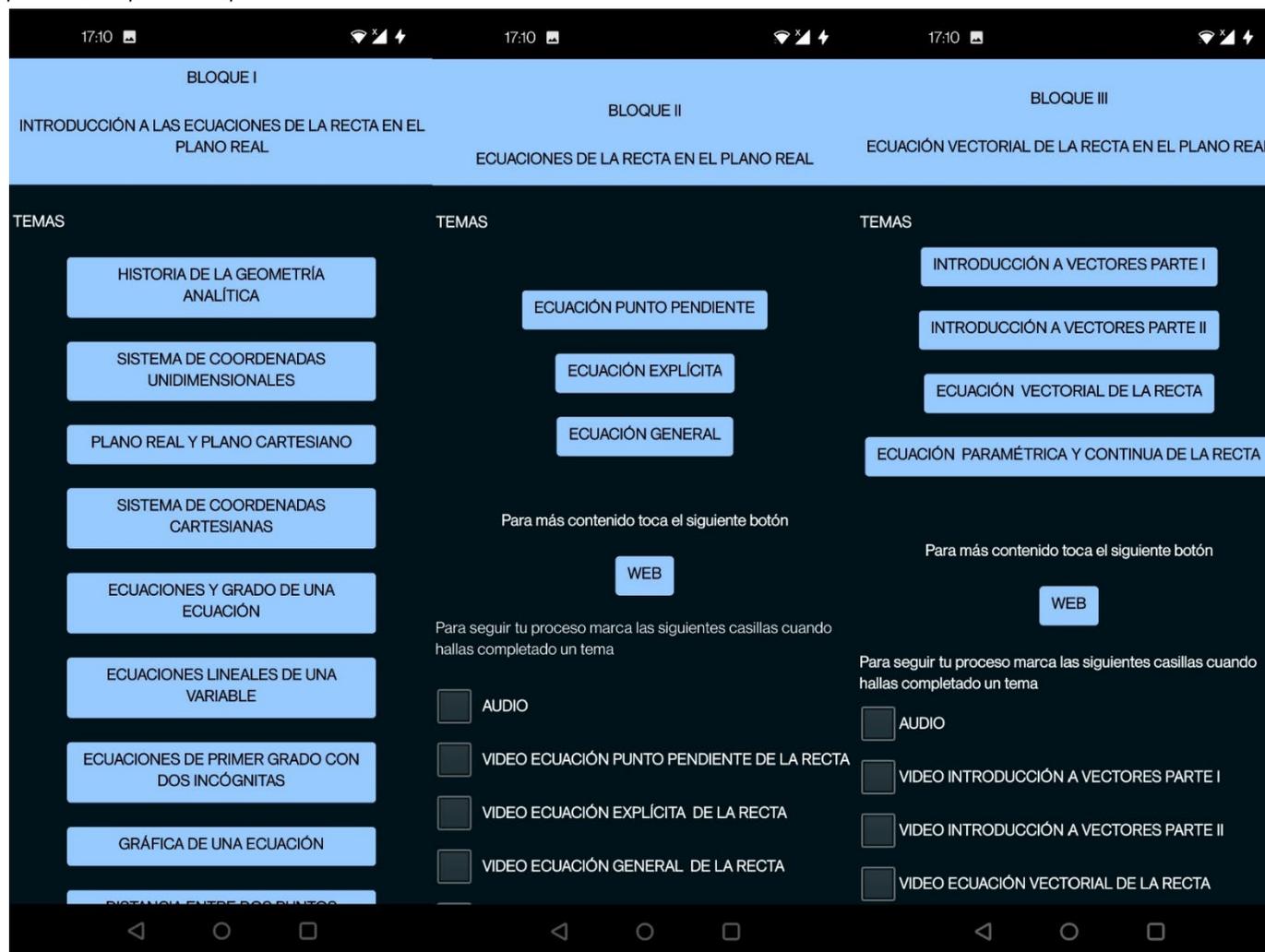
Una vez que se pulsa los botones, estos nos redijeran a cada pantalla del bloque correspondiente. En cada pantalla correspondiente al bloque ya detallado encontraremos la lista de los temas que los compone, así como un acceso directo a la página web de la aplicación. También cabe recalcar que en todas estas pantallas se va a tener una especie de “lista de tareas”. Esta fue creada para que el estudiante marque y haga un seguimiento de su progreso en cada bloque y de la misma manera hacer una autoevaluación de lo estudiado ya que este debe ser marcado cuando haya completado un tema. Esto nos permite motivar al estudiante ya que el será participe de su avance o progreso en los temas que está estudiando. También es necesario abordar que en la página web le servirá al estudiante como una herramienta adicional ya que esta le permite hacer dos cuestiones: revisar la teoría de cada tema donde puede leerla, hacer anotaciones o simplemente ser una herramienta de complementación en los videos. Esto le da mucha más flexibilidad al estudiante ya que si no quiere mirar el video de la explicación, ya sea por distintas causas, puede acudir al archivo de la teoría de dicho tema y repasarlo para que así pueda avanzar en su autoaprendizaje. También abre la posibilidad de que si algún término, explicación o cuestión del tema el cual no haya entendido pueda acudir con esa duda al maestro y así resaltar aún más el papel del docente. A su vez, en este también se encontrará ejercicios contextualizados a la realidad del estudiante para que pueda analizar, repasar y consolidar mucho más el tema que está tratando.

También es necesario precisar que, al inicio de cada bloque, el estudiante dispondrá de un audio motivación para que pueda reproducirlo donde se busca la reflexión, concientización del papel que debe tener el estudiante en un proceso educativo. Esto se hace ya que se busca ampliar mucho más la labor docente donde además de ser un expositor o facilitador para el conocimiento, también sea una especie de guía, amigo, motivador para el estudiante.

Finalmente, en cada bloque al finalizar el mismo o en temas, expuestos específicamente en la tabla 3, se contará con una actividad práctica para evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante. Estas fueron hechas tanto con Formularios de Google como en Live Worksheets. Las mismas tendrán su respectiva parte teórica como práctica de las cuales los ejercicios también dispondrán de su respectiva contextualización a la realidad del estudiante que está inmerso.

Figura 24

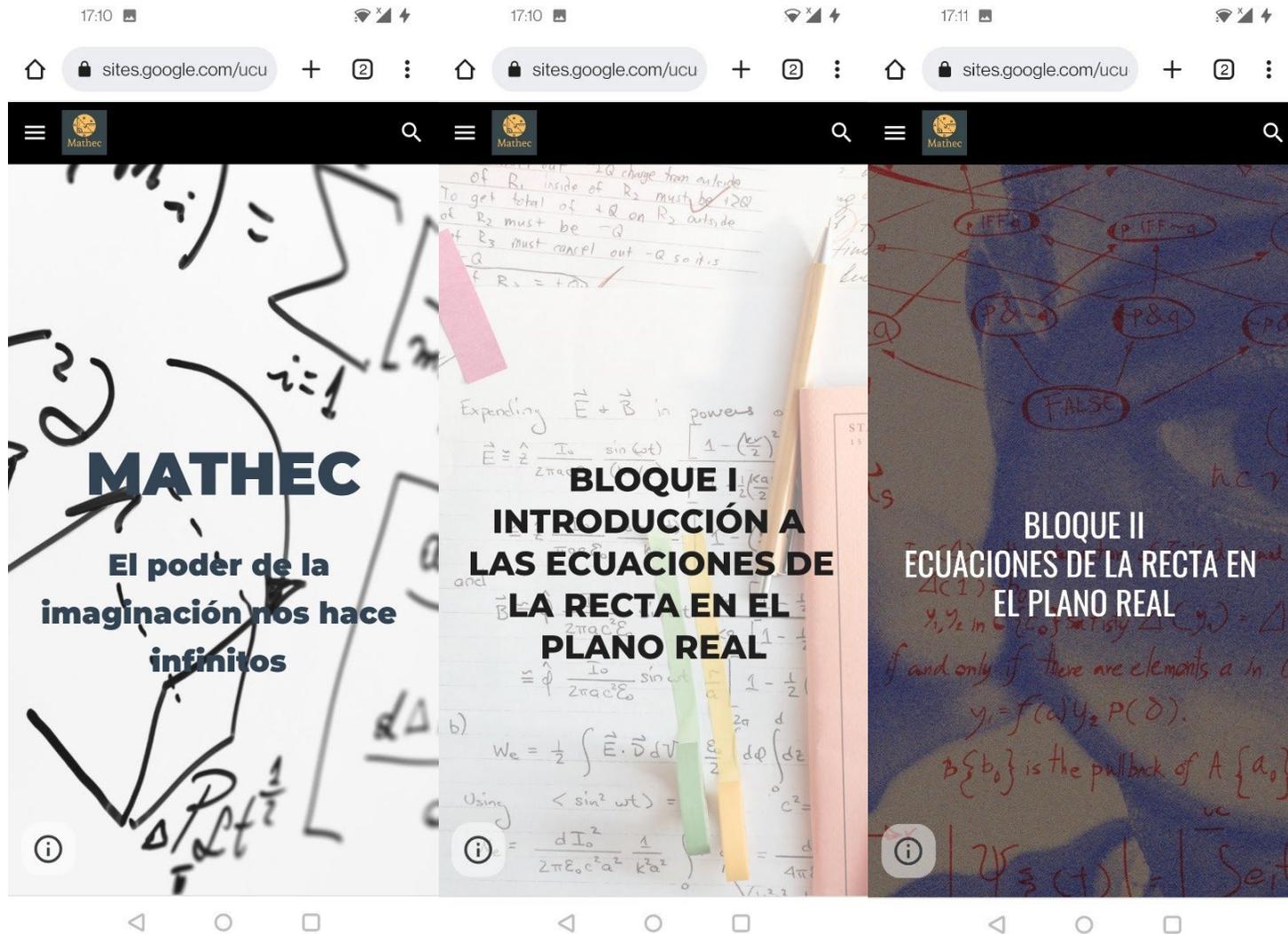
Pantalla principal de los bloques de la aplicación móvil MATHEC



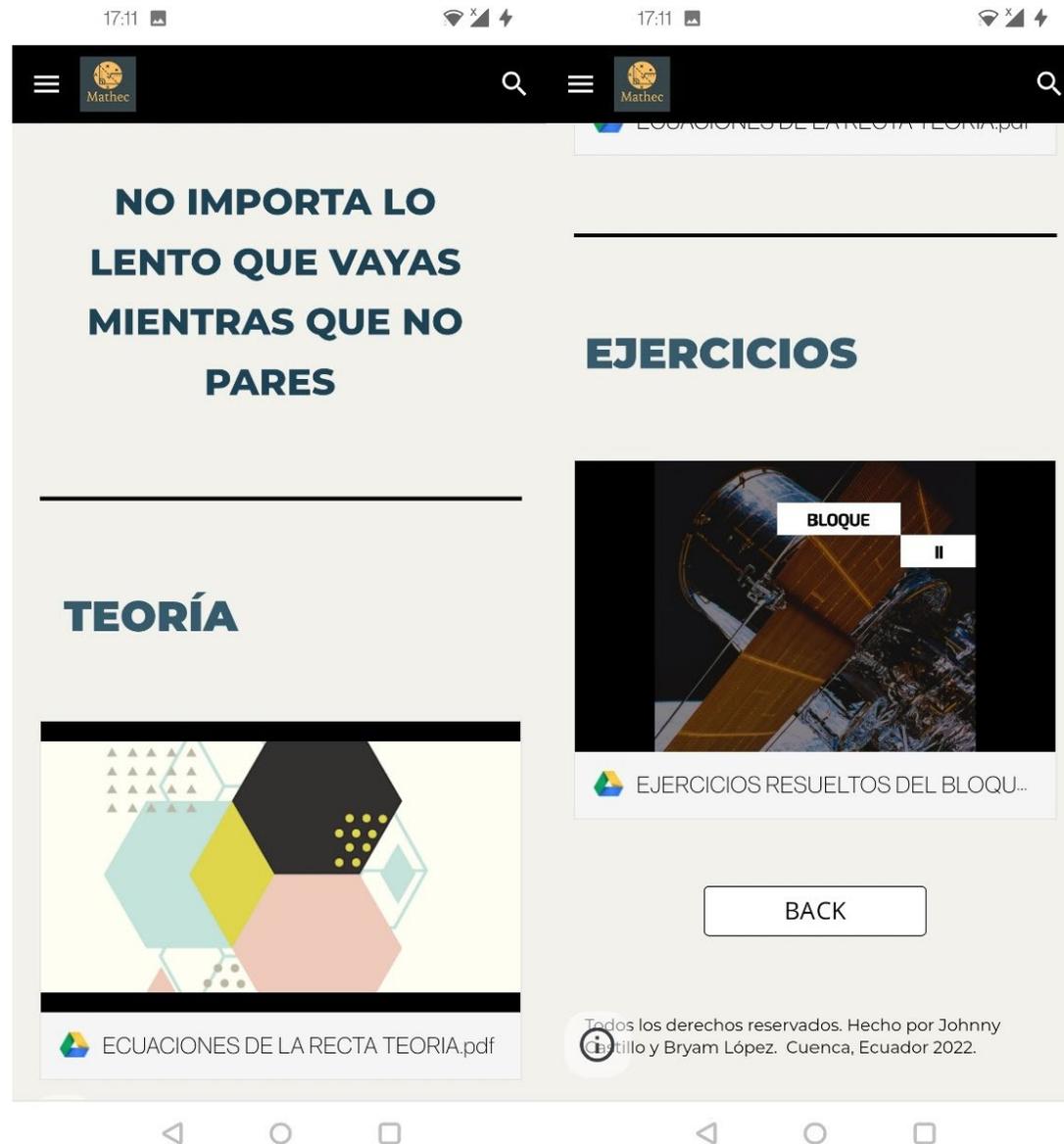
Autoría propia

Figura 25

Pantalla principal de los bloques de la aplicación móvil MATHEC



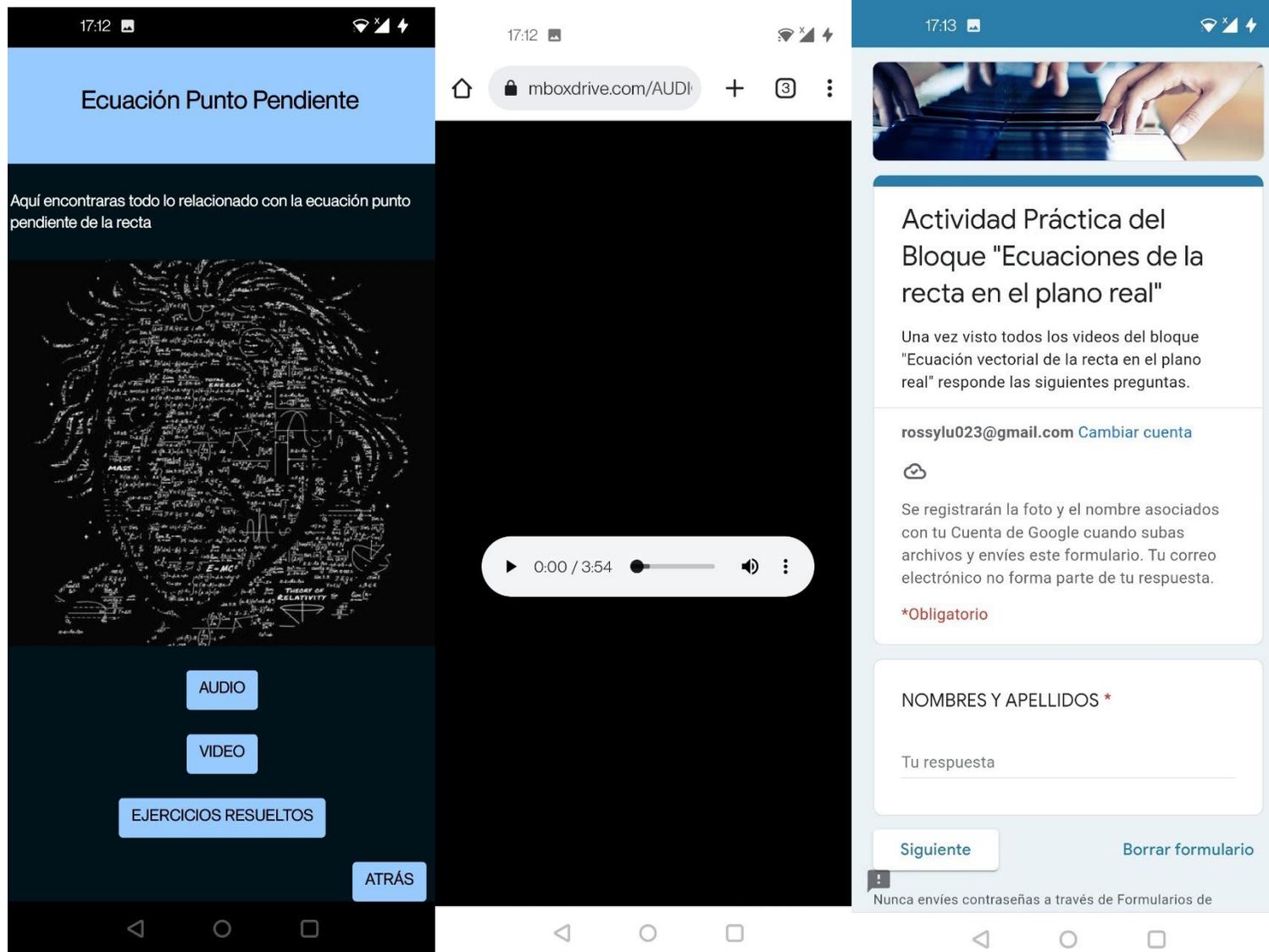
Autoría Propia

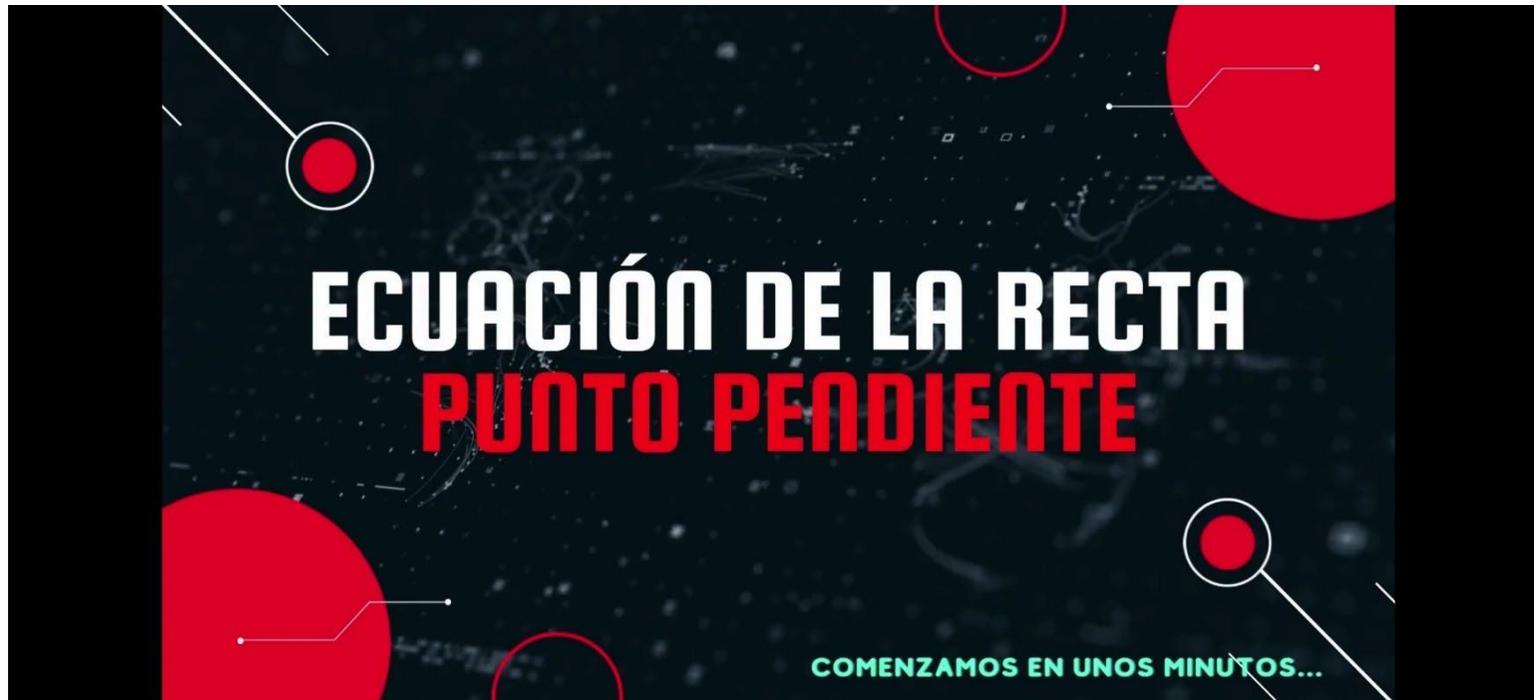


Autoría Propia

Figura 26

Pantalla de los temas de cada bloque de la aplicación móvil MATHEC





*Autoría Propia*

A continuación, se adjunta los respectivos links tanto de la página web como de la aplicación para su instalación:

Página web: <https://sites.google.com/ucuenca.edu.ec/mathec/inicio> o escanea el siguiente código QR



Aplicación móvil: <https://mega.nz/file/emxHVTSZ#yq-g2ujksaJjjAyCFG9kN9q527UmXV5ZQcj1yi60mml> o escanea el siguiente código QR



## Conclusiones

Del presente trabajo denominado “Aprendiendo las ecuaciones de la recta en primero de bachillerato mediante una aplicación móvil” se dedujeron las siguientes conclusiones:

En un principio la tecnología fue considerada como un medio de información, que usaba la sociedad para comunicarse. Las denominadas TIC pasaron a tomar un papel fundamental en la sociedad por lo que muchos académicos las denominaron sociedades de la información. Pero la constante incorporación de la tecnología en la educación ha conllevado a que, en ámbitos académicos, sean un complemento para la actividad docente; las TAC pasan a tomar un papel fundamental para el desarrollo educacional de un país, y se las denominará sociedades del conocimiento. También se analizó que al insertar las TAC en la educación conlleva a la creación de modelos como el VAK, TPACK, mobile learning y e-learning, adaptados a procesos de enseñanza-aprendizaje donde el docente tiene un papel más protagónico.

Tras recurrir a la entrevista mediante un cuestionario en las que se buscaba conocer las problemáticas que atraviesa el estudiante al momento de aprender así como como la posible solución de estos usando recursos tecnológicos, se identificó que esas dificultades van desde el desconocimiento de saberes, la escasa contextualización de problemas, la nula relación de temas encadenados así como la falta de tiempo, son algunos de las problemáticas que enfrenta tanto el estudiante y como un reto al docente para superar las mismas. Por lo tanto, es necesario abordar estos problemas desde una perspectiva mucho más didáctica donde se promueva soluciones que van desde la nivelación de conocimiento previos hasta evaluaciones con problemas coherentes a la realidad del estudiante. Para esto, el estudiante debe disponer de varias herramientas en las cuales él pueda complementar las explicaciones de su maestro, así como consolidar o despejar dudas existentes en clases.

Finalmente, el uso de diversos recursos tecnológicos desde una perspectiva pedagógica da como resultado a esta propuesta. La aplicación móvil es uno de los tantos recursos que dispone el estudiante para su aprendizaje. En consecuencia, la aplicación desarrollada ayuda al estudiante no solo en su proceso de aprendizaje, sino también nivelando conocimientos previos a las ecuaciones de la recta y tratando de cambiar un poco el rol del docente. La motivación es un ente fundamental para esta propuesta, ya que esta nos ayudará mucho en el proceso de autoaprendizaje de los estudiantes. Así mismo, toda evaluación trata de aprovechar las diversas herramientas que el docente dispone, así como solucionando una de las problemáticas encontradas, y es que la falta de contextualización de problemas ya no es

una realidad en la que vive el estudiante. Eh aquí una aplicación de los recursos tecnológicos en el aprendizaje, eh aquí las TAC ayudando a formar a esas sociedades del aprendizaje.

### Recomendaciones

Promover y visibilizar la importancia de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, es necesario poner en énfasis la actuación del docente no solo como una figura de un formador, sino más bien como guía, mentor, un motivador que ayuda a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Así mismo, es necesario que el papel del estudiante tome mucha más importancia durante todo este proceso, es decir, es necesario que intervenga directamente en la adquisición de conocimientos y no sea un mero sujeto que espera que le enseñen. Es necesario que el docente inculque o rescate la importancia del autoaprendizaje en estos tiempos modernos y como estos recursos tecnológicos son de gran importancia para su formación académica.

Investigar la aplicabilidad de la aplicación móvil dentro de un proceso de enseñanza aprendizaje de un año lectivo. Por lo tanto, es importante conocer mediante datos mucho más objetivos la aplicación o usabilidad de este recurso dentro de un entorno real académico para así conocer y corregir ciertos fallos que tenga la aplicación, así como promover y mejorar las propuestas que realmente ayudan a afrontar y superar las dificultades que atraviesa el estudiante en su proceso de aprendizaje.

Si bien la aplicación móvil fue concebida dentro de un proceso de autoaprendizaje del estudiante, el docente puede complementar sus clases o explicaciones haciendo uso de este recurso donde, por ejemplo, puede implementar nuevos modelos pedagógicos como el aula invertida y así poder cambiar el enfoque o visión de una clase tradicional. El docente puede adaptar sus actividades, es por eso que se recalca la importancia de investigar la aplicabilidad del recurso en un entorno real de enseñanza, así como llevar un control de las actividades propuestas para poder dar las respectivas retroalimentaciones y correcciones si fuese necesario.

## Referencias

- Acosta, Y. (2018). Revisión teórica sobre la evolución de las teorías del aprendizaje. *Revista Vinculado*. <https://vinculando.org/educacion/revision-teorica-la-evolucion-las-teorias-del-aprendizaje.html>
- Aguilar Márquez, A., Bravo Vázquez, F., Gallegos Ruiz, H., & Cerón Villegas, R. (2009). *Geometría Analítica*. Pearson Educación.
- Altez, E., Manami, G., Montenegro, R., Delzo, I., Trujillo, N., & Del Águila Gonzales de del Castillo, M. (2021). El cognitivismo: perspectivas pedagógicas, para la enseñanza y aprendizaje del idioma inglés, en comunidades hispanohablantes. *Paidagogo*, 3(1), 89-102. <https://educas.com.pe/index.php/paidagogo/article/view/48>
- Aragón, E., Castro, C., Gómez, B., & Gonzáles, R. (2009). Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas. *Apertura*, 1(1), 1-15.
- Arjona Gordillo, M., Blando Chávez, M., & Carreto Arellano, C. (2021). Evaluación de recursos didácticos digitales del nivel medio superior en el Instituto Politécnico Nacional (IPN). *Revista mexicana de bachillerato a distancia*, 13(26). <http://revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/view/80457/70991>
- Ascheri, M., Testa, O., Pizarro, R., Camiletti, P., Díaz, L., & Di Martino, S. (2016). Inclusión de dispositivos móviles con sistema operativo Android en la enseñanza - aprendizaje de temas de Matemática en el nivel medio. *Library*, 1093-1158.
- Badillo-Torres, V., & Rodríguez-Abitia, G. (2021). Plataforma Virtual para el aprendizaje de la Geometría Analítica. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 2(1), 123-138. <https://doi.org/10.51660/ripie.v2i1.94>
- Barrera, V., & Mullo, A. (2018). La Importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior. *Atlante*. [https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/plataformas-virtuales-educacion.html?fb\\_comment\\_id=1945683888795709\\_4146938658670210](https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/plataformas-virtuales-educacion.html?fb_comment_id=1945683888795709_4146938658670210)
- Barrón, J., Flores, S., Ruíz, O., & Terrazas, S. (2010). AUTODIDACTISMO: ¿UNA ALTERNATIVA PARA UNA EDUCACION DE CALIDAD? *CULCyT. Ere Revistas*, 0(41), 14-17. <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/273/257>
- Bervell, B., & Arkorful, V. (2020). LMS-enabled blended learning utilization in distance tertiary education: establishing the relationships among facilitating conditions, voluntariness of use and use behaviour. *Bervell and Arkorful International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(6), 1-16. <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s41239-020-0183-9.pdf>

- Bolaño Muñoz, O. E. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), 488-502. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- BRUNER, J. (1995). Desarrollo cognitivo y educación. En *Una Asignatura sobre el Hombre* (Segunda, pp. 3-16). Morata. [http://www.terras.edu.ar/biblioteca/1/CRRM\\_Bruner\\_Unidad4.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/1/CRRM_Bruner_Unidad4.pdf)
- Cantoral, R. (2001). ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. *Revista Electrónica Sinéctica*, 19, 3-27. <https://www.redalyc.org/pdf/998/99817935002.pdf>
- Carrillo, M., Rosero, J., & Villagómez, S. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad*, 4(1), 20-33. <https://www.learntechlib.org/p/195445/>
- Caserio, M., Guzmán, M., & Vozzi, A. (2006). "Aprender a aprender" – una experiencia en geometría Analítica. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 19, 126-131. <http://funes.uniandes.edu.co/5360/1/CaserioAprenderAlme2006.pdf>
- Castro, S., & Guzmán de Castro, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Revista de Investigación*, 58, 83-102. <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140372005.pdf>
- CENT. (2004). Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I. *Centre d'Educació i Noves Tecnologies (CENT) de la Universitat Jaume I*, 1-29. [https://cent.uji.es/doc/eveauji\\_es.pdf](https://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf)
- Cerda, G., Pérez, C., Casas, J., & Ortega-Ruiz, R. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & Education*, 9(1), 1-10.
- Chaves, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Revista Educación*, 25(2), 59-65. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44025206>
- Coloma, C., & Tafur, R. (1999). El Constructivismo y sus implicaciones en educación. *Pontificia Universidad Católica del Perú*, 8(16), 217-243.
- Crispín, L., Caudillo, L., Doria, C., Esquivel, M., Aguilera, A., & Carza, M. (2011). Aprendizaje Autónomo: Orientaciones para la docencia. *Universidad Iberoamericana*, 49-62.
- Cruz Barrágan, A., & Barrágan López, A. (2014). Aplicaciones móviles para el proceso de Enseñanza - Aprendizaje en enfermería. *Salud y Administración*, 51-57.
- De Ceupe, B. (2018, 2 noviembre). *¿Qué es la Web 2.0?* Ceupe. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-web-2-0.html>
- Deng, X. (2017). Group collaboration with App Inventor. *Massachusetts Institute of Technology*, 1-81.

- <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/112839/1015201855-MIT.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- El Diario. (2018, 12 diciembre). <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/489730-las-matematicas-son-el-punto-debil-de-los-alumnos-ecuatorianos/>. eldiario.ec. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/489730-las-matematicas-son-el-punto-debil-de-los-alumnos-ecuatorianos/>
- Feldman, R. S. (2005). *Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana* (Sexta). MacGrawHill.
- Fernández, R., Server, P., & Capero, E. (2001). EL APRENDIZAJE CON EL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. *OEI-Revista Iberoamericana de Educación*, 1-9. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/127Aedo.PDF>
- Flores, H., & Guerrero, Z. (2009). Teorías del aprendizaje y la instrucción en el diseño de materia les didácticos informáticos. *Educere*, 13(45), 317-329. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35614572008.pdf>
- Forero de Moreno, I. (2009). LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO. *Revista Científica General José María Córdova*, 5, 40-44. <https://www.redalyc.org/pdf/4762/476248849007.pdf>
- Galdamez, J. (2022, 8 junio). *27 Plataformas virtuales educativas gratuitas*. Cengage. <https://latam.cengage.com/27-plataformas-virtuales-educativas-gratuitas/>
- González, M. (2011). *Impacto de las TIC en los sistemas educativos*. gestiopolis.com. Recuperado 8 de julio de 2022, de <https://www.gestiopolis.com/impacto-de-las-tic-en-los-sistemas-educativos/>
- González, M., & Mancill, J. (2007). *Álgebra Elemental Moderna* (Vol. 1). LIBRESA.
- González, Y. (2013). Materiales Multimedia, Una Necesidad. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 1(1). <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n1/e6.html>
- Guerra García, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v32i1.2033>
- Guillermina, W. (1998). Principios constructivistas para la Educación Matemática. *Revista EMA*, 4(1), 15-31. <http://funes.uniandes.edu.co/1085/>
- Hereida, Y., & Sánchez, A. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo* (Segunda). Tecnológico Monterrey.
- Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y perspectiva. *Propósitos y Representaciones*, 325-347.

- Herrero, L. (1997). La importancia de la observación en el proceso educativo. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 1(0), 2-6. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2789646.pdf>
- Huertas, J. M. L. (2015, 19 agosto). *Las TIC y la educación. La web 2.0*. Inercia Digital. <https://blog.inerciadigital.com/2015/08/19/las-tic-y-la-educacion-la-web-2-0/>
- Karch, M. (2021, 20 junio). *What Are Mobile Apps and How Do They Work?* Lifewire. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://www.lifewire.com/what-are-apps-1616114>
- Kenton, W. (2022, 3 febrero). *What is Web 2.0?* Investopedia. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://www.investopedia.com/terms/w/web-20.asp>
- Kong, S., & Abelson, H. (2019). *MIT App Inventor: Objectives, Design, and Development* (1st ed. 2019). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7_3)
- Kortabitarte, A., Gillate, I., Luna, U., & Ibáñez-Etxeberria, A. (2018). Las aplicaciones móviles como recursos de apoyo en el aula de Ciencias Sociales: Estudio exploratorio con el app "Architecture gothique/romane" en Educación Secundaria. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(1), 65-79. <https://revista.uclm.es/index.php/ensayos/article/view/1743>
- Krüger, K. (2006). El Concepto de Sociedad del Conocimiento. *Biblio 3W REVISTA BIBLIOGRÁFICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES*, 11(683). <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>
- Kukulka-Hulme, A., & Traxler, J. (2005). *Mobile Learning*. Routledge.
- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5, 45-47.
- Marvez, J. (2009). El Cognitivismo y una educación matemática para la inclusión. *Revista Ciencias de la Educación*, 19(33), 153-168. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art7.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). LA IMPORTANCIA DE ENSEÑAR Y APRENDER MATEMÁTICA. *Ministerio de Educación del Ecuador*. Recuperado 5 de julio de 2022, de [http://web.educacion.gob.ec/\\_upload/10mo\\_ano\\_MATEMATICA.pdf](http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_ano_MATEMATICA.pdf)
- Mora, L. S. (2002). *Programación de aplicaciones web: Historia, principios básicos y clientes web* (1.a ed.). Editorial Club Universitario.
- Morales, F. C. (2021, 12 julio). *Sociedad del conocimiento*. Economipedia. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/sociedad-del-conocimiento.html>
- Morales, F., & Vera, M. (2007). Eficiencia de un software educativo para dinamizar la enseñanza del cálculo integra. *Acción Pedagógica*, 204-211.

- Moreira, M., Caballero, M., & Rodríguez, M. (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. *Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo*, 19(44), 1-16. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40784677/apsigsubesp-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1657052689&Signature=XXH6B959dzoyRxnDOZBW6XRQnjzwVhLacQBjOs6ikFnSv6kv4gUEX-hHTnJH1gpZLgGTLECUqmNHMVg6QYYdcQfk-mKJcNPQatHt9tjugRDQTIkudICRW3kjTpPcX1PFhIkma~Jz~4m1doqUimZxOOENtEV3WZtrli5PdVm8DeessOFNAdVoZ70KtL7iVzvCZWxPGWgQAXdzEN~MzjKVLbAu10L6s74RpkAMXR1T~rmdDtcBu4~w05UwAYBjHJINoXId1PmWdB591cUmXdDZWkbsTjwcNsDfNTPL3NQArb1ftD91CBAct1iPR8-50vqXYcvy~RSq-jkOGelLv-1yA\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40784677/apsigsubesp-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1657052689&Signature=XXH6B959dzoyRxnDOZBW6XRQnjzwVhLacQBjOs6ikFnSv6kv4gUEX-hHTnJH1gpZLgGTLECUqmNHMVg6QYYdcQfk-mKJcNPQatHt9tjugRDQTIkudICRW3kjTpPcX1PFhIkma~Jz~4m1doqUimZxOOENtEV3WZtrli5PdVm8DeessOFNAdVoZ70KtL7iVzvCZWxPGWgQAXdzEN~MzjKVLbAu10L6s74RpkAMXR1T~rmdDtcBu4~w05UwAYBjHJINoXId1PmWdB591cUmXdDZWkbsTjwcNsDfNTPL3NQArb1ftD91CBAct1iPR8-50vqXYcvy~RSq-jkOGelLv-1yA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
- Moreno, G., Martínez, R., Moreno, M., Fernández, M., & Guadalupe, S. (2017). Acercamiento a las Teorías del aprendizaje en la Educación Superior. *UNIANDÉS EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(1), 48-60.
- Moya, A. (2010). Recursos Didácticos en la Enseñanza. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 45, 1-9. [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_26/ANTONIA\\_MARIA\\_MOYA\\_MARTINEZ.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_26/ANTONIA_MARIA_MOYA_MARTINEZ.pdf)
- Murray, R., & Moyer, R. (2007). *Álgebra Superior* (Tercera). McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Naciri, A., Baba, M., Achbani, A., & Kharbach, A. (2020). Mobile Learning in Higher Education: Unavoidable Alternative during COVID-19. *Aquademia*, 4(1), 1-2. <https://doi.org/10.29333/aquademia/8227>
- Navarro Rodríguez, M., Guzmán Arredondo, A., & García Arámbula, N. S. (2019). La integración tecnológica en el aula, significaciones desde estudiantes de educación secundaria. *3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(2), 70-83. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2019.82.70-83>
- Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje Humano* (4.a ed.). Pearson Educación. <https://saberpspi.files.wordpress.com/2016/09/ellis-aprendizaje-humano.pdf>
- Osorio, E., Malpartida, J., Ávila, H., & Valenzuela, A. (2021, 15 noviembre). Aplicaciones móviles: incorporación en proceso de enseñanza en tiempos de covid-19. *Revista Venezolana de Gerencia*.
- Paredes, H. (2016). *El uso de las TIC'S y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del quinto año de Educación General Básica, de la Unidad Educativa "Santa Rosa", cantón Ambato provincia de Tungurahua* (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica de Ambato.

- Ramírez, M. (2010). Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales. *Apertura*, 0(9), 82-96.  
<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura4/article/view/108/113>
- Ramírez, M., Oktaç, A., & García, C. (2006). Dificultades que presentan los estudiantes en los modos geométrico y analítico de sistemas de ecuaciones lineales. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 19, 413-418.  
<http://funes.uniandes.edu.co/5539/1/GarciaDificultadesAlme2006.pdf>
- René, J. (2011). *Matemáticas III Geometría Analítica*. Pearson Education.
- Reyes, L., & Molina, G. (2017). Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK. *TIA*, 5(2), 237-242.
- Ríos, T. (2022, 21 marzo). *El aprendizaje en la Sociedad del Conocimiento: los desafíos de una nueva educación*. Facultad de Educación. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://educacion.udd.cl/noticias/2015/04/el-aprendizaje-en-la-sociedad-del-conocimiento-los-desafios-de-una-nueva-educacion/>
- Rojas Bustos, M. E., & Aucancela Coraizaca, L. J. (2021). Las aplicaciones web, fuente de soluciones y exclusión para la educación en tiempos de COVID-19. *Revista Cientific*, 6(22), 397-417. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2021.6.22.21.397-417>
- Salvat. (2017). *Jean Piaget: El investigador del desarrollo cognitivo*. SALVAT.
- Sánchez, J. (2009). PLATAFORMAS DE ENSEÑANZA VIRTUAL PARA ENTORNOS EDUCATIVOS. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 34, 217-233.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36812036015>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa* (6.a ed.). Pearson Educación.
- Sierra, J. (2005). Aprendizaje autónomo: eje articulador de la educación virtual. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 14.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1942/194220381010.pdf>
- Steggmann Pascual, C., Juan Pérez, Á., & Huertás Sánchez, M. (2008). Enseñanza de las matemáticas asistida por las tecnologías del aprendizaje y la comunicación: el proyecto M@thelearning. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55, 1-12.  
[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/17551/RIE\\_M%40thelearning.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/17551/RIE_M%40thelearning.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Suárez, M. (2000). Las corrientes pedagógicas contemporáneas y sus implicaciones en las tareas del docente y en el desarrollo curricular. *Acción Pedagógica*, 9(1), 42-51.

- Techopedia. (2020, 7 agosto). *Mobile Application (Mobile App)*. Techopedia.com. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://www.techopedia.com/definicion/2953/mobile-application-mobile-app>
- Traverso, H., Prato, L., Villoria, L., Gómez, G., Priegue, M., Caivano, R., & Fissore, M. (2013). Herramientas de la Web 2.0 aplicadas a la educación. En *Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)* (pp. 1-8). SEDECI.
- Trujillo, J. (2017). *Proyecto de intervención: Estrategias de enseñanza para implementar según estilos de aprendizaje de los alumnos*. Tecnológico Monterrey. <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/632880/Estrategias%20de%20enseñanza%20para%20implementar%20según%20estilos%20de%20aprendizaje%20de%20los%20alumnos.pdf?sequence=3>
- UNESCO. (2008). *Etapas hacia las Sociedades del Conocimiento*. IPS América Latina. [https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef\\_000179801&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach\\_import\\_81e23f88-26ef-45e7-a253-6815633863a8%3F\\_%3D179801spa.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/pf000179801/PDF/179801spa.pdf#%5B%7B%22num%22%3A92%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D](https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_000179801&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_81e23f88-26ef-45e7-a253-6815633863a8%3F_%3D179801spa.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/pf000179801/PDF/179801spa.pdf#%5B%7B%22num%22%3A92%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D)
- Valdés, V. (2016, 21 junio). *Materiales multimedia* [Diapositivas]. SlideShare. <https://es.slideshare.net/Vanessavvs/materiales-multimedia-63308127>
- Vidaurre, W., & Vallejos, L. (2015). Software educativo para lograr aprendizajes significativos en el área de matemáticas. *Revista de Investigación y Cultura, Universidad Cesar Vallejo*, 4(2), 39-45.
- Watson, J. B. (1913). *Psychology as the Behaviorist Views it*. Psychological Review Company.
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa* (Decimoprimer). Pearson Educación. <https://ia902209.us.archive.org/32/items/PsicologiaEducativaWoolfolk/Psicologia%20Educativa%20Woolfolk.pdf>
- Zapata, M. (2012). Recursos educativos digitales: conceptos básicos. *Universidad de Antioquia*, 1-5.
- Zapata-Rios, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *Education in the Knowledge*, 16(1), 69-102. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=535554757006>
- Zurita, S., & López, G. (2015). *Simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de laboratorio de física del primer año de*

*bachillerato del Colegio Nacional Mariano Benítez (Tesis de Pregrado). Universidad PUCESA.*

## Anexos

## Anexo A



## Anexo 1: Estructura de la Entrevista

**Título del trabajo de integración Curricular:** Aprendiendo las ecuaciones de la recta en primero de bachillerato mediante una aplicación móvil.

**Estudiantes:**

- Castillo Berrezueta Johnny Fernando C.I: 1150233268
- López Chacón Juan Bryam C.I: 0105255483

**Objetivo de la entrevista:** Obtener información sobre los aspectos que se deberían considerar al momento de crear una aplicación móvil para el aprendizaje de las ecuaciones de la recta y las dificultades que poseen los estudiantes el momento de aprender las diferentes ecuaciones de la recta.

**Población:****Preguntas para la entrevista:**

1. ¿Cuántos años ejerce como docente en el área de matemáticas y cuáles fueron las instituciones en donde laboró?
2. ¿Cuál cree usted que son los principales problemas que enfrenta el estudiante al momento de abordar el tema de las ecuaciones de la recta?
3. ¿Cuáles son las principales dificultades que se enfrenta en la docencia de la matemática puntualmente en el tema de ecuaciones de la recta? ¿Cómo resolverlos?
4. ¿Qué aspectos usted considera importantes al momento de abordar el tema de las ecuaciones de la recta?
5. ¿Qué recursos ha utilizado para impartir el tema de ecuaciones de la recta?
6. ¿Qué actividades o propuestas cree usted que debe contener una enseñanza asistida por teléfonos móviles?
7. ¿Qué debe contener una aplicación móvil enfocada netamente en el aprendizaje autónomo de los estudiantes para el tema de las ecuaciones de las rectas?

## Anexo B



Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

### Anexo 2: Carta de Consentimiento Informado

Yo \_\_\_\_\_, C.I: \_\_\_\_\_ declaro que se me ha explicado que mi participación en el estudio sobre “Aprendiendo las ecuaciones de la recta en primero de bachillerato mediante una aplicación móvil”, que consistirá en responder una entrevista que pretende aportar al conocimiento como comprendiendo que mi participación es una valiosa contribución. Acepto la solicitud de que la entrevista se ha grabada en formato de audio y/o video para su posterior transcripción y análisis por parte de los estudiantes investigadores, a los cuales podrá tener acceso parte del equipo docente de la carrera PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y FÍSICA, que guía la investigación, en este caso en particular la Msc. Tatiana Gabriela Quezada Matute, directora del trabajo de titulación.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los beneficios, riesgos y molestias derivados de mi participación en el estudio, y que se me han asegurado que la información que entregue estará protegida por el anonimato y la confidencialidad.

Los investigadores responsables del estudio, Castillo Berrezueta Johnny Fernando y López Chacón Juan Bryam, se han comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que les plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación. Así mismo, los entrevistadores me han dado seguridad de que no se me identificará en ninguna oportunidad en el estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. En caso de que el producto de este trabajo se requiera mostrar al público externo entre paréntesis publicaciones, congresos y otras presentaciones), se solicitará previamente mi autorización.

Por lo tanto, como participante aceptó la invitación en forma libre y voluntaria, y declaro estar informado de que los resultados de esta investigación tendrán como producto un informe, para ser presentado como parte del trabajo de titulación de los investigadores. He leído esta hoja de consentimiento y acepto participar en este estudio según las condiciones establecidas

Cuenca,

\_\_\_\_\_

Firma investigadores

\_\_\_\_\_

Firma participantes