



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Incorporación de herramientas G-Suite en la
enseñanza de física como apoyo al proceso de
aprendizaje de los estudiantes de la Institución
Educativa Gimnasio Inglés**

JHON EDICSON ZULUAGA CASTAÑO

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Matemática y Estadística
Manizales, Colombia

2019

- II Incorporación de herramientas G-Suite en la enseñanza de física como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Gimnasio Inglés.
-

Incorporación de herramientas G-Suite en la enseñanza de física como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Gimnasio Inglés

JHON EDICSON ZULUAGA CASTAÑO

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

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

Jairo de Jesús Agudelo Calle

Magister en Ciencias Física

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Matemática y Estadística
Manizales, Colombia

2019

Dedicatoria

A mi madre, quien con amor y extrema paciencia me ha motivado cada día en la búsqueda permanente de mi desarrollo como ser humano. A ti gran mujer infinitas gracias.

Hijo, solo a tu lado pude comprender la motivación que mi madre ha tenido a lo largo de su vida. A tu lado, comprendí porqué ella no ha dejado de intentar, de luchar y de incentivar mis procesos educativos, solo el sentimiento que tú despiertas, me posibilitó comprender el suyo, por esto y por tu compañía muchas gracias.

Agradecimientos

Todo resultado obtenido en un proyecto de investigación, es la suma de múltiples esfuerzos, individuales y colectivos, en este sentido considero importante mencionar y agradecer a mi madre María Jesús, a mi hijo Isaac, a mi hermana Paulina y mi cuñado Julio César, quienes fueron vitales a lo largo de todo el proceso, su apoyo permanente desde antes de iniciar esta aventura pedagógica fue esenciales.

En segundo lugar, a la institución educativa Fundación Gimnasio Inglés (GI School), quienes me abrieron las puertas a nuevos retos y brindaron un entorno propicio para cumplir con ellos; a mis compañeros quienes sin duda enriquecieron de múltiples maneras mi proceso con sus amenas conversaciones sobre educación.

En tercer lugar, extender mis agradecimientos a los estudiantes de grado décimo de mi institución educativa, por inspirarme a mejorar mis procesos pedagógicos y permitirme hacer parte integral de sus aprendizajes.

En cuarto lugar, agradecer a mi asesor, Jairo de Jesús Agudelo y a Jhon Jairo Salazar por sus acertadas correcciones, en general gracias a la Universidad Nacional, por recibirme en sus aulas y permitirme seguir creciendo desde el ámbito profesional.

Por último y no menos importante agradecer a mis amigos, aquellos con quienes en incontable cantidad de situaciones tuve un espacio para discutir ideas, ampliar referentes o simplemente hallarle sentido a dicha empresa, a todos, mil gracias.

RESUMEN

Título del proyecto: Incorporación de herramientas G-Suite en la enseñanza de física como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Gimnasio Inglés.

Este proyecto plantea el diseño y la propuesta de una secuencia didáctica en la Física mecánica, como producto final de una intervención pedagógica exploratoria por parte del docente, en la cual se incorporaron herramientas ofimáticas de la plataforma virtual de G-Suite de Google, a manera de Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), con miras a fortalecer, en primer orden, los procesos de planeación y abordaje desde una metodología influenciada por recursos digitales, con una didáctica que se dinamizó mediante el uso de estos recursos, dentro del aula, facilitando la enseñanza de los temas a tratar y, en segundo orden, como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes en el afianzamiento de las habilidades tecnológicas y la asimilación de los temas Trabajo y energía, pertenecientes a esta asignatura.

A nivel metodológico, esta investigación es de tipo cualitativo con un diseño de investigación acción y un enfoque deliberativo. La población con la cual se desarrolló la experiencia fue de 22 estudiantes de grado décimo, de la institución educativa privada GI School, con edades entre los 14 y 16 años y de tipo mixto. Después de diversas reflexiones pedagógicas del contexto educativo, el docente diseñó una encuesta diagnóstica, cuyos resultados le permitieron definir las pautas de trabajo para la intervención, la cual se registró en una bitácora a manera de diario de campo, y por último, diseñó y aplicó una encuesta de cierre, en la cual se buscó evidenciar las percepciones de

VI Incorporación de herramientas G-Suite en la enseñanza de física como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Gimnasio Inglés.

los estudiantes frente a la experiencia en el aula, mediada con el uso de herramientas digitales que facilitaron de manera significativa los procesos de afianzamiento, comprensión, manejo de los conceptos y procedimientos en la asignatura de Física.

Dentro de las conclusiones cabe destacar que el uso de las TIC en la clase de Física representó para el docente una ayuda valiosa en la estructuración de su clase como elemento innovador, lo cual repercutió positivamente en la comprensión y apropiación de los temas tratados por parte de los estudiantes. Además, con la implementación de la estrategia metodológica de Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), se logró evidenciar un trabajo colaborativo y de participación activa de los estudiantes, debido a que se les empoderó desde su rol, fortaleciendo su percepción de sí mismos y de sus capacidades y logros al propiciar un aprendizaje significativo y con una visión constructivista del conocimiento adquirido.

Palabras clave: herramientas ofimáticas digitales, G-Suite de Google, EVA, ABP, Aprendizaje colaborativo, Aprendizaje significativo y Constructivismo.

Abstract

Title of the project: Incorporation of G-Suite tools in the teaching of physics as support to the learning process of students of the Gimnasio Inglés Educational Institution.

This project looks for proposing the design and construction of a didactic sequence in mechanical physics, as a result of a first pedagogic intervention approach made by the teacher; moreover, is integrating G-suite Google tools as a Virtual Learning Environment (VLE), in order to encourage in first instance, the planning and approach processes from a methodology influenced by digital resources with a didactic that was energized through the use of these resources within the classroom, facilitating the teaching of the topics to be dealt with and secondly, as support for the student learning process about concepts like Work and Energy by developing technological skills that the subject requires.

At the methodological level, this research is qualitative whit an action research design and a deliberative perspective. The population with which the experience was developed was of 22 tenth grade students, from the private educational institution GI School, which ages range were between fourteen and sixteen years old and mixed type. After many pedagogical considerations about the education context the teacher made a diagnostic survey that allowed him defined the best steps for the intervention, which afterwards were registered as a field diary and at last, the teacher designed and applied a kind of closing survey in which he sought to highlight perceptions of students in the face of experience in the classroom, mediated with the use of digital tools that significantly facilitated the entrenchment processes, understanding, management of concepts and procedures in the subject of Physics.

Among the conclusions it is worth noting that the use of ICTs in the physics class represented valuable assistance for the teacher in the structuring of their class as an innovative element, which had a positive impact on the understanding and appropriation of topics covered by students. In addition, with the implementation of the Methodological Strategy of Project-Based Learning (PBL), it was possible to demonstrate collaborative work and active participation of students, due to their empowered from their role, strengthening their perception of themselves and their abilities and achievements by providing meaningful learning with a constructivist vision of acquired knowledge.

Keywords: digital office tools, Google G-Suite, VLE, PBL, Collaborative learning, meaningful learning and Constructivism.

Contenido

	Pág.
RESUMEN	V
Lista de figuras.....	11
Lista de tablas	12
Introducción	13
Aspectos preliminares	16
1.1 Tema.....	16
1.2 Problema de investigación	16
1.2.1 Antecedentes investigativos	22
1.2.2 Descripción del problema.....	23
1.2.3 Formulación de la pregunta	23
1.3 Justificación.....	24
1.4 Objetivos	26
1.4.1. Objetivo general	26
1.4.2 Objetivos específicos.....	26
Marco teórico	27
2.1 Perspectivas teórico- prácticas en torno a la incorporación de TIC en la enseñanza 27	
2.1.1 Herramientas ofimáticas aplicadas en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.....	29
2.1.2 La enseñanza de la Física mediada por TIC a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA).....	32
2.2 Marco conceptual pedagógico.....	36
2.2.1 El humanismo y constructivismo con enfoque educativo	36
2.2.2 La Didáctica como elemento clave.....	39
2.2.3 Modelos de enseñanza: un breve contraste.....	40
2.2.4 Modelos de aprendizajes como estrategias pedagógicas	45
2.2.5 Aprendizaje significativo.....	45
2.2.6 Aprendizaje colaborativo.....	47
2.2.7 Aprendizaje Basado en Proyectos con enfoque Colaborativo.....	48
2.2.8 Secuencia didáctica.....	50
2.3 Marco conceptual tecnológico	54
2.3.1 Herramientas ofimáticas de Google	54
2.3.2 G Suite for Education	57

X Incorporación de herramientas G-Suite en la enseñanza de física como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Gimnasio Inglés.

2.3.3	Flipped Classroom (Aula invertida).....	61
2.3.4	Google Classroom (Aula virtual).....	67
2.3.5	Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA).....	71
2.3.6	Objetos Virtuales de Aprendizaje.....	74
2.4	Marco Legal.....	76
2.4.1	Normatividad para la enseñanza de las Ciencias exactas y Naturales.....	76
2.4.2	Normatividad para la enseñanza de la Tecnología e Informática.....	77
2.5	Marco espacial.....	79
2.5.1	Reseña histórica y presentación: GI School Armenia.....	79
2.6	Modelo Pedagógico Institucional (G.I. School).....	81
2.7	Caracterización sociodemográfica de la población y la muestra.....	83
	Diseño Metodológico.....	85
3.1	Tipo de investigación.....	85
3.2	Diseño.....	85
3.3	Enfoque.....	86
3.4	Instrumentos de recolección de información.....	87
3.5	Población y Muestra.....	90
3.6	Delimitación y alcances.....	91
	Análisis del proceso pedagógico: instrumentos, resultados e interpretación de datos.....	92
4.1	Presentación de la encuesta diagnóstica.....	93
4.1.1	Análisis interpretativo de la encuesta diagnóstica.....	93
4.2	Presentación del Diario de campo (Bitácora).....	99
4.2.1	Análisis interpretativo del Diario de Campo.....	99
4.3	Presentación de la encuesta con Test de Likert (cierre).....	102
4.3.1	Análisis interpretativo de la encuesta de cierre.....	103
	Producto final: Diseño y estructuración de una Secuencia didáctica basada en uso de TIC en el área de Ciencias Exactas y Naturales.....	109
	Conclusiones y recomendaciones.....	141
6.1	Conclusiones.....	141
6.2	Recomendaciones.....	143
	Referencias Bibliográficas.....	144
	Anexos.....	155

Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Frecuencia de uso por parte de los docentes de las herramientas TIC en el aula.	18
<i>Figura 2.</i> Características del docente tradicional y del docente TIC	20
<i>Figura 3.</i> Modelo de enseñanza tradicional	43
<i>Figura 4.</i> Modelo de enseñanza mediado por las TIC	44
<i>Figura 5.</i> Comparación del Modelo Flipped Classroom con el Modelo tradicional	65
<i>Figura 6.</i> Fases del Aprendizaje en el Aula Invertida (Flipped Classroom)	66
<i>Figura 7.</i> Acciones y beneficios a través del uso de EVA.....	73
<i>Figura 8.</i> Encuesta diagnóstica: pregunta 1	94
<i>Figura 9.</i> Encuesta diagnóstica: pregunta 3	95
<i>Figura 10.</i> Encuesta diagnóstica: pregunta 6.....	96
<i>Figura 11.</i> Encuesta diagnóstica: pregunta 9	97
<i>Figura 12.</i> Encuesta diagnóstica: pregunta 11.....	98
<i>Figura 13.</i> Encuesta de cierre: pregunta 3.....	104
<i>Figura 14.</i> Encuesta de cierre: pregunta 5.....	105
<i>Figura 15.</i> Encuesta de cierre: pregunta 5.....	106
<i>Figura 16.</i> Encuesta de cierre: pregunta 8.....	107
<i>Figura 17.</i> Encuesta de cierre: pregunta 9.....	108
<i>Figura 18.</i> Carta de permiso y aprobación para el proyecto en el colegio GI School.....	155
<i>Figura 19.</i> Formato de encuesta diagnóstica creado en Google forms.	159
<i>Figura 20.</i> Código de acceso para los estudiantes en Google Classroom.....	162
<i>Figura 21.</i> Documento de Brainstorming en Google Classroom.....	164
<i>Figura 22.</i> Evaluación sumativa creada en Google forms.....	165
<i>Figura 23.</i> Resultados de la evaluación y datos estadísticos generados en Google forms.	166
<i>Figura 24.</i> Taller de Física en Google Classroom.....	167
<i>Figura 25.</i> Link del Taller de Física en Google Classroom.....	168
<i>Figura 26.</i> Check List implementado en Google Classroom.....	168
<i>Figura 27.</i> Recordatorio en Google Classroom.....	169
<i>Figura 28.</i> Entradas a la plataforma Google Classroom.....	170
<i>Figura 29.</i> OVA de la plataforma PHET COLORADO.....	171
<i>Figura 30.</i> OVA de la plataforma PHET COLORADO.....	172
<i>Figura 31.</i> OVA de la plataforma PHET COLORADO.....	172
<i>Figura 32.</i> Formato de encuesta de cierre creado en Google forms.	176

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Comparación entre modelos de enseñanza	41
Tabla 2. Herramientas de G Suite for Education	61
Tabla 3. Aspectos Sociodemográficos del grupo muestra	84
Tabla 4. Esquema general de la Secuencia Didáctica	110
Tabla 5. Fundamentos de la Secuencia Didáctica	114
Tabla 6. Resultados esperados de la Secuencia Didáctica	120
Tabla 7. Sesión 1 de la Secuencia Didáctica	121
Tabla 8. Sesión 2 de la Secuencia Didáctica	123
Tabla 9. Sesión 3 de la Secuencia Didáctica	125
Tabla 10. Sesión 4 de la Secuencia Didáctica	127
Tabla 11. Sesión 5 de la Secuencia Didáctica	129
Tabla 12. Sesión 6 de la Secuencia Didáctica	131
Tabla 13. Sesión 7 de la Secuencia Didáctica	133
Tabla 14. Sesión 8 de la Secuencia Didáctica	135
Tabla 15. Sesión 9 de la Secuencia Didáctica	137
Tabla 16. Sesión 10 de la Secuencia Didáctica	139

Introducción

El presente proyecto de investigación giró en torno a un ejercicio de exploración en el aula, cuyo objetivo fue incorporar herramientas ofimáticas de G-Suite de Google para el mejoramiento de los procesos de enseñanza en el área de Física con estudiantes de grado décimo de la institución educativa privada G.I School, ubicada en el municipio de Salento (Quindío). Se trató de un estudio de tipo cualitativo con un diseño de investigación acción y un enfoque deliberativo, a través del cual el investigador se plantea la posibilidad transformar y mejorar sus prácticas de enseñanza.

Desde un aspecto procedimental, el docente investigador mediante una encuesta inicial pudo establecer el potencial de oportunidad para la realización de una intervención pedagógica de tipo exploratorio, mediante la cual, al incorporar herramientas tecnológicas en sus clases de física podría generar una mejora significativa en la planeación, ejecución y evaluación de su enseñanza, y sumado a ello, aportaría elementos valiosos en los procesos de aprendizaje de sus estudiantes desde el aspecto disciplinar complementado con el uso de las herramientas tecnológicas. Dicha encuesta proporcionará la información de partida que el investigador necesitará en términos de pertinencia y discernimiento de las herramientas a usar, teniendo como horizonte y meta, el diseño y estructuración de una secuencia didáctica articulada con herramientas de la Suite de Google for Education.

Teniendo en cuenta el contexto en el cual surge esta propuesta, el investigador luego de una serie de reflexiones sobre los resultados de la encuesta inicial y sobre su práctica docente, identificó como una fortaleza el acceso y uso continuo que los estudiantes le dan a las diferentes herramientas y recursos digitales que tienen disponibles. Por lo tanto, estas condiciones facilitarán la incorporación de nuevas herramientas en sus procesos, sin que ello genere inconvenientes en el desarrollo normal de los aprendizajes propios del área.

A partir de esto, y por tratarse de una investigación cualitativa, se tomará como alternativa para la documentación del proceso, el instrumento del Diario de campo, el cual permitirá llevar un registro más preciso y de fácil acceso por su carácter digital. En este se documentarán paso a paso, tanto las percepciones del docente derivadas de comentarios realizados por los estudiantes, en relación con el uso de las herramientas en diferentes momentos de la clase, como algunos de sus comentarios y observaciones. Otro aspecto que se incluirá, tendrá que ver con los análisis derivados de las prácticas en clase, junto a situaciones inherentes al proceso de preparación de las mismas.

Para el cierre del proceso, se realizará una encuesta final con la cual se buscará evidenciar las percepciones de los estudiantes respecto a lo visto durante el proceso de intervención con TIC, dicho instrumento se orientará hacia la identificación de realidades relevantes en cuanto a la pertinencia del uso de las herramientas digitales de forma activa en el desarrollo de los proyectos educativos de aula mediados por Aprendizaje Significativo y Colaborativo y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), además de identificar la eficacia de dichas herramientas en determinados momentos de aprendizaje.

Para el análisis y discusión de resultados, y por tratarse de un estudio de tipo cualitativo, se aplicará el método denominado “triangulación de datos y fuentes” (Hernández Sampieri et al, 2014:418,519), el cual permitirá establecer la relación entre los datos obtenidos en la encuesta de cierre, las observaciones del Diario de campo y los conceptos teóricos sobre los cuales se basa esta investigación. Con este esquema de análisis en mente se espera que, el docente dentro de sus conclusiones, pueda determinar si, por ejemplo, el uso de TIC en clase de Física, le facilita su planeación y mejora sus procesos de enseñanza, además de afianzar en los estudiantes no solo sus habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas, sino sus procesos de motivación que los lleve a una mejor adquisición de saberes teórico-prácticos en el área.

Cabe mencionar que este ejercicio pedagógico fue impulsado por las políticas institucionales del GI School que propenden hacia el dominio e inclusión de nuevas estrategias y recursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto se evidencia, en la estructura organizacional del plantel que provee las plataformas tecnológicas necesarias para la estructuración de los contenidos académicos de manera que promuevan todas aquellas habilidades que el currículo especifica. Por lo tanto, esta propuesta pedagógica se creó para estudiantes que en su totalidad han tenido acercamiento a lo largo de su vida con ámbitos tecnológicos tanto educativos como sociales, con ventajas inherentes presentes en su entorno como son la conectividad continua y los espacios educativos adecuados. Por su parte, se aclara que en este proceso investigativo se usaron específicamente las herramientas que provee la suite de Google para la educación (G-Suite), la cual representa por sí sola un cambio tanto metodológico como didáctico, porque este grupo de herramientas son seleccionadas debido a la amplia gama de habilidades y competencias que permite desarrollar, además de su versatilidad al momento de comunicarse y evaluar los procesos de una manera respetuosa con todos los participantes. Todo lo anterior evidencia un gran interés por parte del docente y la institución por renovar constantemente los métodos usados en su quehacer pedagógico, lo cual, desde los diferentes estudios analizados, es la base para mejorar la calidad de la educación, y que se ratifica a partir del análisis resultante de los instrumentos aplicados por el docente a lo largo de la investigación.

Aspectos preliminares

1.1 Tema

El presente documento tiene como tema central el análisis cualitativo de la metodología y la didáctica de la enseñanza en Ciencias Exactas y Naturales (asignatura de Física), mediada por el uso de TIC (Herramientas ofimáticas de G-Suite de Google), generando un cambio significativo en la percepción y disposición de los estudiantes frente a sus procesos de aprendizaje, teniendo como fin último, el diseño y estructuración de una secuencia didáctica trasvesalizada por la tecnología.

1.2 Problema de investigación

La educación al igual que la sociedad cambian constantemente la forma en que los individuos interactúan, por ende, promover estrategias efectivas en torno a los procesos que las involucra es con frecuencia un reto. En la gran mayoría de los campos en los cuales la tecnología ha intervenido, las mejoras han sido notables; actividades tradicionalmente manuales han sido llevadas al automatismo y facilitado el uso de los recursos humanos de formas más productivas, en este sentido la educación cuenta con muchísimas herramientas que invitan a renovar las aulas, y cúmulos de información y procesos que necesitan ser mejorados.

En las últimas décadas los avances tecnológicos han estado impulsando mejoras en diferentes entornos, académicos y sociales, intentando facilitar el acceso a los recursos pedagógicos, y a la información que se genera permanentemente en todos los campos del conocimiento, en materia de educación (Serrano y Narváez, 2010). Según Santos (2001), al referirse a la educación tradicional, expresa que “Durante mucho tiempo la educación

superior basó su organización pedagógica en la lección magistral y disciplinada por parte del profesor, que ha demostrado ser para los tiempos actuales insuficiente y en muchos casos ineficiente” (Santos 2001, citado en Bombelli E., G. Barberis y G. Roitman). Teniendo esto en mente, se hace necesario que, desde la formación del profesorado en postgrado, se brinden alternativas de enseñanza para optimizar los procesos pedagógicos en los contextos reales de desempeño docente, utilizando como apoyo los recursos TIC disponibles. Al respecto, Cabero (2007), enfatiza que no solo se trata de la presencia de financiamiento y equipos con condiciones ideales en el aula en cuanto a tecnología, también habla de otros aspectos como, la formación y preparación tecnológica de los docentes, el uso de metodologías apropiadas al contexto, políticas educativas pertinentes y motivación del profesorado para el uso de los recursos TIC (p.4).

Desde un enfoque constructivista de la adquisición del saber, mediado por los recursos TIC, Ramírez Freyle, Monroy Toro y Vargas Babilonia (2107), citan a Galvis Panqueva (2001), quien expresa que es necesario conformar un ambiente educativo que sea mucho más que una unidad de enseñanza orientada desde la pedagogía tradicional, en la cual, se puedan integrar otros elementos “de tipo interactivo, lúdico, creativo y colaborativo” (p.3), para instaurar una metodología y didáctica que combine estos elementos con las aplicaciones de las TIC, lo que por consiguiente, contribuye en una forma de educar y enseñar con miras a crear experiencias innovadoras en los educandos para la elaboración de conocimientos actualizados.

A modo de paralelo entre la enseñanza tradicional y la mediada por TIC, el artículo Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula de Area-Moreira, Hernández-Rivero y Sosa-Alonso (2016), mostró los resultados de una investigación doctoral cuyos objetivos fueron la identificación de modelos o patrones de práctica docente con las TIC en función de la frecuencia de uso y de los tipos de actividades didácticas que se realizan con las mismas y a su vez, la indagación de la existencia de relación entre los modelos docentes de uso didáctico de las TIC identificados y las características personales y

profesionales del profesorado. La figura 1, expone una tabla que muestra los diversos ítems relacionados con el estudio, en cuanto a frecuencia y escogencia de actividades mediadas con TIC en el profesorado encuestado.

Tabla 2 Distribución de frecuencias de las variables asociadas al ítem 12			
	Conglomerado 1 48% sujetos (N=1361)	Conglomerado 2 52% sujetos (N=1476)	100% sujetos (N=2837)
12.1. Explicar en clase los contenidos de los temas o lecciones apoyado en PDI (pizarra digital)			
No	28,9%	2,3%	15,1%
Sí	71,1%	97,7%	84,9%
12.2. Pedir al alumnado que realice búsquedas de información en Internet			
No	18,7%	5,6%	11,9%
Sí	81,3%	94,4%	88,1%
12.3. Pedir al alumnado que realice actividades o ejercicios on-line (clasificaciones, puzles, test, completar frases...)			
No	36,5%	13,1%	24,3%
Sí	63,5%	86,9%	75,7%
12.4. Solicitar al alumnado que publiquen trabajos on-line (en blogs, wikis, webs)			
No	87,9%	58,6%	72,6%
Sí	12,1%	41,4%	27,4%
12.5. Elaborar y/o usar webquest, wikis y otros recursos on-line para el trabajo colaborativo entre estudiantes			
No	88,5%	57,0%	72,1%
Sí	11,5%	43,0%	27,9%
12.6. Pedir que el alumnado elabore pequeños videoclips o presentaciones multimedia			
No	85,6%	52,0%	68,1%
Sí	14,4%	48,0%	31,9%
12.7. Solicitar a los alumnos la elaboración de trabajos en procesadores de texto			
No	34,7%	7,1%	20,3%
Sí	65,3%	92,9%	79,7%
12.8. Pedir a los alumnos que, a través de la PDI, expongan sus trabajos a toda la clase			
No	78,3%	36,2%	56,4%
Sí	21,7%	63,8%	43,6%
12.9. Participar en proyectos telemáticos con otros colegios a través de Internet			
No	97,6%	90,2%	93,8%
Sí	2,4%	9,8%	6,2%
12.10. Llevar el control de evaluación del alumnado			
No	72,3%	44,4%	57,8%
Sí	27,7%	55,6%	42,2%
12.11. Mantener contacto con ellos o sus familias a través de Internet			
No	80,5%	46,5%	62,8%
Sí	19,5%	53,5%	37,2%

Figura 1. Frecuencia de uso por parte de los docentes de las herramientas TIC en el aula.

Fuente: Imagen tomada de <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=47&articulo=47-2016-08>

De acuerdo con esta tabla (figura 1), la escogencia y mayor frecuencia del uso de herramientas por parte de los docentes en sus clases, están determinadas por la facilidad de manipulación y accesibilidad de los mismos recursos, lo que se podría interpretar como una relación que parte del análisis de la tabla, en la cual, los autores segmentan en dos categorías los modelos de integración de las TIC, caracterizándose de acuerdo a la frecuencia de uso de las diferentes herramientas o actividades, como integración didáctica débil e integración didáctica intensiva, las cuales varían dependiendo de diversos factores como: el uso de las herramientas sin modificar las estrategias metodológicas tradicionales y el grado de utilización de la tecnología de forma cotidiana por parte del docente (competencia digital), respectivamente el primero corresponde a una integración débil y el segundo a una integración intensiva (Area-Moreira, Hernández-Rivero y Sosa-Alonso, 2016:85).

Otros hallazgos del estudio, muestran que existe una relación entre el modelo o patrón de uso didáctico de las TIC dentro del aula y la frecuencia en que el docente las utiliza en su diario vivir, esto se corroboró al analizar que los docentes que son usuarios de tecnologías variadas y que las usan según sus necesidades de manera usual, por lo general son aquellos que también hacen una implementación frecuente e intensiva de los recursos TIC en las clases (Area-Moreira, Hernández-Rivero y Sosa-Alonso, 2016:86). Sin embargo, un hallazgo que llama la atención está relacionado con el imaginario colectivo acerca de que, a menor edad del docente, mayor es la tendencia al uso de las TIC, lo que se contradice en este estudio, debido a que se mostró que:

(...) a diferencia de lo que ocurre en otros ámbitos o sectores sociales donde los sujetos más jóvenes utilizan la tecnología más frecuentemente, en el contexto escolar, los docentes más jóvenes (menos de 40 años) no son los que emplean de forma más intensiva las TIC en el aula, sino que son los de mediana edad (entre 45-55 años) y los de mayor experiencia y veteranía profesional (p.86).

Retomando lo expresado en todo el artículo de Area-Moreira et al. (2016), con relación a los modelos tradicionales y los mediados por TIC, es necesario establecer unas características del tipo de docente que se perfila en cada modelo. Por ello, la figura 2, resume y expone de forma concisa y clara dichas características, basadas en los hallazgos del estudio citado:

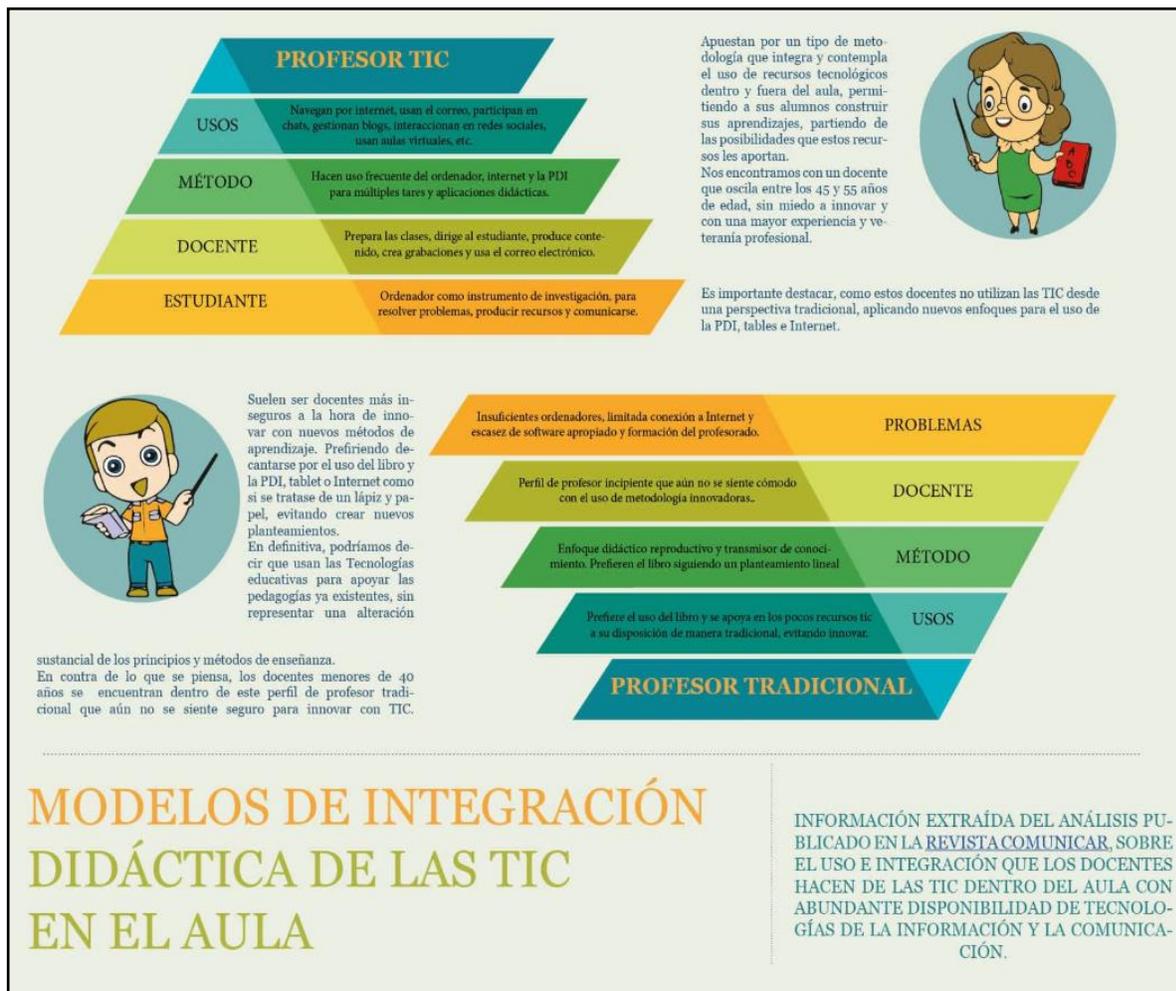


Figura 2. Características del docente tradicional y del docente TIC

Fuente. Imagen tomada de <http://jifrias.com/recursos-educativos-tic-para-docentes/infografia-modelos-de-integracion-didactica-de-las-tic>, bajo la Licencia Creative Commons: Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

Para concluir, Ramírez Rodríguez (2010), expresa que “las TIC han llegado a ser uno de los cimientos básicos de la sociedad, ya que se usa en todos los campos, por todo ello es necesario su uso en la educación para que se tenga en cuenta esta realidad.” (p.2). Lo que se traduce desde las herramientas tecnológicas y su rol en la difusión de información y conocimiento de manera exponencial, debido a esto, los individuos y las sociedades se hallan inmersos en el mundo digital y virtual, lo que incluye aspectos de la educación como la innovación en las aulas, exigiendo a los maestros estar a la vanguardia de los nuevos retos educativos del siglo XXI.

Este panorama es el que motiva el presente trabajo de investigación, afrontar el reto y mejorar el quehacer pedagógico, incorporando herramientas tecnológicas al proceso educativo, de una manera estructurada, que permita el análisis del proceso de enseñanza de forma simultánea con la evaluación del aprendizaje por parte de los estudiantes. Contar con la infraestructura tecnológica desde el aula, es el punto de partida de este estudio, la certeza de que cada estudiante dispondrá de las herramientas necesarias, tanto de hardware como de software, en el plantel educativo y en sus respectivos hogares, impulsaron la idea de incorporar en la enseñanza de la física de grado décimo el uso de TIC mediante las herramientas de la Suite de Google para la educación.

1.2.1 Antecedentes investigativos

En este punto del proceso de indagación del estado del arte, se logró relacionar doce investigaciones que facilitaron la comprensión del tema central de estudio de esta propuesta de investigación. El objetivo de esta búsqueda bibliográfica fue acceder a una aproximación, análisis y concisa reflexión alrededor de proyectos y/o investigaciones académicas que se hayan adelantado acerca del uso de TIC en la enseñanza de la asignatura de Física y la importancia del diseño de una Secuencia didáctica con uso de herramientas de Google para el fortalecimiento de la metodología por parte del docente y el afianzamiento de habilidades sociales y competencias tecnológicas en los educandos.

Además, se fortaleció en el estudiante maestrando sus habilidades como investigador, al permitirle una visión más amplia del objeto de estudio a tratar, y como valor agregado en los procesos que se generen en el desarrollo y puesta en marcha de esta propuesta en el área de Ciencias Exactas y Naturales (Física mecánica) concerniente al uso y aplicación de TIC (Herramientas ofimáticas de G-Suite de Google) para la enseñanza académica en Básica Secundaria y Media Vocacional. Debido a lo ya expuesto, se hizo necesario incluir como referentes, investigaciones y artículos de publicación, tanto nacionales como extranjeros que ofrecieron, gracias a sus temáticas, un amplio panorama investigativo. Estos antecedentes se presentan en orden cronológico, comenzando con los más recientes hasta el más antiguo (**Ver Anexo E**).

1.2.2 Descripción del problema

Partiendo de lo ya mencionado en el planteamiento del problema y teniendo en cuenta las diferentes realidades inherentes al contexto de la I.E. Gimnasio Inglés, se encontró que un factor clave a mejorar es el fortalecimiento de los procesos de enseñanza en el aula mediante la incorporación de herramientas tecnológicas, no solo en el manejo de los contenidos, sino en el dominio de los nuevos recursos y el desarrollo permanente de nuevas habilidades, tanto por parte del docente como de los estudiantes.

Sin embargo, no basta con disponer de los equipos de cómputo y la conectividad constante dentro y fuera del aula para alcanzar las expectativas acá planteadas, se requiere, como lo han mencionado diversos autores, que dicha incorporación de herramientas tecnológicas, debe hacerse de manera paulatina, permitiendo el reconocimiento de los diferentes entornos digitales por parte de docentes y estudiantes, para la cual, es necesario realizar ajustes al plan de aula y diseñar secuencias didácticas, que permitan desarrollar de manera simultánea una mayor cantidad de competencias académicas, habilidades blandas y de resolución de problemas que involucren a todos los integrantes del proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Física.

1.2.3 Formulación de la pregunta

Teniendo en cuenta lo anterior, surge el siguiente interrogante: ¿Cómo la incorporación de TIC incide en el diseño y estructuración de una secuencia didáctica en el área de Física para el fortalecimiento de la didáctica por parte del docente, encaminada hacia el afianzamiento de las habilidades y competencias tecnológicas en los estudiantes?

1.3 Justificación

Ser docente implica más que transmitir conocimientos, enseñar conceptos y establecer relaciones, el docente de hoy debe estar en capacidad de interactuar con otras áreas, de aportar dinamismos al aula, involucrar al estudiante en la construcción del conocimiento, mejorar el trabajo colaborativo y potenciar diferentes habilidades que permitan al estudiante desenvolverse mejor en una actualidad tecnológica. Para la actual generación de estudiantes, llamada Milenials, este es un momento coyuntural en donde grandes cambios en los paradigmas educativos se están dando en las aulas a nivel mundial; la incorporación de herramientas tecnológicas como apoyo al proceso de transferencia de conocimientos está potenciando el trabajo docente, brindando mayor libertad al momento de realizar acompañamientos más personalizados. En palabras de Sundar Pichai (2019), quien es el actual CEO de Google: “La tecnología está transformando la enseñanza y el aprendizaje; está ayudando a los niños a aprender a su propio ritmo, a convertirse en solucionadores de problemas creativos y en colaboradores efectivos”.

Relacionado con esto, el uso de herramientas tecnológicas de Google (G-Suite) ha sido vinculado con metodologías de enseñanza como FC (Flipped Classroom), es decir, aula invertida, aplicadas en la enseñanza universitaria en diferentes áreas, y ha sido documentada por el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2014), y tal como lo mencionan Matilde Basso-Aránguiz, Mario Bravo-Molina y Antonella Castro-Riquelme (2018) en su trabajo de maestría Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en Educación Superior, en el cual se resalta como hallazgos relevantes: aportes significativos a la motivación de los estudiantes, un mayor compromiso frente a las actividades, al igual que aportar en el proceso de aprendizaje.

Por su parte, Ackoff (1973) y Miller y Salkind (2002:52), citados por Hernández Sampieri et al (2006:40), expresan que todo estudio debe realizarse a la luz de unos parámetros bien definidos, sin los cuales la utilidad del estudio puede verse afectada. Por lo tanto, en la presente investigación, se pretende en primer lugar, y desde el aspecto de *conveniencia*, mejorar las prácticas y metodología en el docente con relación a la didáctica de los contenidos en la asignatura de Física. En cuanto a la *relevancia social*, este ejercicio de investigación en el aula, propende por el desarrollo y afianzamiento de habilidades tecnológicas en los participantes (docentes y estudiantes), además, de brindar una mirada innovadora a los lineamientos institucionales del GI School.

El aspecto de *implicaciones prácticas*, por su parte, se ve evidenciado en la medida que se logra dar manejo y mejora de los procesos educativos con el apoyo de los recursos tecnológicos en relación a la metodología tradicional de la enseñanza de la Física, la cual, desde las necesidades identificadas es insuficiente y, por ende, requiere de nuevas formas didácticas de abordar las temáticas de la asignatura. Con respecto al *valor teórico*, esta investigación se apoya en diversos conceptos como Constructivismo, Aprendizaje significativo, colaborativo y basado en Proyectos, desde lo pedagógico y desde lo tecnológico, aborda conceptos como Flipped Classroom, Aula virtual y Objeto virtual de aprendizaje, entre otros, por lo cual, se logra una apropiación y análisis de estos en cuanto a su repercusión e impacto durante el desarrollo de esta propuesta. Y, por último, en el aspecto de *utilidad metodológica*, se identificaron factores y situaciones que le permitieron al docente, el diseño y estructuración, como producto final, de una secuencia didáctica en torno a las temáticas de Trabajo y energía en la asignatura de Física para grado décimo.

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Incorporar herramientas ofimáticas de Google en el proceso de enseñanza de la física y que sirvan de apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa Gimnasio Inglés.

1.4.2 Objetivos específicos

Analizar el impacto de la implementación de herramientas ofimáticas (G-suite) como apoyo al proceso de aprendizaje de estudiantes en grado décimo.

Verificar la viabilidad de la implementación de las herramientas ofimáticas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la institución Gimnasio Inglés.

Diseñar una unidad didáctica sobre trabajo y energía, que incorpore herramientas de G-suite como apoyo a los procesos de enseñanza y de aprendizaje en grado décimo.

Marco teórico

2.1 Perspectivas teórico- prácticas en torno a la incorporación de TIC en la enseñanza

Muchas posturas se establecen en torno a la importancia de la incorporación de las herramientas TIC en la educación, por lo que el primer y principal argumento sobre el impacto esperado de las TIC a la educación tiene que ver con el papel de estas tecnologías en la llamada sociedad de la información que se han venido suscitando desde mediados del siglo XX en donde el conocimiento de alguna manera se ha convertido en la mercancía más valiosa de todas, y la educación como una vía para su producción y adquisición por parte de todos los seres humanos (Coll, 2009).

Por lo anterior, el medio educativo en el mundo actual, no debe ser visto solo como un instrumento para promover el desarrollo y las formas de culturizar a las personas o como un mecanismo para establecer una identidad nacional o como medio de construcción ciudadana y colectiva, esto debido a que adquiere una nueva dimensión: ser el motor fundamental para el desarrollo económico, social, de bienestar y de equidad de la sociedad de la información, consolidándose como una prioridad en la cual se circunscriben las políticas de desarrollo y todo lo que ello implica.

Estas características pretenden movilizar el desarrollo social, hacen que las transformaciones sociales, culturales y económicas que enmarcan la sociedad del siglo XXI sean vertiginosas, efectivas y pertinentes, lo que han permitido su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje en distintos tipos (presencial, semipresencial, a distancia o lo que hoy día se denomina “virtualidad”, en forma uni o bidireccional, en donde se establecen los roles que asumen cada uno de los participantes del proceso formativo, en

otras palabras median el proceso de comunicación entre estudiantes, estudiantes - docentes y estudiantes – materiales o recursos, que consumen, producen y distribuyen información, que se puede utilizar en tiempo real o ser almacenada para tener acceso a ella cuando los interesados así lo requieran, posibilitando con ello, la oportunidad de acceso a la educación a todos aquellos cuyos horarios del trabajo no le permitan asistir en un momento determinado y por ende, constituye ser un modelo innovador y accesible para aquellos que buscan alternativas de formación y cualificación personal y/o profesional mediante el uso de las TIC.

Por ello, las TIC, son cada vez más amigables, accesibles, adaptables en su amplio portafolio de herramientas, permitiendo a las instituciones incorporar sus recursos tecnológicos (computadores o establecer centros de cómputo) con el propósito de generar innovaciones pedagógicas en la enseñanza tradicional hacia un aprendizaje más constructivo y significativo. En estos casos, los recursos informáticos, tecnológicos, computacionales y de multimedia, brindan el acceso a la información para su procesamiento, facilitan el desarrollo de habilidades y destrezas para que el educando busque la información, discrimine, construya, simule y establezca otros niveles de conocimiento (Papert en Darías, 2001 citado en Castro, Guzmán, & Casado, 2007).

Lo anterior, también permite aumentar la cantidad de población atendida. Por ende, extender la posibilidad que la educación y sus distintos modelos lleguen a más hogares y que contribuyen a la potencial mejora de su calidad de vida. En la actualidad, se cuenta con recursos tecnológicos que divide a los actores del proceso escolar respecto a su uso; se discuten las ventajas y desventajas de las computadoras, la conveniencia o el ineludible uso de este aparato como herramienta en la producción, circulación y consumo de saberes.

2.1.1 Herramientas ofimáticas aplicadas en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

La aplicación de las herramientas ofimáticas, en el mundo actual se han extendido a distintos escenarios que no solamente le corresponden al campo educativo, también están en los distintos medios en donde el ser humano se mueve, bien sea para agilizar las labores diarias o simplemente para mejorar la dinámica cotidiana del hombre, por ello, específicamente en el campo educativo, se han diseñado herramientas que permiten entre otras cosas mejorar los aprendizajes, agilizar los procesos pedagógicos y por supuesto, facilitar la dinámica del docente en el aula. Tiene tantos nombres que se enmarcan bajo el concepto de estrategias, o metodologías pedagógicas o didácticas, incluso bajo la denominada secuencia didáctica, unidad didáctica o propuesta de intervención en aula.

En las dinámicas del campo educativo actual, y sobre todo lo relacionado con el campo de las TIC, se pueden encontrar términos que acuñan la web 3.0, como un concepto de red semántica, el cual busca introducir una serie de nuevos lenguajes y procedimientos que pueden llegar a ser involucradas en interfaces más intuitivas y personalizadas en las que ofrece búsquedas inteligentes, conectividad entre dispositivos de distintas plataformas, software de código abierto, sistemas de georreferenciación, exploradores de internet que facilitan la navegabilidad en el ciberespacio y procedimientos que puedan interpretar ciertas características del usuario con el objetivo de ofrecer una interfaz más personalizada apuntalando hacia un nivel más exigente de la Web que aun cada vez se hace difícil definir.

A partir de lo ya mencionado, los avances de la tecnología en el campo de la educación juegan un papel determinante, en especial, dentro de distintos enfoques pedagógicos que dependen directamente de los modelos de enseñanza que se hayan establecido en las instituciones educativas previamente, pero sin dejar de lado, la importancia del estudiante como el sujeto principal de todo el proceso formativo, quien junto con sus particularidades

de aprendizaje es tomado como referente para la creación de programas (secuencias didácticas, unidades didácticas o planes de intervención u otra denominación a la cual se le pueda ajustar) y el rol del docente, que debe aportar la forma en cómo lograr que el estudiante aprenda de forma significativa, lo que implica estar al tanto de las actualizaciones tecnológicas, sin que ello se constituya como un distractor en el aula para que este se desenfoque de sus deberes como estudiante y que como individuo debe asumir, por citar un ejemplo, el uso del celular tipo smartphone que suele ser un principal distractor u obstáculo para el aprendizaje en muchos casos, por ello, “primero debemos analizar que significa y como puede ser medido el compromiso en un salón de clases” (Schletchy, 1994).

Por su parte, de acuerdo con Serrano (2014), citado en (Aruquipa et al., 2016), indican que el uso de las TIC no van a cambiar la educación, pero sí reconocen que es una herramienta pedagógica que permite innovación en la educación porque ofrecen alternativas que estimulan los sentidos en pro de generar aprendizajes más efectivos y significativos, posibilitando su interacción con otros al crear aprendizajes a partir de situaciones próximas a su realidad y controladas pedagógicamente por el docente, de tal manera que el proceso formativo se garantice una transferencia de conocimiento inmediato y efectivo.

Por ello la educación debe transformarse, sin desligarse del espacio físico que es el aula de clase, pero su fisonomía, organización, distribución, selección de roles, etc., si deben ser sujeto de adaptaciones. Para lograr esto, se pueden tener en cuenta las herramientas ofimáticas para la educación como apoyo, que se han convertido en uno de los mejores aliados tanto en el aprendizaje formal como informal, dirigidas tanto a docentes como estudiantes evidenciando la forma en cómo se transforman los aprendizajes y la manera en cómo se enseña fuera y dentro del aula.

Para citar una de las experiencias que permiten evidenciar el uso de las herramientas ofimáticas en la enseñanza de las ciencias, se encuentra el trabajo de grado “LA OFIMÁTICA EN LA FORMACIÓN ESCOLAR DE LOS ESTUDIANTES DE

DÉCIMO AÑO, PARA LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES. PROPUESTA: APLICACIÓN INTERACTIVA”, de la Universidad de Guayaquil, en la cual, Yagual (2018) que plantea el problema: ¿cómo influye la falta de conocimiento de las herramientas ofimáticas en la formación escolar de los estudiantes?, orientada en el campo de las Ciencias Naturales en estudiantes de básica secundaria. En este trabajo se demuestra la importancia del uso de herramientas ofimáticas básicas como el procesador de texto, presentaciones portátiles y hojas de cálculo; en la que inicialmente constató que su uso en la actividad era muy bajo de lo que realmente debería ser y por ello diseñó una estrategia que le permitió demostrar los alcances y el impacto del uso de estas herramientas ofimáticas.

La propuesta buscó la forma de dinamizar e impartir el conocimiento de los docentes de Ciencias Naturales por medio de una aplicación interactiva que incluían actividades lúdicas que ayudaron a la formación de los estudiantes, donde se obtenga información de los contenidos curriculares de forma digital tal cual como les gusta a los estudiantes de esta nueva generación de educación y con posibilidades de acceso a recursos tecnológicos. Dichas aplicaciones interactivas contenían una gran cantidad de ilustraciones, textos, animaciones y al final se presentaron en formato digital los resultados obtenidos en el área de Ciencias Naturales, a fin de que los usuarios futuros que usen esta herramienta, puedan responder dinámicamente los conocimientos obtenidos, así como la experiencia de su uso en espacios diferenciados como el aula de clase o su lugar de residencia.

Como resultados de la experiencia, Yagual (2018), indica la particularidad de los docentes que manifiestan que hacen uso de los recursos tecnológicos y menos con materiales que implican gastos de tiempos, pues como es de considerar, el uso de estos recursos implica dedicación, buena disposición y tiempo para el diseño e implementación de estas propuestas en el aula; y por ese motivo se genera la desmotivación en el desarrollo de la formación escolar. Pero a su vez, también involucra a los padres de familia quienes reconocen la poca importancia en el desarrollo del trabajo de sus acudidos, soportado por

el acceso limitado a los recursos tecnológicos y por ende el deficiente manejo de herramientas ofimáticas.

Por ello la importancia de esta propuesta de investigación educativa, para permitir demostrar el impacto que puede generar el campo educativo, indistintamente del área de conocimiento a involucrar, en generar la motivación, de innovar las dinámicas de clase y sobre todo de acercar al estudiante hacia aprendizajes cada vez de mejor calidad y con alto sentido de significatividad.

2.1.2 La enseñanza de la Física mediada por TIC a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)

La enseñanza tradicional mediada con elementos tecnológicos es para los docentes un aliciente que les permite darle un nuevo aire en sus prácticas pedagógicas. Por ello, uno de los interrogantes y preocupaciones que más surgen en el ámbito educativo por parte de los docentes, tiene que ver con la implementación de nuevas metodologías y estrategias didácticas que faciliten su quehacer y la transmisión de saberes hacia sus estudiantes. Además, acá no se trata solo de aplicar una gran cantidad de material didáctico de manera indiscriminada, porque en este punto es importante aclarar que, en el proceso de planeación docente es cuando se debe determinar qué tipo recurso usar y que éste permita el logro de aprendizaje en los estudiantes de manera adecuada y acorde a la temática vista.

Ante esto, el uso de recursos tecnológicos se ha venido estableciendo como una gran ayuda en el aula, independiente del campo o disciplina de estudio. Para Salinas (2011), en su artículo acá citado, es primordial que el docente tenga claro el concepto y tipología de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, debido a que esto, determinará en parte el logro y alcance de los objetivos y metas que se haya propuesto para su planeación. Por su parte, la autora definió los EVA como “un espacio educativo alojado en la web, conformado por un

conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica” (p.1). Seguidamente expone sus características y finalidades, de lo cual puede destacarse que:

Un EVA se presenta como un ámbito para promover el aprendizaje a partir de **procesos de comunicación multidireccionales** (docente/alumno - alumno/docente y alumnos entre sí). Se trata de un **ambiente de trabajo compartido** para la construcción del conocimiento en base a la **participación activa** y la **cooperación** de todos los miembros del grupo. (p.2).

En este punto, se busca claridad conceptual de lo que son los EVA, aunque es necesario decir que en este apartado no se pretende ampliar el concepto y los pormenores del mismo, ya que esto se hará en el Marco conceptual más adelante. Sin embargo, si era clave hacer un esbozo conceptual del EVA, para entender su aplicación en el área de Física, ejemplificada mediante una experiencia de aula orientada desde un proyecto de Maestría. Dicha experiencia, cuyo título es “Diseño y Aplicación de Ambiente Virtual de Aprendizaje en el proceso de Enseñanza - aprendizaje de la Física en el grado décimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira”, realizada en 2011, por el docente e ingeniero Carlos Arturo Rico González, tuvo como objetivo Diseñar y aplicar un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) para la enseñanza y aprendizaje de la física en secundaria, lo cual se logró mediante una metodología que incorporó las herramientas tecnológicas dentro de la clase tradicional. Para ello, el docente con el aval de la institución realizó ajustes al plan de estudios y currículo de la asignatura de Física, diseño y estructuró un Aula Virtual de Física como complementación de su enseñanza y orientó de esta forma la construcción y uso de Objetos virtuales de aprendizaje, como herramientas que permitieron a los estudiantes interactuar con la información y temas vistos, tanto con el docente como entre ellos mismos.

Rico González (2011), basó su planeación desde el modelo pedagógico constructivista, cuyo objetivo es el fortalecimiento de “la autonomía del estudiante como sujeto activo”. Para lograrlo, se diseñaron actividades que pretendían potenciar “el auto-aprendizaje

continuo y la retroalimentación respecto a los aprendizajes que el estudiante adquirió”, y al mismo tiempo, se desarrollaron competencias relacionadas con “la capacidad para tomar decisiones y emitir juicios de valor a través de los comentarios” (p.25). Cabe enfatizar, que, en este modelo, el rol del docente es de mediador entre el conocimiento y los estudiantes mediante acciones como aclarar de dudas e inquietudes y profundizar acerca de las temáticas abordadas en clase (Ausubel, D., Novak, J. D. Y Hanesian, H. (2000) en Rico González, 2011:25).

A su vez, esta experiencia implicó la creación e implementación de “simulaciones virtuales interactivas” mediante herramientas TIC como Google Sites, Blogger, Geogebra, Phet (Physics Education Technology), You Tube y las redes sociales Facebook y Twitter, todo esto, para desarrollar los temas de “Introducción al conocimiento de la física, Cinemática, Dinámica y estática y Conservación de la energía mecánica y la cantidad de movimiento” (p.9), a través de una metodología de Aula Virtual, y cuyos resultados, aparte de los académicos, se evidenciaron en el fomento y evaluación de los mismos estudiantes en su autoaprendizaje por medio del uso adecuado del Aula Virtual de Física, dentro y fuera del aula y la institución educativa.

Rico González (2011), en sus conclusiones determinó que la enseñanza de la física a través de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA o EVA según el enfoque), facilita la comprensión y aprehensión de las temáticas en el área y el estudio de fenómenos físicos, debido a que se fortalecen las actividades prácticas por medio de experimentos. Asimismo, se potencia “la interacción comunicativa y la motivación de los estudiantes”, ya que los empodera como participantes activos en sus procesos de adquisición de saberes mediante la creación y diseño de material didáctico innovador dentro de las posibilidades que ofrece el Aula Virtual y los recursos disponibles en ella.

De esta forma, una asignatura mayormente teórica como la física puede verse positivamente afectada cuando el docente hace ajustes en sus secuencias didácticas e incorpora herramientas TIC, como “videos educativos, animaciones, simulaciones

virtuales, foros interactivos, chat, evaluaciones en línea entre otros” (p.52)., lo que dinamiza el proceso pedagógico dentro y fuera del aula, al brindarle a los estudiantes una mejor “interactividad con la clase y facilitar al docente la dinamización en la enseñanza de los contenidos temáticos” (Rico González, 2011:52).

A manera de cierre, lo ya expuesto en estos tres numerales, dan cuenta de los aportes que se generan debido al uso planificado y pertinente por parte del docente de los recursos y herramientas TIC, y cómo estos cambios producen efectos positivos en su enseñanza, incluso en áreas con un nivel de comprensión alto como la Física. Se espera entonces que la presente investigación amplíe los horizontes de posibilidades en torno al uso adecuado de las TIC y refuerce que la enseñanza tradicional, aunque posee elementos valiosos puede ser optimizada con la incorporación de tecnología digital, como es el caso de las herramientas ofimáticas virtuales de Google y G Suite for Education.

2.2 Marco conceptual pedagógico

Continuando con el hilo documental dentro del marco teórico, y como complemento a lo expuesto en el apartado 2.1, se presentan seguidamente los conceptos desde lo disciplinar y educativo que guardan estrecha relación con el tema de esta investigación, y que abarcan aspectos relativos a la pedagogía y didáctica, a los modelos de enseñanza y aprendizaje, al uso de TIC y sus diversas herramientas en el aula. A su vez, se hace una exposición de los conceptos tecnológicos que tienen relación con la experiencia de esta propuesta de investigación. De esta forma, se espera alcanzar una panorámica más amplia sobre los diversos elementos que se conectan acá de manera teórico-práctica con algunas teorías y conceptos en los cuales se apoya esta investigación; tales como: enfoque humanista-socioconstructivista, la didáctica, secuencia didáctica, modelos de enseñanza y de aprendizaje, las herramientas ofimáticas de G-Suite de Google, el Flipped Classroom, Google Classroom, los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y objetos virtuales de aprendizaje (OVA).

2.2.1 El humanismo y constructivismo con enfoque educativo

Sin lugar a dudas, aunque en el Renacimiento (siglos XV y XVI), se hizo presente un movimiento humanista que permeó diversos aspectos de la vida del hombre, dicha corriente se originó mucho antes en la antigua Grecia y centró su objeto de estudio y conocimiento en el hombre mismo, de ahí su terminología. Ya en el siglo XX, el enfoque humanista, se ve representado desde la psicología, por autores como Carl Rogers (1902-1987), quienes dieron un giro hacia considerar una visión positiva del ser humano, en contraposición a otras corrientes psicológicas más negativistas como el Psicoanálisis de Freud y el Conductismo norteamericano. Según Rogers (1973), citado por Arias Gallegos (2015), en su artículo sobre la teoría de este autor, cuando el terapeuta se pone en el lugar del paciente y cambia su discurso valorativo y a veces acusatorio, hacia uno con mayor nivel de empatía, logra que este último, se exprese más libremente frente a su experiencia,

lo que le permite encontrar nuevos significados y nuevas metas en su proceso de sanación y de comprensión de su realidad (Rogers, 1973, citado por Arias Gallegos, 2015:145).

A manera de analogía, y retomando los postulados de Rogers (1973), la pedagogía y la educación, desde esta perspectiva, proponen una escuela humanista, que, a su vez, se complementa con una visión desde el Constructivismo. Por lo cual, el paradigma Humanista-constructivista se podría considerar como el ideal, por medio del que se genera un engranaje de sistema de valores y procesos en los cuales “Es de vital importancia respetar el valor del ser humano por lo que es (humanismo). Además, entregarle herramientas que le permitan acceder al conocimiento por su propia cuenta (constructivismo)” (González, 2016:66). Seguidamente, se explica que estas corrientes de pensamiento en el ser humano y sus procesos de formación, con énfasis en el educativo, van más allá de una teoría meramente conductual, porque:

(...) priorizan la parte cognitiva del ser humano y el refuerzo de su parte conductual que es la manifestación de sus pensamientos ya no como acto mecánico, sino como acto existencial que le otorga virtudes, crecimiento, armonía y valor a su ser en el momento de aprender (p.66).

Visto así, estas dos corrientes fusionadas antepone la episteme y el aspecto conductual como procesos derivados de acciones existenciales motivadas por el ser interior del individuo. González (2016), también cita a Carl Rogers (1995), para enfatizar en la identificación de su teoría centrada en el cliente o paciente, vista como un insumo para el ámbito pedagógico, en el cual, la acción educativa se debe focalizar en el estudiante, quien tiene una predisposición hacia el aprendizaje y que en dicho acto “solo sirve aquello que deja huella en una persona y pasa a formar parte de su vida cognitiva, cultural, afectiva, espiritual y existencial”. (Rogers, 1995, citado por González, 2016:66). A su vez, González (2016), enfatiza en la necesidad de un Humanismo aunado al Constructivismo, debido a que esta corriente “dentro de la pedagogía es un proceso dinámico de enseñanza, donde la participación del sujeto tiene un papel protagónico en el momento de aprender”

(p.66), y cuyo objetivo propuesto “será entregar al estudiante herramientas que le permitan resolver cualquier situación problemática, así las ideas se modifican todo el tiempo y el estudiante sigue aprendiendo” (p.66), razón por la cual, se lograría la formación de “seres humanos conocedores de sus capacidades, aptos para aplicar aquello que aprenden en clase en cualquier situación de sus vidas, ya que descubrirán su capacidad innata de crear y resolver problemas”(p.66).

Incluso en el libro *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*, sus autores postulan que, desde la perspectiva constructivista, el perfil y rol del docente cambian, convirtiéndolo, entre otros aspectos, en un mediador entre el saber y el aprendizaje autónomo de sus educandos al compartir experiencias significativas y asignar actividades clave, es un educador reflexivo que promueve el cambio en sus prácticas tradicionales, y que se ajusta a las necesidades y particularidades de sus estudiantes (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2002:9).

Para cerrar este concepto, se podría decir que el modelo con enfoque humanista-socioconstructivista, está a la vanguardia de las nuevas perspectivas de la educación, debido a que le abre la posibilidad al educando de “generar sus propias ideas, opinar, emitir juicios, experimentar por su propia cuenta, resolver problemas” (González, 2016:66). En otras palabras, el estudiante se convierte en un participante activo de su aprendizaje, más consciente de sus habilidades y de sus limitaciones, pero con la capacidad de interactuar y aportar a su proceso de formación, en miras de alcanzar la adquisición de saberes no solo para el momento de una clase sino para el resto de su vida en los diversos escenarios en los que este se desenvuelva.

2.2.2 La Didáctica como elemento clave

En el libro *Didáctica General para Psicopedagogos* de Núria Rajadell i Puiggròs y Félix Sepúlveda (coord.), en el capítulo 2, se citan los aportes de Mallart i Navarra (2001) quien hace una descripción detallada del concepto Didáctica, por ejemplo, su origen etimológico el cual proviene de la palabra griega διδακτικός (didacticós), que se asocia con términos que se relacionan con el ámbito de la pedagogía. En el siglo XVII, Comenio (1632), la definiría en su libro *Didáctica Magna*, como el Arte de enseñar, lo que se extiende en un sentido y praxis a la acción del docente y las estrategias y habilidades del mismo cuando transmite su saber (Mallart, 2001:3).

Hacia mediados del siglo XX, otros autores han definido a la Didáctica como un puente entre los procesos de la educación, por ejemplo, Dolch (1952) citado por Mallart (2001), la define como: “Ciencia del aprendizaje y de la enseñanza en general” (p.6). Otro autor citado por Mallart (2001), es Fernández Huerta (1985:27) quien expresó que la “Didáctica tiene por objeto las decisiones normativas que llevan al aprendizaje gracias a la ayuda de los métodos de enseñanza” (p.6). Y por su parte, también se cita a Escudero (1980:117) quien habla del proceso de enseñanza-aprendizaje y lo relaciona con la Didáctica como “Ciencia que tiene por objeto la organización y orientación de situaciones de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, tendentes a la formación del individuo en estrecha dependencia de su educación integral” (p.7). Como se puede inferir, la Didáctica es un eje central dentro de las Ciencias de la Educación, la cual se enfatiza desde su objeto de estudio que está centrado en la mediación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, para ello, se debe entender como una unión entre lo teórico y práctico, por lo tanto, desde lo teórico abarca los recursos que permiten el análisis, la descripción y la explicación del proceso enseñanza-aprendizaje, y desde lo práctico, hace posible la experimentación a través de estrategias convencionales (tradicionales) o innovadoras (TIC), que permiten generar saberes independientes de la disciplina.

2.2.3 Modelos de enseñanza: un breve contraste

La educación a través del tiempo ha ido evolucionando, y a medida en que esto sucede, se generan nuevas tendencias en la educación conforme los procesos sociales van adquiriendo nuevos retos lo que constituyen ir adaptándose a las nuevas necesidades en el contexto en que se presentan generando nuevas alternativas que busquen satisfacerlas.

De acuerdo con Flórez (1994) citado en Gómez & Polanía (2008), define un modelo pedagógico: “la representación de las relaciones que predominan en el acto de enseñar. Es también un paradigma que puede coexistir con otros y que sirve para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía” (p.50). Esto quiere decir, que los modelos son categorías descriptivas, construcciones mentales que representan un conjunto de relaciones que definen un fenómeno con miras a su mejor entendimiento.

Lo anterior implica el origen de todos modos de ejercer la educación dentro de un entorno social o contexto en particular, para ello, varios investigadores establecen diversos modelos educativos desde una perspectiva general con el fin de evidenciar los distintos modos de transferencia del conocimiento y de la información en cada una de ellas. Por esto, en la tabla 1 se establece una comparación de dichos modelos:

Tabla 1. Comparación entre modelos de enseñanza

Modelo de educación presencial tradicional.	Modelo de educación a distancia.	Modelo de enseñanza/aprendizaje virtual (e-learning).	Modelo de enseñanza/aprendizaje virtual mixto
<p>Consiste en el método de formación tradicional, caracterizado por la asistencia de los participantes a un lugar físico, el centro de estudios, donde se comparte tiempo y espacio junto con otros estudiantes, recibiendo en su mayoría la enseñanza/aprendizaje a través de la comunicación oral.</p> <p>De acuerdo con De Zubiría (1994), bajo el propósito de enseñar conocimientos y normas, el maestro cumple la función de transmisor. El maestro dicta la lección a un estudiante que recibirá las informaciones y las normas transmitidas. El aprendizaje es entonces un acto de autoridad.</p>	<p>Con el objetivo de cumplir con el acceso del servicio educativa y hacer llegar la educación a todo aquel que la necesita, aparecieron las prácticas de educación a distancia.</p> <p>Estas prácticas han exigido siempre la existencia de un elemento mediador entre el docente y el discente. Generalmente, este mediador ha sido una tecnología, que ha ido variando en cada momento, inicialmente con el uso del correo convencional, que establecía una relación epistolar (comunicación escrita) entre el profesor y el estudiante, con el tiempo se han introduciendo nuevas tecnologías que, por su coste y su accesibilidad, nos permiten evolucionar en esta relación a distancia (Bates, 1995, citado en Sangrá, 2002).</p> <p>Este método alternativo a la</p>	<p>Se caracteriza por la “no presencialidad”, de acuerdo con (Cabero-Almenara (2006), “presenta como una de las estrategias formativas que resuelve muchos de los problemas educativos, que van desde el aislamiento geográfico del estudiante de los centros del saber hasta la necesidad de perfeccionamiento constante que introduce la sociedad del conocimiento”; el hecho de que el proceso de formación se lleva a la práctica mediante la interacción, la distribución, la comunicación, usando como soporte las tecnologías de la información y la comunicación. Elementos característicos de este modelo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Los cursos virtuales (conocidos comúnmente como “on-line”). b. Los chats entre estudiantes y entre profesorado-alumnado. c. La mensajería instantánea. d. Las videoconferencias. e. El uso del correo electrónico. f. El acceso a bases de datos e Información en la red. 	<p>Conocido comúnmente como “blended learning”), de acuerdo con Aiello (2004, p22), este modelo ha surgido por la necesidad de presencialidad que se produce, en ocasiones, en algunas áreas de estudio, al relacionar el proceso tecnológico y social de cambio en la sociedad actual con los procesos de cambio e innovación que se están dando en la educación.</p> <p>Se considera también perteneciente al modelo de enseñanza/aprendizaje virtual, como lo indica Bartolomé (2004, p11) al citar a Coaten (2003) y Marsh (2003), es “aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial”.</p> <p>La diferencia consiste en que el modelo mixto usa una modalidad semipresencial de estudios que incluye tanto formación virtual como formación presencial (enseñanza/aprendizaje virtual + clase presencial).</p>

	<p>educación se caracteriza por la “no presencialidad”, es decir, no se comparte un lugar físico donde realizar la actividad de aprendizaje.</p> <p>Se utilizan medios de distribución de la información basados en apoyo de diversa índole, desde la utilización del sistema postal de correo hasta el uso de correo electrónico y de Internet para la distribución de información.</p> <p>La comunicación e interacción docente - estudiante, en este modelo, se realiza de igual forma utilizando diversos medios de comunicación.</p>		
--	---	--	--

Fuente. Elaboración propia, a partir de los autores citados.

La actividad educativa, en el modelo tradicional, se ha ido realizando entre la relación directa entre los actores que intervienen (docente - estudiante, estudiante – estudiante). Por ello, la mediación virtual entre el docente y los estudiantes, constituyen ser una forma innovadora a través de la intervención de las TIC, que adquieren unas características particulares en donde la participación de los actores es absolutamente distinta a las del modelo educativo tradicional que radica principalmente en la educación presencial, cuya

interacción se produce en una relación directa frente a frente y el principal actor del proceso de aprendizaje es el docente. En la figura 3, se puede explicitar mejor el proceso formativo del modelo tradicional, todas las acciones se centran en el docente de quien se emana toda la información hacia el estudiante.



Figura 3. Modelo de enseñanza tradicional

Fuente. Elaboración propia a partir de la información expuesta.

En cambio, en el modelo de enseñanza virtual (enmarcados en los modelos mixtos que suelen ser la innovación educativa), el estudiante pasa a ser el principal actor y el docente asume el papel de quien transforma sus funciones en ser un mediador del proceso de aprendizaje y establece las condiciones adecuadas para ello. Al hablarse de mediador para referirse al docente, se aclara que, si bien el estudiante se vuelve el centro del proceso de aprendizaje, el docente no pierde su calidad y función como orientador del proceso de enseñanza. En la figura 4, se ve una ejemplificación de este modelo:

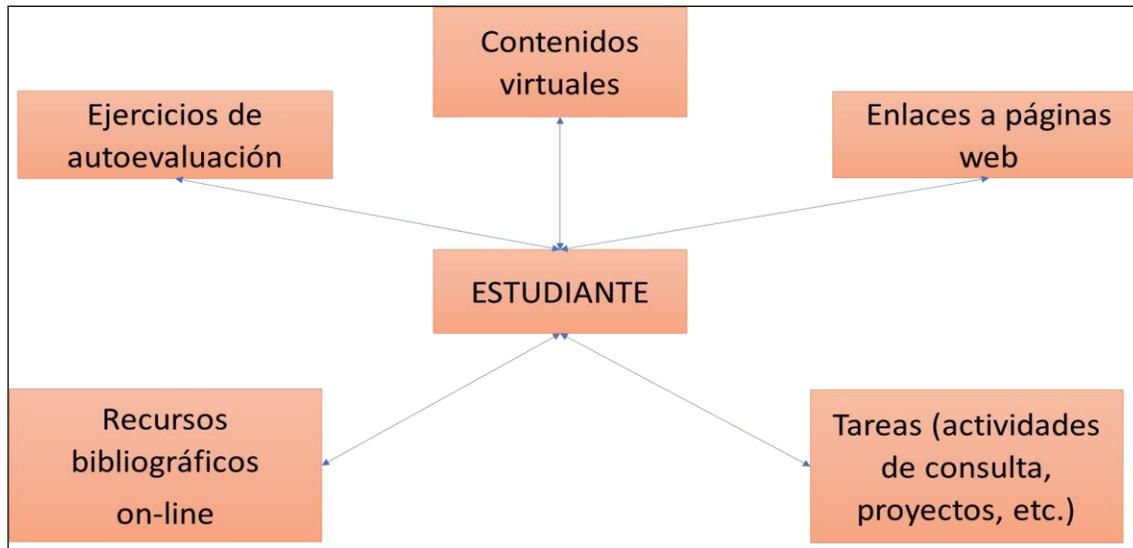


Figura 4. Modelo de enseñanza mediado por las TIC

Fuente. Elaboración propia a partir de la información expuesta.

En este modelo, el estudiante es quien establece su propio ritmo de trabajo adquiriendo los conocimientos esperados, involucrándose en su autoevaluación, consultando y resolviendo dudas con el resto de participantes del curso, realizando las actividades, y el docente actúa como mediador del proceso, guiándole durante su aprendizaje. Para que el estudiante encuentre su propio ritmo de aprendizaje, se establecen espacios tutoriales o de asistencia en donde se organizan y se definen fechas, hechos, responsabilidades y compromisos a ser ejecutados de acuerdo a la capacidad de cumplimiento del estudiante y dar así evidencia de su propio proceso.

2.2.4 Modelos de aprendizajes como estrategias pedagógicas

La educación en sus diversas modalidades tiene entre sus fines, la formación integral del ser humano, sin embargo, dicha transformación está determinada, por un lado, desde las estrategias que el docente implemente para su enseñanza, y por el otro, desde la capacidad que tiene cada educando para recibir dicho conocimiento. Por lo tanto, y teniendo en cuenta las particularidades y aspectos comunes en los individuos, se han definido conceptos y tendencias de aprendizaje, el cual, se debe centrar en el estudiante.

Según Mallart (2001), la palabra Aprendizaje proviene del vocablo latín, APREHENDERE, que aporta la idea de apropiarse o adquirir algo, lo que en este caso se traduce como saber teórico o práctico. Desde esta mirada, el estudiante tiene la tarea de “hacer propios los contenidos que se enseñan en el acto didáctico”, acción que corresponde al estudiante como “la versión o la otra cara de la moneda de la enseñanza, su resultado en el caso de obtener éxito en el proceso” (p.18). Además, el Aprendizaje, no solo implica ganancia en saberes, debido a que también se pueden aprender y desprender conductas y comportamientos, y de esta forma, el educando puede “beneficiarse de la experiencia” (Mallart, 2001:18). A continuación, se relacionan los modelos de aprendizajes que se evidenciaron en el desarrollo de esta experiencia pedagógica mediada por las TIC.

2.2.5 Aprendizaje significativo

Para el Ausubel (1990), este concepto hace referencia al proceso mediante el cual el estudiante aprende a partir de sus conocimientos previos y de los adquiridos recientemente en su experiencia cotidiana y académica. Previamente a esta definición, el mismo Ausubel (1970), se refirió a este tipo de aprendizaje como el proceso en que un estudiante establece asociaciones entre el saber nuevo y aquel que ya posee, haciendo ajustes para reconstruir ambos saberes al final del proceso. En otras palabras, el nuevo saber se instala y modifica

los presaberes para que haya un verdadero cambio en el bagaje cognitivo del estudiante. En su artículo Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica, Coll y Solé (2001), retomando a Ausubel, explican que para que haya este tipo de aprendizaje, la memoria juega un papel importante para que este se produzca:

(...) Por otra parte, la definición misma de aprendizaje significativo supone que la información aprendida es integrada en una amplia red de significados que se ha visto modificada, a su vez, por la inclusión del nuevo material. La memoria no es sólo el recuerdo de lo aprendido, sino que constituye el bagaje que hace posible abordar nuevas informaciones y situaciones. Lo que se aprende significativamente es significativamente memorizado; por supuesto, este tipo de memorización tiene poco que ver con la que resulta de la memoria mecánica, que permite la reproducción exacta del contenido memorizado bajo determinadas condiciones. (p.2).

Por otro lado, una de las condiciones que los autores señalan es el rol de la motivación y el sentido que el estudiante debe tener acerca del nuevo conocimiento que recibe para que se produzca un aprendizaje pedagógicamente significativo:

El sentido que para un alumno determinado pueda poseer una actividad o propuesta de aprendizaje concreta depende de una multiplicidad de factores que apelan a sus propias características -autoconcepto, creencias, actitudes, etc.- y a otras que ha ido elaborando respecto a la enseñanza -cómo la vive, qué expectativas posee respecto de ella, qué valoración le merece la escuela, sus profesores, etc. Pero el sentido que un alumno puede atribuir a una situación educativa cualquiera depende también, y podríamos decir que, sobre todo, de cómo se le presenta dicha situación, del grado en que le resulta atractiva, del interés que puede despertarle y que lleva en definitiva a implicarse activamente en un proceso de construcción conjunta de significados (p.7).

Desde estos postulados, el Aprendizaje significativo no es solo un proceso de almacenaje de información en la mente del estudiante, se requiere generar por parte del docente las condiciones pedagógicas y didácticas adecuadas para captar el interés y la motivación de sus estudiantes. El docente, además, de un conocimiento de su área de enseñanza, debe procurar por conocer los intereses y necesidades de sus estudiantes, creando empatía con estos y logrando una aceptación de las propuestas en el aula con el uso de materiales y medios adaptados para alcanzar las metas de comprensión esperadas.

2.2.6 Aprendizaje colaborativo

Para Calzadilla (2002), el Aprendizaje Colaborativo surge de una visión constructivista (Vygotsky, 1974), que propicia el desarrollo de habilidades individuales y grupales en espacios que faciliten la interacción entre los participantes, en este caso estudiantes, al momento de explorar nuevos temas y propuestas. Según Calzadilla, citando a Wilson (1995:27), los espacios de aprendizaje colaborativos son ambientes “donde los alumnos deben trabajar juntos, ayudándose unos a otros, usando una variedad de instrumentos y recursos informativos que permitan la búsqueda de los objetivos de aprendizaje y actividades para la solución de problemas” (p.3).

Desde el ámbito de la enseñanza mediada por TIC y sus recursos, este concepto engloba una serie de métodos de instrucción y entrenamiento, para el desarrollo de habilidades mixtas, asociadas no solo con el aprendizaje de conceptos y temáticas, sino con el crecimiento personal e interpersonal, en el cual, cada integrante del colectivo se responsabiliza de su proceso, y a su vez, colabora y apoya en el desempeño de sus compañeros. Además, desde un enfoque socioconstructivista, se propende por un cambio de mentalidad en el individuo, convirtiéndolo en un participante activo:

Se estimula con este tipo de estrategia la desaparición de observadores pasivos y receptores repetitivos, superando los tradicionales hábitos de memorización utilitaria, para promover procesos dialógicos que conduzcan a la confrontación de múltiples perspectivas y a la negociación propias de la dinamicidad de todo aprendizaje que conduzca al desarrollo (Calzadilla, 2002:4).

Por su parte, para Roselli (2011), este concepto es una amalgama de tendencias sociológicas que tienen sus fundamentos en el Constructivismo y la Teoría de la Interacción social, al decir que “es la expresión más representativa del socioconstructivismo educativo. En realidad, no es una teoría unitaria sino un conjunto de líneas teóricas que resaltan el valor constructivo de la interacción socio cognitiva y de la coordinación entre aprendices” (p.174).

Se espera que este modelo aporte elementos que permitan la partición activa, mediante el uso de metodologías de aprendizaje a través de TIC, que fomenten la colaboración entre los estudiantes, en especial, si se crean espacios de discusión reales o virtuales, para que los participantes se unan para una meta en común. Y como se verá a continuación, con el modelo de ABP, el cual posee un enfoque colaborativo, se busca implementar estrategias de trabajo significativo mediante tareas definidas en un entorno mediado por los recursos educativos digitales.

2.2.7 Aprendizaje Basado en Proyectos con enfoque Colaborativo

Este tipo de aprendizaje busca que el estudiante se responsabilice de su proceso, tanto a nivel individual como grupal. Según Cobo Gonzales y Valdivia Cañotte (2017), es en sí mismo “una metodología que se desarrolla de manera colaborativa que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los lleven a plantear propuestas ante determinada

problemática” (p.5). Seguidamente, los autores explican que en qué consiste un proyecto y lo define como “el conjunto de actividades articuladas entre sí, con el fin de generar productos, servicios o comprensiones capaces de resolver problemas, o satisfacer necesidades e inquietudes, considerando los recursos y el tiempo asignado” (p.5).

A su vez, resaltan el papel integrador que tiene la metodología de proyectos como parte de los modelos por competencias en educación, en especial, en lo relacionado con la movilización de conocimientos en un contexto real de situación, apoyándose en los postulados de Díaz Barriga (2015) y Jonnaert et. al. (2006). En este tipo de aprendizaje, el rol del estudiante es central, por lo cual, ellos mismos “pueden planear, implementar y evaluar actividades con fines que tienen aplicación en el mundo real más allá del salón de clase” (Cobo Gonzales y Valdivia Cañotte, 2017:5).

En este sentido, el concepto de *Proyecto*, puede referirse en dos sentidos: “tanto al proceso de aprendizaje que el grupo de estudiantes debe seguir como al resultado que tiene que obtener de dicho aprendizaje” (Badia y García, 2006:42). Precisamente estos autores, hablan de ABP, pero le suman un elemento: el aspecto Colaborativo (del cual se habló en el ítem anterior con relación a este tipo de aprendizaje), y permiten identificar que a través de este tipo de método:

la elaboración de proyectos significa la propuesta al grupo de estudiantes de la resolución de problemas o la búsqueda de respuestas a cuestiones complejas para la cual deben diseñar un plan de actuación, ponerlo en práctica tomando decisiones a lo largo de la aplicación y resolver los problemas que vayan surgiendo (p.43).

Asimismo, Badia y García (2006), destacan algunas características del ABPC que también se hallan el ABP, como lo son:

- a. La exigencia al docente en cuanto al diseño de múltiples ayudas didácticas y la pertinente escogencia de las mismas.

- b. El ABPC se desarrolla mediante actividades que puedan aplicarse a situaciones de la vida real y del entorno del estudiante.
- c. El ABPC se desarrolla en “contextos abiertos de enseñanza y aprendizaje”. Lo que implica que el estudiante debe crear “las mejores soluciones posibles para problemas complejos y abiertos”, elaborando preguntas, planes y estructurando propuestas que lleguen a la resolución de las problemáticas.
- d. Se exige al educando un trabajo autónomo durante periodos diacrónicos o largos, por ello, luego de establecer el tema o problema a tratar, deben “construir su conocimiento sobre los conceptos y principios centrales de un área” y simultáneamente, activar diferentes competencias como: “la exploración del problema desde diversas perspectivas, la búsqueda de información, la elaboración de nueva información, la reflexión sobre el conocimiento generado o la comunicación de la información” (Badia y García, 2006:43).

Por lo tanto, se puede observar que el proceso de aprendizaje bajo el ABP y el ABPC, está centrado en el estudiante y las diferentes dinámicas y estrategias que este debe establecer para lograr el avance y culminación de su proyecto, esto claro está, con la guía del docente y el uso apropiado de los diversos recursos didácticos a los que tenga acceso (libros, guías, TIC, entre otros).

2.2.8 Secuencia didáctica

Tal como lo establecen Díaz-Barriga, (2013); Educrea.cl, (2003); Furman, (2013); Sanmartí, (2000), coinciden en que las secuencias didácticas son un conjunto de actividades organizadas, sistematizadas y jerarquizadas, que posibilitan el desarrollo de conceptos, habilidades y actitudes. Se integran a su vez, por una serie de actividades que van progresando paulatinamente en sus niveles de complejidad, presentándose de manera

ordenada, estructurada y articulada para lograr un determinado propósito de enseñanza y aprendizaje previamente establecido por el docente.

Para que una secuencia didáctica sea exitosa, se debe tener en cuenta los contenidos que se van a abordar acordes con el contexto en donde el estudiante se encuentra, siendo éstos claros y coherentes con el fin de que las actividades que se incluyan, tengan relación con aquello que se quiere enseñar y se vinculen entre sí configurando una sucesión ordenada en las que cada actividad se relaciona con una o varias actividades anteriores y otras posteriores en lo que se denomina sesión de clase o de intervención didáctica, y en cada sesión se recopilan saberes previos que son concatenados al propósito de clase, presentándose en varios momentos el acercamiento al objetivo de estudio, conjunto de saberes o eje temático propuesto.

En la estructura de la secuencia didáctica, los saberes que se van adquiriendo no se agotan en una única instancia de acercamiento a ellos; las situaciones sucesivas que se proponen en una secuencia van ayudando a los estudiantes a regresar con otra intencionalidad y anticipar cómo puede seguir, de aquí la importancia de la motivación como movilizador del conocimiento por aprender o adquirir. Por ello, la práctica habitual de aula, el desarrollo de las sesiones en días diferentes y fijos de la semana, la instalación de la continuidad temática en períodos extensos, retomar un mismo texto con otros propósitos, la indagación de fuentes, la selección de información para preparar y estudiar en un cierto plazo prolongado, son experiencias que deberían estar presente en el diseño de una secuencia didáctica.

Por su parte, Pitluk (2006), propone planificar secuencias didácticas en forma paralela a la Unidad Didáctica y/o Proyecto, evitando integraciones forzadas sin lograr que propósitos y contenidos no se vinculen con el tema que se está abordando. Implica entonces, formular propósitos, seleccionar contenidos y organizar una secuencia de actividades vinculadas entre sí, sin llegar a plantear actividades desarticuladas, y si en cambio, deben estar acordes a lo que por normativa se plantea, en este caso de los estándares básicos de

competencia y los derechos básicos de aprendizaje, sin continuidad en función de aquello que se quiere enseñar y centradas en acciones aisladas más que en el acercamiento paulatino a los saberes a ser abordados.

Dentro de los aspectos que adquieren mayor relevancia a la hora de diseñar estrategias como la secuencia didáctica, debe considerarse:

- a. Se puede “entrar a la planificación” por cualquiera de los componentes didácticos (propósitos, contenidos, estrategias, actividades, materiales, espacios...) partir de la selección de los propósitos y los contenidos (saberes a ser enseñados) posibilita la elección de propuestas significativas y articuladas en función de los mismos en concordancia con los Estándares básicos de competencia y Derechos básicos de aprendizaje.
- b. La secuencia debe plantearse sobre la base de los contenidos o tema a abordar y no de los materiales, para que tenga sentido, coherencia y continuidad. Pensar desde los materiales puede llevar a un diseño de una secuencia sin una acción significativa como tal, en las que se trabajen contenidos sin coherencia entre sí, porque se sustenta en sostener el mismo material.
- c. Actualmente existen diversos términos para denominar las secuencias didácticas: los itinerarios didácticos, que se diferencia de las secuencias didácticas por referirse a lo disciplinar e implicar necesariamente la necesidad de complejizar; las rutas de aprendizaje, secuencias a más largo plazo. Aquí lo importante radica en comprender y poner en marcha esta necesidad de realizar propuestas secuenciadas que impliquen tanto en ir complejizando paulatinamente como de reiterar o establecer una variante, y logren articular el trabajo de los diferentes núcleos de aprendizajes en propuestas integradoras y significativas para el estudiante.
- d. El logro exitoso de la secuencia didáctica y sus propósitos, dependen en gran medida en la forma en cómo se interrelacionan los contenidos, las actividades y la

concatenación de los aspectos temáticas que se relacionan Para que se cumpla con los propósitos del trabajo con propuestas secuenciadas es fundamental plasmar esta relación en cada una de las actividades, cerrándolas con los aspectos que se abordarán en la siguiente, y retomando al iniciar cada propuesta lo trabajado en las actividades previas de la secuencia.

- a. La forma en cómo se pueden ir complejizando los itinerarios de las actividades suelen seguirse al ir variando la consigna de trabajo, incluyendo materiales que complejizan, proponiendo el uso de otras herramientas, al ir planteando una nueva acción/actividad, dando oportunidad para la repetición de la actividad, cambiando los espacios y escenarios, logrando asertivamente con la intervención del/la docente a través de estrategias oportunas, variadas y pertinentes a la situación, en la medida en que vaya avanzando ir planteando nuevos obstáculos cada vez y por último, es importante ir tomando lo que producen los estudiantes para que lo incluyan los demás e ir planteando “actividades problema” en la modalidad de pequeños grupos y trabajando en paralelo que permiten resoluciones posibles para todos los estudiantes involucrados. (Pitluk, 2006:2).

2.2.8.1 Componentes de una Secuencia Didáctica

- a. *Título de la Secuencia Didáctica* (en donde quede claro a qué responde y qué áreas están involucradas). Generalmente se puede partir de una pregunta orientadora de tal manera que logre concatenar los propósitos de aprendizaje y a su vez, acercarse cada vez más a un aprendizaje significativo.
- b. *Contenidos por orden de prioridad* para ir abordando poco a poco los diversos niveles de complejidad a los que se quiere llegar por medio de la secuencia.

- c. *Actividades* (nombradas explicitando el grado de continuidad entre una y las otras. Es importante que además de nombrarlas, se aclare, en líneas generales, cómo llevarlas a cabo en términos de tiempo, materiales, recursos y aprendizajes esperados o evidencias de aprendizaje).
- d. *Evaluación del proceso*, el cual está a disposición del docente de ejecutarla mediante el modelo de evaluación que considere pertinente para este fin (rubricas, por ejemplo). (Pitluk, 2006:3-4).

2.3 Marco conceptual tecnológico

2.3.1 Herramientas ofimáticas de Google

La plataforma de Google, ofrece una gran variedad de herramientas ofimáticas, las cuales son de gran utilidad en el ámbito educativo mediado por TIC a través de las diversas plataformas educativas que existen. Algunas de estas herramientas básicas, según el blog Herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica, publicado por Grupo 97 Cátedra Unadista, son:

- a. **Chat:** es un anglicismo que describe la conversación electrónica en tiempo real (instantáneamente) entre dos o más personas a través de Internet. (Herramientas de comunicación sincrónica).
- b. **Web Blog:** un Blog (abreviación de weblog) es una página web que contiene una serie de textos o artículos escritos por uno o más autores recopilados cronológicamente. Normalmente el más actual se coloca en primer plano. (Herramienta de comunicación asincrónica).

- c. **Foro de discusión:** Un foro de discusión o tablón de anuncios es un área web dinámica que permite que distintas personas se comuniquen. Por lo general, el foro de discusión se compone de diferentes "hilos" de discusión (llamados a veces asuntos o temas), cada uno relacionado con un área de debate diferente. El primer mensaje en un proceso establece el tema de discusión y los mensajes que siguen (casi siempre debajo del primero) lo continúan. (Herramientas de comunicación sincrónica).
- d. **Video conferencia:** la Video Conferencia es un sistema interactivo que permite a varios usuarios mantener una conversación virtual por medio de la transmisión en tiempo real de video, sonido y texto a través de Internet. (Herramienta de comunicación sincrónica).
- e. **Almacenamiento en la nube:** almacenamiento en La Nube consiste en un espacio en línea donde usted podrá almacenar sus archivos, elementos multimedia y carpetas, a los cuales usted podrá acceder en cualquier momento y dispositivo en el que lo requiera con los mayores estándares de seguridad. Sin importar las características, volumen o formato, sus archivos están centralizados y guardados de forma segura en una granja de servidores.
- f. **Aplicaciones en línea:** en la ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador. (Grupo 97 Cátedra Unadista, mayo 2011).

Por otro lado, la ofimática es un conjunto de herramientas de informática que se utilizan para optimizar, mejorar y automatizar los procedimientos que se realizan en una oficina. La palabra ofimática es un acrónimo formado por oficina e informática. Las herramientas de ofimática permiten idear, crear, almacenar y manipular información, pero deben estar

las computadoras sí o sí conectadas a una red de internet. La estructura ofimática suele estar constituida por las computadoras y sus periféricos. Toda actividad que se realice manualmente dentro de un complejo de oficinas puede realizarse con las herramientas de la ofimática de forma mucho mejor, más simple y rápida.

La ofimática comenzó a desarrollarse en la década de los 70 con la masificación y modernización de los productos de oficina, fue un cambio positivo e importante, como por ejemplo el salto de las máquinas de escribir a las computadoras de escritorio o la invención de la fotocopiadora. Actualmente el principal proveedor de suites ofimáticas es Microsoft Office, aunque es pagado, y dentro de los proveedores libres está OpenOffice. Algunos procedimientos y herramientas ofimáticas son: Procesador de textos, Base de datos, Utilidades (por ejemplo, calculadoras), Paquetes informáticos tales como Microsoft Office, Programas de correo electrónico.

2.3.1.1 Algunas herramientas más conocidas y sus características

En el portal de Microsoft, se exponen algunas de las herramientas más utilizadas por los usuarios a nivel general, destacándose las siguientes:

- a.** Word. Es un procesador de textos. Se utiliza para redactar y darle formato a cualquier tipo de texto. También pueden realizarse otro tipo de cosas, como páginas web.
- b.** Excel. Su función principal es la hoja de cálculo, allí se pueden crear archivos de, por ejemplo, facturas, llevar el control de un estado de cuenta, elaborar estadísticas y demás.
- c.** Access. Es una herramienta de gestión de bases de datos. Aquí se puede controlar un inventario, llevar un registro de libros y otras acciones similares.

- d. PowerPoint. Es el programa ideal para desarrollar presentaciones. Es ideal para acompañar discursos. Se pueden insertar imágenes, sonidos, videos y demás.
- e. Outlook. Sirve para administrar el correo electrónico. Incluye además la posibilidad de llevar control de una agenda con calendario. Tiene también recordatorios. (Microsoft, 2018).

En el caso particular de Google, ofrece múltiples herramientas que se adaptan muy bien en la educación virtual con su variedad de recursos y aplicaciones, estas se pueden integrar al curso para hacerlo más divertido, versátil y cercano al estudiante. A continuación, se hará una exposición de la plataforma de Google, llamada G Suite for Education y sus principales características y funciones.

2.3.2 G Suite for Education

En el portal de Google for Education de Google, el G Suite, es el nombre que reciben el grupo de herramientas que Google provee con el ánimo de fortalecer habilidades fundamentales para el siglo XXI y diversificar los procesos pedagógicos. En el marco de esta propuesta de investigación, las herramientas de Google pretenden fortalecer procesos como pensamiento crítico, la comunicación y la creatividad; así pues, aquellas aplicaciones tecnológicas que fomentan el análisis y el cuestionamiento de las enseñanzas, los contenidos y las formas usadas en el aula para propiciar aprendizajes duraderos y contextualizados, harán parte del grupo pensamiento crítico, aquellas que permiten fomentar habilidades artísticas, de diseño y que se relacionan con la creatividad del estudiante se encuentran agrupadas en el segmento de creatividad así mismo las que facilitan la interacción entre los individuos serán tenidas en cuenta en el apartado de comunicación.

Cada una de las herramientas que Google ha diseñado y puesto a disposición de los usuarios tiene una finalidad y una relación con los diferentes estándares de calidad, ya sea con los de ciencia y tecnología (TIC) o con aquellos que conforman el currículo, en nuestro caso los NGSS (NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS), que es la propuesta curricular que se circunscribe en el Gimnasio Inglés para estar acorde con el plan curricular internacional con sus estándares y competencias en correlación con los Estándares Básicos de Competencia y Derechos Básicos de Aprendizaje de acuerdo a la normativa colombiana.

Más allá del hecho de su gratuidad y la ausencia de publicidad, su éxito radica en la facilidad de usar, y la generación de alternativas para el aprendizaje, empoderando al estudiante en la manera como desea aprender, pero también responsabilizando un poco de la calidad de dichos aprendizajes. Incluso el uso de la plataforma, como facilitadora de herramientas, representa por sí sola una manera de familiarizarse con los estándares, en la medida que promueve la integración de los elementos propios del proceso educativo, acorde con los objetivos de aprendizaje y los valores institucionales del Gimnasio Inglés. A continuación, se mencionan algunas de las herramientas que ofrece el G Suite y que, según su uso, fueron implementadas durante el desarrollo de esta propuesta de investigación:

a. Google Classroom:

Existen múltiples usos que puedes realizar con esta herramienta, uno de ellos es su vinculación con Padlet porque se puede vincular en forma de foro o tarea de clase. Es muy útil principalmente para hacer muros de colaboración donde los alumnos pueden compartir ideas sobre un tema, ya que pueden compartir su conocimiento previo, lo que desean conocer y compartir sus aprendizajes finales. Otra herramienta muy útil es Google Sites la cual es una aplicación en línea gratuita que tus alumnos como tú podrán utilizar para crear páginas web o intranet de forma sencilla. Podrás utilizarlo tanto para presentación de contenido como para solicitar un portafolio de tareas a tus alumnos.

b. Google Calendar:

Para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes, es importante su autogestión, es decir, que sean capaces de organizarse y responsabilizarse de aquello que tienen a su cargo. Con Google Calendar los alumnos pueden configurar sus propios recordatorios, eventos o actividades relevantes al curso, así como el docente puede publicar fechas de exámenes o quizzes.

Las notificaciones ayudan a que sea más fácil recordar fechas de entrega y actividades tanto a los estudiantes como a sus padres de familia. El objetivo de implementarlo en tu curso fomentará el hábito de organizar su tiempo y los alumnos aprenderán a identificar las tareas relevantes de su agenda.

c. Google Forms:

Esta es una herramienta que puedes aplicar en tus cursos para fomentar la realización de entrevistas y análisis de resultados. Tus alumnos podrán recabar información y comentarios de manera organizada. Se pueden crear simples formularios donde los datos recopilados son almacenados en una hoja de cálculo de Google.

La ventaja para tus alumnos será el envío de la encuesta compartiendo la dirección de “compartir formulario”. Este recurso está disponible desde Google Drive. También está Google Scholar donde los alumnos fomentarán su criterio de validación de información y donde tú puedes acompañarlos en el proceso de búsqueda bibliográfica, paso importante en todo proceso de formación y con el cual pueden apoyarse con Google Docs Explore.

d. Google Drive:

Esta es otra herramienta muy útil para un curso virtual siendo un servicio de almacenamiento en la nube de Google, con 15 GB de almacenamiento gratuito. Con este recurso se pueden crear, editar y compartir documentos o archivos en distintos formatos.

La sincronización de forma automática donde se tiene instalada la aplicación permite a los alumnos acceder al contenido rápidamente.

Aunque hay muchas ventajas al utilizar esta herramienta, como la disponibilidad de la información en todo momento, las que más beneficio pueden aportar a tu curso son: a. los alumnos aprenden a trabajar en equipo en el mismo documento, b. la posibilidad de ver y editar un documento sin conexión a internet, c. compartir documentos o contenido relevante entre los compañeros.

e. Blogger

Es uno de los servicios ofrecidos por el Grupo Google. Los usuarios pueden utilizar una cuenta de Google para registrarse en Blogger.com y crear su propio blog. Blogger.com se caracteriza por un CMS de blog simple y gratuito, donde los Blogger no necesitan tener conocimientos de HTML o alquilar espacio web. Según el blog Predatornew (11 de septiembre de 2019), el servicio de alojamiento de blogs Blogger fue creado en 1999 por Pyra Labs. Desde 2003, Blogger es propiedad de Google y en 2004, las funciones del programa de edición de imágenes de Picasa y del programa Hello se integraron en las de Blogger. Desde 2006, todos los blogs creados con una cuenta de Google sólo se almacenan en los servidores de Google Inc. Ese mismo año se introdujeron características adicionales. Éstos incluían la posibilidad de añadir nuevos diseños a través de arrastrar y soltar, así como los canales RSS (Predatornew, 2019). Para concluir con este apartado, en la tabla 2, se exponen algunas de las acciones que pueden implementarse desde las herramientas de Google en Educación:

Tabla 2. Herramientas de G Suite for Education

Google Docs Documentos de Google:	Google Forms Formularios de Google	Google Calendar	Gmail	Google Groups	Google Sites	Google talk y hangout	YouTube
Colaborar en planes de lecciones Mantenga un registro de las notas de la reunión. Crear un repositorio de plan de lección compartido Mejora el proceso de escritura Publicar trabajos de estudiantes Traducir cartas a los padres Seguir la tarea del estudiante Coordinar registros Personalizar tarjetas recopilar, compartir y analizar datos Use diapositivas para crear presentaciones dinámicas y atractivas.	Cómo enviar respuestas en un formulario y ver resultados Administrar evaluaciones Encuesta los intereses de tus estudiantes Recopilar comentarios de observación Enviar registros de lectura en línea Lleve un registro de las referencias disciplinarias. Califique automáticamente los formularios con Flu barro	Administre su horario de manera efectiva Compartir calendarios Echa un vistazo a los recursos compartidos Planifica los estándares que estás enseñando Crear espacios para citas Enseñar gestión del tiempo	Comunicarse en diferentes idiomas Encuentra amigos por correspondencia globales Habilite los laboratorios para aumentar la productividad.	Agrupar estudiantes por materia y nivel de habilidad Crear grupos de apoyo para padres	Crear un sitio web para el aula Administrar ePortfolios de estudiantes Enviar proyectos de estudiantes Construye un portal curricular	Invitar a expertos y expertos, oradores/as, a una ponencia en tu aula Ayudar a tu alumnado con los deberes o atender urgencias de las familias	Utiliza las listas para agrupar vídeos utilizables en el aula Compartir vídeos de desarrollo profesional docente Videotutoriales para el alumnado Permite controlar la configuración de uso compartido de los vídeos del estudiantado.

Fuente. Elaboración propia a partir de la información expuesta y hallada en Google para G Suite.

2.3.3 Flipped Classroom (Aula invertida)

Este modelo tecnológico para Flipped Classroom denominado T-FliC tiene su sustento pedagógico en la propuesta realizada por Tourón y Santiago (2015), en el cual el aprendizaje es el centro del proceso educativo, lo que es consistente con un modelo basado en competencias, con un estudiante que asume un rol protagónico y un personal docente quien guía y es facilitador del proceso de aprendizaje, mediante el uso de distintas metodologías activas que promuevan la integración de los distintos saberes del estudiante y el desarrollo de sus habilidades cognitivas (De Miguel, 2005; Jerez, Hasbún y Rittershausen, 2015 citado en (Basso-Aránguiz et al., 2018).

Para Bergmann y Sams (2012), el Flipped Classroom, tiene un enfoque integral que conecta la instrucción directa con métodos constructivistas, con el fin de que el estudiante comprenda la información, pueda analizarla y aplicarla, propiciando el desarrollo de sus habilidades cognitivas. De ahí la importancia del diseño de actividades que fomenten el autoaprendizaje o enfocadas en el trabajo autónomo del estudiantado, ya que promueven competencias de naturaleza metacognitiva. En este modelo Woolfolk (2010), acoge lo que para Vygotsky es esencial: el proceso de aprendizaje individual y de construcción del conocimiento se basa en la internalización del individuo de los aprendizajes desarrollados a partir de la interacción con otros. En este sentido, el constructivismo social, considera el conocimiento como el resultado de la relación entre el individuo y su medio sociocultural como lo indican Gutiérrez y Rada (2012) citado en Basso-Aránguiz et al., (2018).

Por otro lado, el conectivismo considera la relevante importancia de las TIC y las relaciones que se crean a partir de su uso. En este sentido, Downes (2012) introduce la teoría conectivista del aprendizaje en línea, que concibe el aprendizaje como un proceso en red, hace especial énfasis en que el conocimiento está en las conexiones entre las personas y que el aprendizaje se genera a partir del cruce de estas conexiones. En ella, se valora no solo la acumulación de información disponible en la red o la tecnología, sino también la capacidad de saber qué hacer con esa información.

Por ende, no hay que olvidar que la educación actual debe entender la tecnología como un recurso y no como un fin, y su incorporación debe promover el aprendizaje dinámico y colaborativo, con estudiantes que asuman su responsabilidad en su proceso educativo y con una evaluación continua y permanente con énfasis en la retroalimentación oportuna (autoevaluación). Estos aspectos claves son los que sustentan el modelo pedagógico Flipped Classroom en donde el aprendizaje es el centro del proceso educativo, con estudiantes con un rol protagónico y docentes como guías cuya función es facilitar el proceso formativo.

Tomando en cuenta la recomendación de la UNESCO, documento Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe (2013) citado en Merla & Yáñez (2015), la incorporación de la tecnología en los procesos de enseñanza y de aprendizaje deberá concretar acciones que permitan cumplir los objetivos siguientes:

- a.** Fortalecer el desarrollo de nuevas prácticas educativas, alineadas con los intereses y características de cada estudiante y las demandas de la sociedad del conocimiento.
- b.** Acompañar el desarrollo de sistemas de medición educativa más integrales y complejos, que sirvan de apoyo y retroalimentación para la toma de decisiones pedagógicas en todos los niveles educativos.
- c.** Considerar a las tecnologías como un instrumento fundamental, imprescindible y privilegiado para el desarrollo de nuevas prácticas educativas y nuevas formas de medición (pp. 52-53).

Aunque no hay una guía que indique como debe ser la implementación de este modelo, autores como Hamdan, McKnight, McKnight y Arfstrom (2013), citados por Basso-Aránquíz et al. (2018), han podido establecer cuatro pilares que deben considerarse en su implementación, a saber:

- a.** Ambientes flexibles: el estudiante puede elegir cuándo y dónde aprenden, es decir, el aprendizaje es autónomo, no está limitado ni sujeto a un horario y a un espacio físico determinado (aprendizaje ubicuo o informática cercana a las personas).
- b.** Cultura de aprendizaje: se basa en un modelo educativo centrado en el estudiante, en el cual se prioriza el tiempo en aula para desarrollar actividades dinámicas que posibiliten profundizar el conocimiento y desarrollar en el estudiantado niveles de pensamiento superior. Se valora positivamente la retroalimentación permanente y oportuna por parte del docente.

- c. Contenido intencional: es relevante establecer los resultados de aprendizaje esperados, para generar un diseño con las temáticas a abordar y actividades que serán realizadas en aula o de forma autónoma por parte del estudiante.
- d. Docente: se requiere un docente flexible, innovador, dispuesto a establecer mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con un rol de guía y facilitador; planificador, es decir, que seleccione recursos o metodologías de trabajo teniendo presente los resultados de aprendizaje esperados, el tiempo efectivo a utilizar en las diferentes actividades dentro y fuera del aula, y el tipo de instrumentos evaluativos que permitan monitorear los logros alcanzados por el alumnado, con ello hará la práctica docente. (Basso-Aránguiz et al., 2018:6).

Para hacer más comprensible el proceso y estilo de enseñanza del Flipped Classroom, en la figura 5, se expone un esquema que explica en qué consiste este nuevo enfoque de enseñanza y las diferencias con el modelo tradicional.



Figura 5. Comparación del Modelo Flipped Classroom con el Modelo tradicional

Fuente. Imagen tomada de López Moreno (7 julio 2014), del blog Nubemia, tu academia en la nube, desde <https://www.nubemia.com/aula-invertida-otra-forma-de-aprender/>

Como es de connotar, el aula invertida concibe que el estudiante puede obtener información en tiempo y lugar que no requiere la presencia física del profesor. Por ser un modelo pedagógico que ofrece un enfoque integral que incrementa y fortalece el compromiso y la implicación del estudiante en su propio proceso de enseñanza, siendo parte de su formación y, permitiendo al docente intervenir de una forma más individualizada. López Moreno (2014), autor del blog Nubermia, aclara que en el modelo de aula invertida se abarcan todas las fases del ciclo de aprendizaje (dimensión cognitiva de la taxonomía de Bloom (1956)), de una manera más sintetizada, en lo referente a:

- a. Conocimiento: Ser capaces de recordar información previamente aprendida.
- b. Comprensión: «Hacer nuestro» aquello que hemos aprendido y ser capaces de presentar la información de otra manera
- c. Aplicación: Aplicar las destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se nos presenten.
- d. Análisis: Descomponer el todo en sus partes y poder solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido.
- e. Evaluación: Emitir juicios respecto al valor de un producto según opiniones personales a partir de unos objetivos dados. (López Moreno, 7 de julio de 2014).

En la figura 6, se expone un esquema que sintetiza las fases del ciclo de aprendizaje en el Aula Invertida:

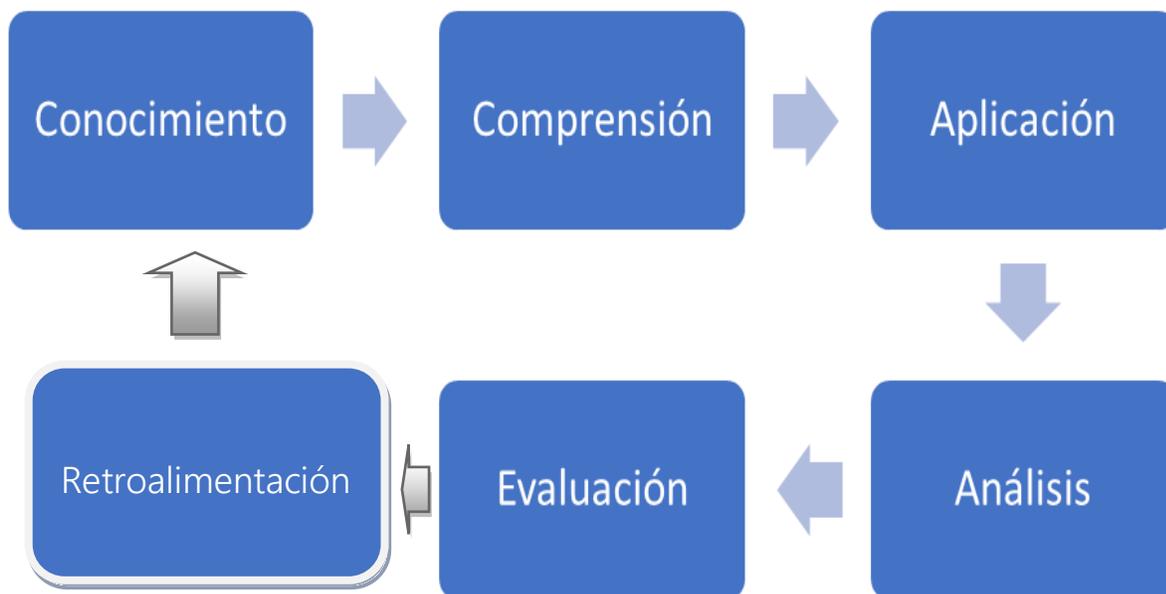


Figura 6. Fases del Aprendizaje en el Aula Invertida (Flipped Classroom)

Fuente. Elaboración propia.

A su vez, López Moreno (2014), describe las ventajas del enfoque aula invertida, y tomando como referencia los postulados teóricos expuestos, se pueden enunciar que:

- a. Permite realizar al docente durante la clase otro tipo de actividades más individualizadas con los alumnos.
- b. Permite una distribución no lineal de las mesas en el aula, lo cual potencia el ambiente de colaboración.
- c. Fomenta la colaboración del alumno y por tanto refuerza su motivación.
- d. Los contenidos están accesibles por el alumnado en cualquier momento.
- e. Involucra a las familias en el aprendizaje. (López Moreno, 7 de julio de 2014).

No es posible afirmar que este modelo pedagógico pueda aplicarse en el 100% de los casos, es evidente que el alumno necesita de unos mínimos recursos y conocimientos tecnológicos. Lo cierto es que, si se le facilitan estos medios, el aula invertida es más efectiva que el modelo tradicional. Sin embargo, favorece la interacción entre los distintos actores del proceso formativo, al considerar los diversos mecanismos de evaluación presentes en el modelo que propician la interrelación entre estudiante-estudiante, estudiante-docente y docente-estudiante en el fomento de la metacognición. Lo anterior es coherente con lo planteado por Downes (2012) en cuanto a que el aprendizaje se concreta a partir del cruce de las conexiones en red de los individuos.

2.3.4 Google Classroom (Aula virtual)

Frente al continuo estado cambiante del mundo actual, en donde se evidencian transformaciones en varios aspectos, sobre todo porque la conectividad a través de la tecnología, ha permitido un desarrollo vertiginoso que antes no se imaginaba, por ello el

surgimiento de las comunidades virtuales que junto con sus usuarios han incrementado el uso de las mismas y ya hacen parte de la cotidianidad del ser humano.

De forma articulada a los avances tecnológicos, han ido evolucionando varios aspectos cotidianos, en el campo de la educación, donde la tecnología ha estado jugando un papel fundamental, articulados con los enfoques humanista y social, por el solo hecho de hablar de educación, involucra a seres humanos en distintos estados de su desarrollo, en donde éste se considera como pieza fundamental y con base a sus necesidades de aprendizaje, se elaboran programas que el docente debe elaborar para que el estudiante aprenda de manera significativa, pero del mismo modo en como las actualizaciones tecnológicas van en auge, también se convierten en un factor de distracción en el aula lo que puede mostrar estar comprometidos en el uso de artefactos tecnológicos, pueden estar desenfocados de sus deberes e intereses de aprendizaje, tal como sucede con el uso de los celulares smartphones.

Lo anterior, conlleva a que se replanteen las dinámicas de manejo que pueden servir para dos propósitos, usarlo de manera provechosa como lo indica Olsen (2015) citado en (May et al., 2017) “la tecnología permite a los estudiantes a manejar su propio aprendizaje haciéndolos más atractivos” o hacer uso inoficioso sin ningún tipo de productividad, por ello, Google se articula con la educación al presentar opciones de utilidad que busca motivar a los docentes y de acuerdo a Arencibia (2013) que indica: “la integración de la tecnología en el salón de clases, muchas veces puede influenciar el compromiso del estudiante”.

La compañía Google, desde hace varios años, se enfocó en la educación y surge “Google para la Educación”, mejorando en gran medida, la forma de comunicación entre docentes y alumnos, llevando fuera del aula la interacción e incrementando las habilidades tecnológicas para el docente y el alumno. Google ha desarrollado una aplicación, la cual es una herramienta para facilitar la enseñanza y el aprendizaje, esta se llama Google Classroom, en ella, el docente genera la estructura de la clase que es consistente con la

planeación curricular y la adapta de acuerdo a los contenidos o temas, estableciendo tiempos, recursos y actividades a desarrollar, logrando de esta manera establecer un escenario interactivo entre los participantes.

Esta herramienta se ha constituido como un complemento para las clases tradicionales y más allá de ser una aplicación, facilita la enseñanza al “ir trabajando en aulas virtuales, no en solitario sino en una comunidad virtual, de aprendizaje y de practica” Wenger & Snyder (2000) citado en May et al., (2017), fortaleciendo en gran medida, el trabajo colaborativo, aun cuando no se encuentre física y presencialmente en un aula de clases.

La plataforma virtual “Google Classroom” permite que los estudiantes puedan contar con un correo electrónico institucional o personal generado en Google, para facilitar el anclaje de la misma y así facilita el acceso gratuito y permanente a la plataforma. Por otra parte, su presentación es similar a un blog que permite alojar todo tipo de documentos y recursos interactivos, además de generar tareas con plazos fijos, y publicaciones diversas de manera periódica, tanto por parte del docente como de los estudiantes.

En este sentido, es preciso connotar que herramientas y plataformas deben ser intuitivas, sencillas y amplias en las soluciones que ofrecen frente a las dificultades inherentes a los procesos académicos. Google Classroom se muestra como una manera práctica de ampliar el alcance del aula y diversificar los aportes docentes, permitiendo poner a disposición de los estudiantes los materiales necesarios, ordenarlos de forma secuencial pero facilitando su consulta en cualquier instante del proceso, además, proveer un entorno que permite la asignación de tareas, con puntuaciones individuales y limitarlas en el tiempo, crea también una carpeta para cada estudiante, tarea y clase, lo que posibilita la revisión de progreso en cualquier momento a la vez que promueve una gestión organizada de los documentos.

Por ello, Classroom de Google se constituye como una plataforma virtual de aprendizaje, que cuenta con material pedagógico necesario para el desarrollo de las actividades de aprendizaje inmersas en unidades o secuencias didácticas, el uso de recursos audiovisuales y documentos digitales como material de apoyo para el trabajo autónomo y colaborativo, y

adquiriendo mayor importancia en la forma en cómo se articula en modelos pedagógicos como el aula invertida.

La versatilidad de Google Classroom a la hora de comunicar a los miembros de un grupo que trabaja en una actividad específica, posibilita enfocar el trabajo en la gestión del contenido y la construcción de alternativas para el desarrollo de dichas actividades; abre también un espacio para la discusión entre las personas que tienen asignada una misma tarea, lo que logra transformar el proceso tradicional y lineal en un aprendizaje colaborativo entre los participantes, lo cual dota al estudiante de nuevas herramientas para su crecimiento académico.

Como menciona Bergmann y Sams (2012), los estudiantes son responsables de su aprendizaje a través del uso de los materiales que fueron puestos a su disposición en línea, de hacer a los docentes los cuestionamientos necesarios en relación con los contenidos, de completar las actividades en clase y de cumplir con todas las actividades dentro y fuera de la clase, conjuntamente, de seguir las recomendaciones proporcionadas por el docente guía, así como de decidir quién integrará su equipo de compañeros para el trabajo colaborativo.

Por ello, la implementación de ambientes de aprendizaje virtual mediados por herramientas como Classroom de Google, depende del docente, quien establece las rutas de aprendizajes, sesiones de clase a desarrollar, los recursos o materiales a utilizar, pero el estudiante es quien desarrolla de manera autónoma y direcciona su propio aprendizaje, lo que requiere entonces que la plataforma sea de por sí intuitiva, agradable, atractiva y los estudiantes tengan una mejor actitud por interactuar con su propio proceso formativo al hacer uso del medio tecnológico que prefiera, ya sea el computador, Tablet o un dispositivo móvil.

Este tipo de escenarios virtuales les permite a los estudiantes a tener una mayor concentración en su proceso de enseñanza aprendizaje, por ello, la implementación del Classroom tiene tres puntos clave, en donde el trabajo colaborativo adquiere mayor

importancia al hacerse presente, por una parte, las alternativas que ofrecen las TIC para alcanzar los objetivos de aprendizaje colaborativa lo que va a constituirse como un argumento de peso a la hora de seleccionar las herramientas de trabajo; en segunda instancia, los grupos colaborativos hacen apropiación de la tecnología y sus aplicaciones siendo acordes con sus competencias, habilidades, destrezas, experiencia y necesidades; y por último, la constante evolución tecnológica hace que continuamente se generen nuevos recursos que en determinado momento sirven para integrar los entornos de aprendizaje y posteriormente pueden ser desechados.” (Aranda, Creus, & Sánchez-Navarro, 2014).

La implementación de estrategias didácticas o modelos pedagógicos como el del “aula invertida” (Flipped Classroom), aporta ventajas tanto para los docentes como para los estudiantes, en términos generales, acotan en resultados académico favorables y significativo para cada uno de ellos. Esto implica, a grandes rasgos, un cambio de paradigma en el campo educativo en la construcción de conocimiento y en los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

2.3.5 Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)

Salinas (2011), explica que un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), se constituye como un ambiente pedagógico mediado por TIC, que genera una transformación en las interacciones entre docente y estudiante, y al mismo tiempo, entre cada estudiante con sus compañeros, lo que permite la comunicación y el intercambio de ideas, conceptos y opiniones frente a un tema en común. Asimismo, la autora habla sobre las dimensiones tecnológica y educativa de los EVA, definiéndolas así:

La dimensión tecnológica está representada por las **herramientas o aplicaciones informáticas** con las que está construido el entorno. Estas herramientas sirven de soporte o infraestructura para el desarrollo de las propuestas educativa.

La dimensión educativa de un EVA está representada por el **proceso de enseñanza-aprendizaje** que se desarrolla en su interior. Esta dimensión nos marca que se trata de un espacio humano y social, esencialmente dinámico, basado en la interacción que se genera entre el docente y los alumnos a partir del planteo y resolución de actividades didácticas (p.2).

Desde estas dimensiones, se puede comprender que los EVA, se han constituido como espacios de enseñanza de gran relevancia en la actualidad, debido a que le brindan al docente y estudiantes herramientas que, al ser usadas con planeación y diseño orientado, pueden hacer trascender el aprendizaje más allá del espacio físico del aula y la institución. Además, Salinas (2011), también define los tipos de EVA a los cuales se puede acceder, en resumen, estos son: Plataformas de e-learning (de naturaleza gratuita como es el caso de Moodle, Dokeos, Claroline o Sakai, y con valor de uso como E-ducative o Blackboard), Blogs (que se pueden crear gratuitamente a manera de edublog en plataformas como Blogger y WordPress), wikis (Una wiki es una página web que se edita en forma colaborativa como Wikipedia), redes sociales como Facebook, Twitter e Instagram, aunque existen redes sociales de contenido netamente educativo, llamadas eduredes, las cuales se pueden generar en plataformas como SocialGo , Grouply, Grou.ps y Wall.fm. (p.2-4).

Por su parte, Suárez Guerrero (2002), en su estudio sobre Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación, los define como “un sistema de acción que basa su particularidad en una intención educativa y en una forma específica para lograrlo a través de recursos disponibles. Esto es, un EVA orienta una forma de actuación educativa dentro de unos márgenes tecnológicos” (p.2).

A manera de síntesis, en la figura 7, se muestran las acciones que un EVA facilita como herramienta en el quehacer pedagógico (docente y estudiante):

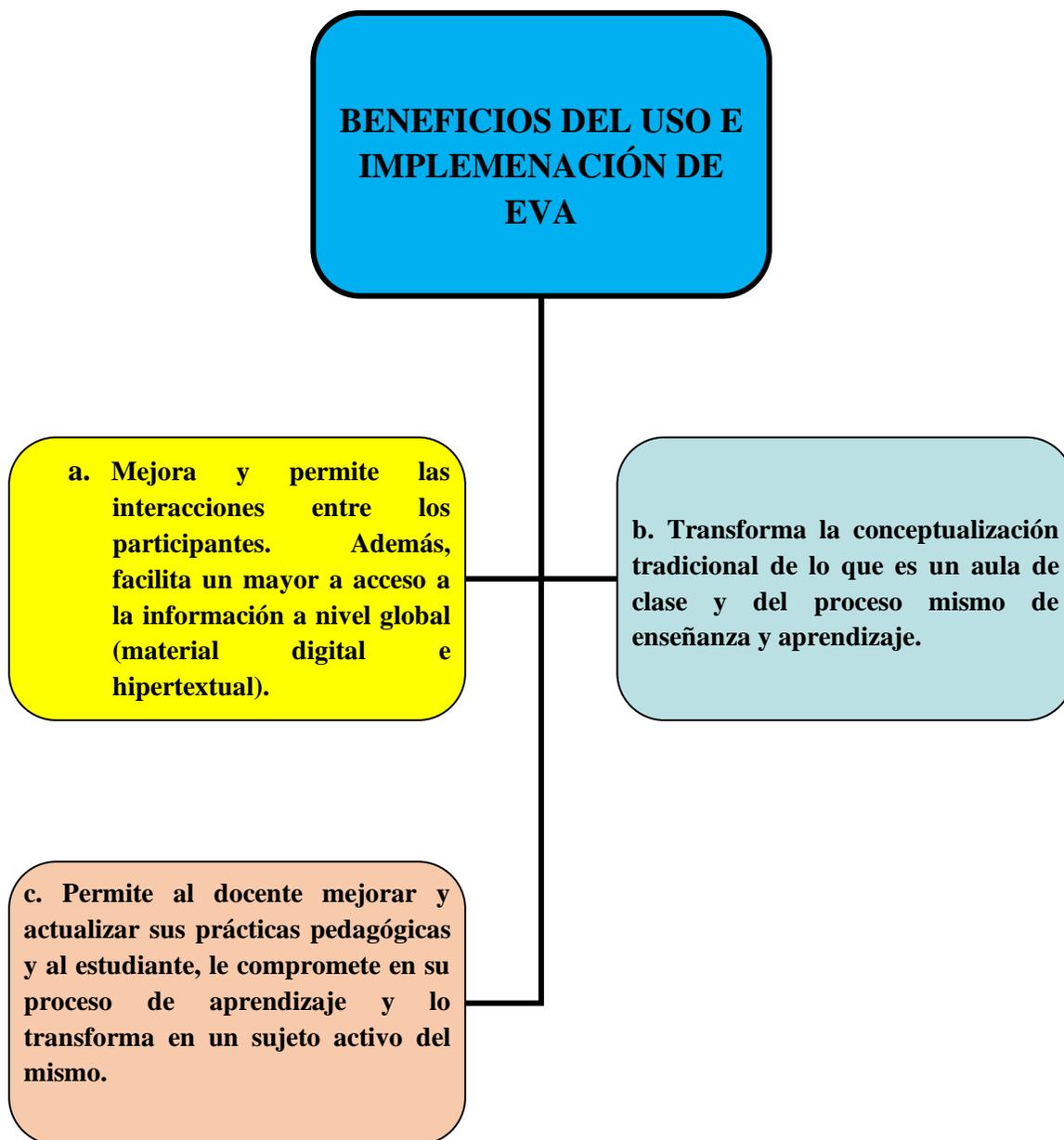


Figura 7. Acciones y beneficios a través del uso de EVA

Fuente. Elaboración propia a partir de Salinas (2011).

Para terminar, los EVA son de tipo asincrónicos y sincrónicos, en el primer caso permiten la conectividad mediante foros abiertos y privados y mensajería, y en el segundo caso, la plataforma permite programar encuentros para que los participantes, a través de chat o videoconferencia, puedan en tiempo real interactuar, resolviendo dudas, aportando información o haciendo sugerencias en torno a la actividad que se esté trabajando. (Salinas, 2011:8).

2.3.6 Objetos Virtuales de Aprendizaje

Según el Ministerio de Educación de Colombia, los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), son “un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización” (MEN, 2006:30). Seguidamente, se expone información sobre su estructura “El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación” (MEN, 2006:30). En otras palabras, son herramientas digitales que se utilizan en la educación virtual mayoritariamente, aunque, muchos de ellos son implementados en la educación tradicional, tales como videos, audios, animaciones, documentos interactivos que favorecen y fortalecen los procesos de enseñanza en este tipo de entornos de aprendizaje.

Por su parte, Corona Flores & Gonzáles Becerra (2012), hablan de la relación entre el objeto de aprendizaje y el individuo que lo utiliza (usuario), al decir que “Un objeto de aprendizaje es una entidad digital creada para la generación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, y que cobra sentido en función del sujeto que lo usa” (Wiley, 2000; Polsani, 2003 & L’Allier, 1997 citados por Corona Flórez y González Becerra, 2012:3).

Los mismos autores, explican que los OVA, en el ámbito educativo, depende del criterio del docente, lo que implica un desafío en muchos casos, debido a que determinar qué tipo de recurso a usar para el desarrollo de una clase, puede convertirse en una tarea que

conlleva mucha planeación y diseño por parte del maestro. Además, el docente debe determinar qué tanto de contenido disciplinar y de entretenimiento contiene el recurso, ya que el elemento de diversión ayuda a comprometer al estudiante, pero sin perder de vista los objetivos de la clase. Por ello, según Corona Flórez y González Becerra, (2012): “La clave es estructurar retos adecuados que proporcionen interés sostenido emocional y cognitivo que conduzcan a un aprendizaje significativo. La importancia de reconocer la participación del estudiante también es fundamental” (p.6).

Otro factor en la efectividad y acierto en el uso de OVA, tiene que ver con su presentación, debido a que “la apariencia de un objeto de aprendizaje y su descripción no están claramente asociados a su efectividad”, (p.6)., es decir, no porque un recurso digital sea llamativo, aumentará los desempeños de aprendizaje o mejorará los niveles de motivación en el grupo. Asimismo, algunos estudios de campo, muestran que la mejor forma de establecer el impacto de un OVA, dependerá en la manera “cómo los estudiantes se comprometen con los objetos de aprendizaje y cómo aprenden de ellos”, lo que le dará al docente los criterios adecuados para su selección y escogencia en situaciones posteriores (Corona Flórez y González Becerra, 2012:6).

2.4 Marco Legal

2.4.1 Normatividad para la enseñanza de las Ciencias exactas y Naturales

El sistema educativo de Colombia, como todos sus demás ámbitos y sectores, está sustentado y amparado en su Constitución Política (C.P.C.) reformada en 1991, y para garantizar el derecho a la educación, este quedó plasmado en el artículo 67 como un derecho fundamental de todos los ciudadanos que hacen parte del territorio nacional (C.P.C.,1991:23); debido a esto, el Gobierno Nacional, a través de su Ministerio de Educación Nacional, crea la Ley General de Educación (1994), la cual, en su artículo 23, definió las áreas obligatorias y fundamentales, entre las cuales, se hallan las Ciencias naturales y educación ambiental (MEN - Ley 115, 1994:8). Para esta propuesta, y referente a las Ciencias naturales, estas se dividen en tres disciplinas en el nivel de media académica (grados 10° y 11°), a saber: biología, química y física, para la profundización en los procesos biológicos, químicos y físicos, respectivamente (MEN, 2006:101). Adicionalmente, se deben tener en cuenta los Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales (2016) para grado 10°, los cuales deben relacionarse con las temáticas tratadas por el docente durante este proyecto de investigación y que harán parte de la secuencia didáctica final, que será el producto de esta experiencia educativa.

Para esta propuesta y desde el marco legal de la institución educativa Gimnasio Inglés, existen, además de las ya mencionadas, otras reglamentaciones que orientan sus modelos de enseñanza y formación, esto debido a que el plantel es de tipo privado y obedece a procesos de certificación internacional orientadas desde los NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS (NGSS), que fueron establecidos para el Marco de referencia para la Educación Científica K-12 (A Framework for K-12 Science Education: Practice, Crosscutting Concepts and Core Ideas), los cuales son los Estándares de Ciencia

establecidos por el Consejo de Investigación Nacional (National Research Council) de Estados Unidos, acordes con las directrices de la Oficina Ejecutiva de Ciencias del Comportamiento, Ciencias Sociales y Educación de ese país.

2.4.2 Normatividad para la enseñanza de la Tecnología e Informática

Por su parte, en la Ley General de Educación (1994), también en el artículo 23, se ubica la Tecnología e Informática, como parte de las áreas obligatorias y fundamentales (MEN - Ley 115, 1994:8). Relacionado con las TIC y la educación, el Gobierno Nacional y su Ministerio de Educación, en el Plan Nacional Decenal de Educación -PNDE (2016-2026) se plantearon 10 desafíos estratégicos, de los cuales, el sexto hace referencia a “Impulsar el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida” (MEN - PNDE, 2016:52), y es por esta razón que para alcanzar este desafío, se propuso como Lineamiento estratégico la siguiente meta:

Formar a los maestros en el uso pedagógico de las diversas tecnologías y orientarlos para poder aprovechar la capacidad de estas herramientas en el aprendizaje continuo. Esto permitirá incorporar las TIC y diversas tecnologías y estrategias como instrumentos hábiles en los procesos de enseñanza –aprendizaje y no como finalidades (p.53).

En esta primera parte de la meta, se enfatiza en la necesidad de formación y desarrollo de habilidades por parte de los docentes en el uso adecuado de las nuevas tecnologías, por lo cual, tanto a nivel personal como desde las instituciones educativas, es pertinente generar espacios para la experimentación y la praxis incorporando las TIC, para “Fomentar el uso de las TIC y las diversas tecnologías, en el aprendizaje de los estudiantes en áreas básicas

y en el fomento de las competencias siglo XXI, a lo largo del sistema educativo y para la vida” (MEN - PNDE, 2016:53).

Pero lo anterior, debe ser demostrado por parte del Gobierno Nacional para lograr el fomento en el uso de las TIC en todas las áreas de formación, fortaleciendo con esto, procesos pedagógicos de enseñanza y aprendizaje. Ante este panorama, el MEN ha implementado diversos proyectos a manera de políticas nacionales que han enfatizado el uso de las TIC como estrategia didáctica, facilitando el aprendizaje significativo, autónomo y colaborativo. Tal es el caso de programas como Computadores para Educar (2001) que mediante Decreto 2324 de noviembre del 2000 y orientado desde el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC,), tiene como objetivo “... recolectar computadores dados de baja por empresas públicas y privadas, para su reacondicionamiento y posterior entrega, sin costo, a escuelas y colegios públicos oficiales, a los cuales se brinda además acompañamiento educativo” (MinTIC,2001:§2).

Además, en el artículo 5°, numeral 13 de la Ley 115, se establece la necesidad de la inclusión tecnológica en el contexto académico: “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.” (MEN - Ley 115, 1994:2). Sumado a esto, en los Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria, la Ley 115, en su artículo 22, numeral g, menciona el aprendizaje tecnológico para el desarrollo educativo de la sociedad moderna y su relevancia: “La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil” (MEN - Ley 115, 1994:7). Lo que es pertinente en esta propuesta de investigación que busca mejorar las prácticas de enseñanza del docente en la clase de Física para grado 10°, mediante la incorporación de herramientas TIC, cumpliendo de esta forma con lo expuesto en la Ley 115.

Siendo la incorporación tecnológica en las aulas de clase, una meta propuesta desde los entes gubernamentales, el MinTIC, en la Ley 1341 de 2009, más conocida como la Ley de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), determinó sus PRINCIPIOS ORIENTADORES (Artículo II), desde un marco legal para la formulación de las políticas públicas que administrarán el sector de las TIC. Por ello, en ese capítulo se mencionan aspectos como la Prioridad al acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el uso eficiente de la infraestructura. Así mismo, en el numeral 7, se concierta el rol del Estado para el cumplimiento del Derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC: “El Estado propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas” (MinTIC, 2009:2)., con esto, se garantiza que derechos como la libre expresión y difusión de pensamiento y opinión, junto a “informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”, se cumplan a cabalidad. (MinTIC, 2009:2).

2.5 Marco espacial

2.5.1 Reseña histórica y presentación: GI School Armenia

La presente investigación se llevó a cabo en la institución educativa GI School del municipio de Armenia, Quindío. Este establecimiento educativo está ubicado en el Km. 3 vía Circasia Armenia, Quindío. En su portal web, se halla toda la información referente a la institución, de la cual, estos son algunos aspectos a resaltar:

GI School, se fundó en 1991, es un plantel educativo privado, mixto, no sectario y sin fines de lucro. Está administrado por una junta directiva de 8 miembros designados (5 elegidos por la asamblea de padres y 3 nombrados por los fundadores de la escuela). Su oferta

académica, incluye “educación diurna K-12 y se divide en preescolar (K2, K3, K4, K5), primaria (1-5), intermedia (6-8) y secundaria (9-12)” (G.I. School, 2019). Actualmente, su matrícula es de más 700 estudiantes y por ser calendario B, el año escolar comienza a mediados de agosto y termina a mediados de junio. GI School está acreditada por el Ministerio de Educación de Colombia y por la Asociación del Sur de Colegios y Escuelas SAC (G.I. School, 2019).

En el portal web de la institución educativa GI School, en su sección Descripción del colegio, se dice que este fue fundado en 1991, por algunos padres de familia que buscaban brindar la posibilidad a familias de Armenia y sus alrededores, de que sus hijos tuvieran:

(...) una educación preuniversitaria, multicultural y bilingüe en Inglés y en Español, desde kínder hasta obtener el grado de educación secundaria, comparable y compatible con la que se recibe en los mejores Colegios bilingües y multiculturales en Colombia o en cualquier país del mundo (GI School, 2019: §1).

Dentro de su horizonte institucional, tiene como Misión “Formar líderes exitosos completos que se comuniquen de manera efectiva y segura a nivel universal”, y como Visión “En el año 2020 seremos una comunidad que educa para la vida a través de métodos innovadores e interactivos que motivan el aprendizaje” (GI School, 2019: §1-2). Sumado a ello, poseen unos valores institucionales, orientados desde el programa *Character Counts*, que fue creado por el Instituto Josephson en los Estados Unidos que busca mejorar las relaciones organizacionales e interpersonales con una mejor calidad ética. El programa desarrolla la conciencia de los estudiantes y sus familias al tomar decisiones éticas y busca reducir la intimidación y la violencia en las aulas. De esta manera, prepara a los estudiantes para la resolución pacífica de conflictos y la convivencia en una sociedad diversa que requiere justicia social.

Este programa no solo está dirigido a estudiantes, sino que también tiene un impacto positivo a través de la capacitación para maestros, desarrollándolos profesionalmente y mejorando su pedagogía (GI School, 2019: §1-3).

A nivel de infraestructura, posee un excelente campus con 120,000 m² de los cuales 5,500 m² están contruidos y los restantes son de áreas libres y zonas de recreación (canchas para la práctica de fútbol, canchas múltiples, cancha de voleibol, parque de juegos en preescolar y primaria), además, cuenta con espacios para el desarrollo de actividades académicas como sala de computadores, biblioteca, laboratorio de ciencias y sala de música (PEI, 2019). En cuanto a la planta de personal administrativo, docente y de apoyo, GI School, cuenta con:

(...) un director, dos directores, cuatro coordinadores, un bibliotecario, sesenta y cinco maestros y cinco asistentes de maestros. Durante los últimos tres años, la proporción promedio de maestros por alumno ha sido de 10: 1. El número actual de maestros norteamericanos es de quince. Además, los programas y servicios de apoyo de la escuela incluyen el siguiente personal: Cuatro consejeros, dos logopedas, un terapeuta ocupacional, un paramédico, un bibliotecario y un nutricionista a tiempo parcial (GI School, 2019: §3).

2.6 Modelo Pedagógico Institucional (G.I. School)

La institución educativa GI School Armenia, cuenta con un modelo abierto e inclusivo, que permite a directivas y docentes, establecer políticas de enseñanza acordes a las exigencias del medio. Estos parámetros se adaptan según el nivel de escolaridad, como se ve a continuación:

- a.** En el nivel preescolar, nuestro programa establece objetivos de aprendizaje para cada dimensión del desarrollo infantil (cognitiva, comunicativa, motriz, socio-emocional, etc.), describiendo claramente niveles de progreso según el ritmo individual de cada niño. Inspirados en el enfoque Reggio Emilia, ofrecemos un

currículo emergente en torno a proyectos de investigación sobre temas de interés que permiten a los niños explorar y aprender de manera significativa y vivencial.

- b.** En las secciones de primaria y secundaria, el currículo se organiza en torno a estándares claramente definidos para cada grado y área. Estas expectativas de aprendizaje siguen una progresión y articulación vertical a través los grados y guían a los profesores en el diseño de unidades, lecciones y evaluaciones.
- c.** La oficina de currículo trabaja con los profesores en la permanente revisión y actualización del currículo para responder a las necesidades de nuestros estudiantes, buscando mantenernos a la vanguardia de las últimas tendencias educativas (GI School, 2019: §2-4).

Por su parte, y para el alcance de su Misión institucional, el GI School, desde su modelo pedagógico, posee cuatro componentes que le permiten el alcance de sus objetivos de formación, estos son:

- a.** *Educación bilingüe tipo americana:* el idioma inglés se utiliza en un 65% para la orientación de los contenidos de instrucción. Para ello, se cuenta de manera permanente, con profesores nativos hablantes de inglés y profesores colombianos bilingües. También, hay material didáctico proveniente de los Estados Unidos, sin embargo, el currículo del área de Lengua castellana se fortalece en todos los niveles de escolaridad.
- b.** *Formación Pre-Universitaria:* este proceso es orientado desde los estándares del Ministerio de Educación, y los de SACS (Asociación de los Colegios y Universidades del Sur de los Estados Unidos), lo que asegura que sus egresados puedan continuar sus estudios en cualquier institución de educación superior de Colombia o del extranjero.

- c. *Búsqueda continua del conocimiento*: mediante proyectos integrados que fomentan la investigación, y con el apoyo de los recursos y espacios que ofrece el plantel (biblioteca, sala de cómputo, laboratorios de Ciencia, entre otros).
- d. *Contribución a la sociedad*: este componente se logra a través de programas de desarrollo con apoyo de los padres del colegio y la comunidad, con ello se procura un despertar de la conciencia social, la responsabilidad y la solidaridad, entre otros valores (GI School, 2019: §6-9).

2.7 Caracterización sociodemográfica de la población y la muestra

Con relación a la población estudiantil del GI School a nivel general, se cuenta con 720 estudiantes, distribuidos en una sede única. Por ser de carácter privado, los estudiantes y sus familias pertenecen mayoritariamente al estrato 6 (95%) y un 5% restante, a los estratos 3 y 4, correspondientes a hijos de docentes y personal de mantenimiento que labora en el plantel. Con respecto a esto, las familias de la institución basan su sustento e ingresos monetarios gracias a diversas actividades del sector económico y comercial, debido a que muchos de los acudientes son profesionales en diversas áreas (medicina, leyes, política, comercio, publicidad y diseño, administración, docencia universitaria, mercado inmobiliario y de la construcción a gran escala, sector agropecuario, entre otros), y estas actividades, aportan al desarrollo de la región.

Por su parte, para la realización de este proyecto, se tomó una población muestra de 22 de estudiantes de grado 10º, que oscilan en edades comprendidas entre 14 y 16 años, y de naturaleza de género mixto. A continuación, en la tabla 3, se mostrarán los aspectos sociodemográficos más relevantes del grupo muestra:

Tabla 3. Aspectos Sociodemográficos del grupo muestra

Estudiante	Edad	Estrato	Género	Acceso a las TIC
1	14	6	F	Sí
2	15	6	F	Sí
3	14	6	F	Sí
4	14	6	M	Sí
5	15	6	F	Sí
6	16	6	M	Sí
7	14	6	F	Sí
8	14	4	F	Sí
9	15	6	M	Sí
10	15	6	F	Sí
11	14	6	F	Sí
12	14	6	M	Sí
13	15	6	M	Sí
14	14	6	M	Sí
15	14	4	F	Sí
16	15	6	F	Sí
17	15	6	F	Sí
18	14	6	M	Sí
19	14	6	M	Sí
20	14	6	M	Sí
21	14	6	M	Sí
22	15	6	F	Sí

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos aportados desde la Coordinación académica.

Diseño Metodológico

3.1 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo cualitativa, que, según William, Grinnell y Unrau (2005), la definen como un procedimiento que se fundamenta en la recepción y análisis de información, la cual es ante todo una acción interpretativa “ya que el investigador hace su propia descripción y valoración de los datos. El planteamiento se va enfocando en ciertos temas de acuerdo con la información recabada” (527). Luego, en cuanto al rol del investigador, Grinnell y Unrau (2007) expresan que este debe ser imparcial, pero al mismo tiempo ser sensible, receptivo e incluyente a las necesidades de los participantes, sin perder el rumbo de su proceso. Otro aspecto a considerar es la interacción con los participantes que puede ser de cercanía, pero manteniendo una postura objetiva y reflexiva, sin influenciar de manera evidente la visión de los participantes en relación con el problema o situación a tratar en la investigación (Grinnell y Unrau (2007), citados por Hernández, Fernández, & Baptista, 2014:398).

3.2 Diseño

Este ejercicio académico posee un diseño planteado desde la *investigación-acción* (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014:496), cuyo objetivo “es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente (Savin-Baden y Major, 2013)” (p.496), lo que se logra con frecuencia mediante la implementación de “la teoría y mejores prácticas de acuerdo con el planteamiento (Creswell, 2013)” (p.496).

Otro aspecto, se relaciona con el hecho de generar “información que guíe la toma de decisiones para proyectos, procesos y reformas estructurales” (p.496). Los autores citan a Sandín (2003), el cual hace hincapié en que este tipo de diseño “pretende, esencialmente,

propiciar el cambio social, transformar la realidad” (p.496) desde sus diversas aristas, ya sean éstas sociales, académicas, económicas, políticas, etc., y con el fin particular de que los participantes “tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación”, y por lo tanto se hace necesario que cada integrante dé su aporte con el ánimo de identificar necesidades que impliquen “el involucramiento con la estructura a modificar, el proceso a mejorar, las prácticas que requieren cambiarse y la implementación de los resultados del estudio (McKernan, 2001)” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014:497).

3.3 Enfoque

Relacionado con lo anterior, el diseño de investigación-acción posee tres perspectivas (Álvarez-Gayou, 2003), de las cuales, *la visión deliberativa* se ajusta a los parámetros del presente estudio. La razón de ello se halla en que esta se “enfoca principalmente en la interpretación humana, la comunicación interactiva, la deliberación, la negociación y la descripción detallada” (497), y hace énfasis en todo el proceso mismo, incluyendo sus resultados; lo cual se vislumbra en este proyecto pedagógico en la medida que pretende, mediante observación directa y acciones dentro del aula, ocasionar un cambio de actitud y percepción de la población muestra frente al uso de las TIC y su aprehensión en su vida académica como habilidades prácticas.

Por su parte, los autores citan a Elliott (1991), el cual aportó esta mirada como una fuerte reacción en contra del positivismo en la investigación pedagógica, incluso genera el término de triangulación dentro de la investigación de tipo cualitativa (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014:497).

3.4 Instrumentos de recolección de información

Este proceso en investigación cualitativa implica ir más allá del ver, se hace necesario entrenarse para lograr una observación que sea pertinente y que facilite la consecución de los objetivos propuestos. Según Hernández Sampieri et al (2014), observar implica usar todos los sentidos, y no solo la vista (p.399). Además, citan a diversos autores para resaltar que existen otros aspectos a considerar, tales como: la exploración de ambientes, comunidades y hechos de la vida social (Eddy, 2008; Patton, 2002; y Grinnell, 1997); la identificación de problemáticas sociales (Daymon, 2010) y la relación entre procesos, vínculos entre individuos y sus experiencias de vida (Miles, Huberman y Saldaña, 2013; y Jorgensen, 1989), (Hernández Sampieri et al.: 2014:399).

Por su parte, autores como Lofland et al. (2005), enumeran una serie de elementos a modo de unidades observables durante el proceso, a saber: ambiente físico, ambiente social y humano, actividades individuales y colectivas, artefactos que utilizan, hechos relevantes y retratos humanos (Hernández Sampieri et al.: 2014:399-400).

Un aspecto a tener en cuenta es que la observación, según su nivel de acercamiento por parte del investigador, posee grados de profundización tal como lo mencionan Hernández Sampieri et al. (2014), por lo tanto, para estos autores la observación puede ser: de no participación, de participación pasiva, de participación moderada, de participación activa y de participación completa (p.400) y refiriéndose a los dos últimos, estos son los más recomendados por su grado de proximidad con la población objeto, pero a su vez, el observador puede perder su objetividad al mezclarse y sentirse identificado con la comunidad en la cual se realiza el estudio y por ello, autores como Mertens (2010), recomiendan que haya no uno, sino varios observadores (Hernández Sampieri et al.: 2014:403).

a. DIARIO DE CAMPO:

Este instrumento de recolección y registro de datos es una herramienta de base en la investigación. En su artículo publicado en la revista de la Institución Universitaria Los Libertadores, Martínez (2007) citando a Bonilla y Rodríguez (1997) se refieren a este instrumento como un insumo que “debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación”, y le es de gran utilidad porque “en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo” (p.77).

Para Martínez (2007), el diario de campo se debe elaborar partiendo de la observación directa y los referentes teóricos con que cuente el investigador, al mismo tiempo plantea en su artículo, un ejemplo de diario de campo, basado en tres aspectos básicos para su construcción y los cuales conceptualiza de manera breve, a saber: descripción, argumentación e interpretación (Martínez, 2007:77).

a. ENCUESTA

Este instrumento es ampliamente utilizado en investigación, tanto cuantitativa como cualitativa, debido a que permite la obtención y manejo de información de manera eficaz y rápida. Según Casas Anguita, Repullo Labradora y Donado Campos (2002), citando a García Ferrando (1993), se puede definir como:

«una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características» (p.143).

Casas Anguita et al (2002), también citan a Sierra Bravo (1994), el cual describe algunas características que debe poseer la encuesta como instrumento de recolección de datos en investigación de tipo social, a saber:

1. Los datos obtenidos parte de las miradas de los encuestados, lo que genera una observación indirecta por parte el investigador, por lo cual, es posible que dichos datos no sean un reflejo fiel de la realidad.
2. Este instrumento facilita la obtención en masa de información y, por lo tanto, se puede cubrir datos de grupos en su totalidad.
3. Permite que “el interés del investigador”, no se focalice en individuos sino en grupos y poblaciones, lo que amplía aún más su rango de obtención de información.
4. En cuanto a la variedad de temáticas a abordar, le facilita al investigador aumentar su rango de indagación.
5. Por lo general, se utiliza el estilo de cuestionario, el cual permite la recolección de los datos de manera estandarizada, con instrucciones y preguntas iguales para todos los encuestados. (Sierra Bravo, 1994, citado por Casas Anguita et al., 2002:143-144).

c. TEST DE LIKERT:

Relacionado con el ítem anterior, la encuesta puede ser diseñada desde diversos métodos, uno de ellos, y que se implementó en la presente investigación, fue el Test de Likert, el cual fue creado por Rensis Likert en 1932. Este tipo de Test, es básicamente “un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes” (p.238). Esto se realiza cuando al encuestado se le da una aseveración frente a la cual deberá manifestar su opinión, eligiendo entre las opciones dadas por el encuestador, además, a dicha escala de opciones se le da normalmente un valor numérico, con el cual el investigador “obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones. Las afirmaciones califican al objeto de actitud que se está midiendo” (Hernández Sampieri et al.: 2014:238).

Es importante recordar que el objetivo en la recolección de datos cualitativos es medir las actitudes de un individuo o grupo con respecto a un tema o situación determinados, por lo cual, el Test de Likert se configura como una herramienta vital para tal finalidad. En cuanto al concepto de actitud, Hernández Sampieri et al. (2014), lo exponen desde diversos autores como:

Una actitud es una predisposición aprendida para responder coherentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto, ser vivo, actividad, concepto, persona o símbolo (Kassin, Fein y Markus, 2013; Devine y Plant, 2013; Oskamp y Schultz, 2009; y Fishbein y Ajzen, 1975). (p.237).

Según esto, lo que se pretende al medir actitudes mediante una encuesta con Test de Likert en una investigación cualitativa, es indagar en los intereses o necesidades de una comunidad, y por ello, dichos intereses o necesidades, determinarán la visión que los encuestados tengan del fenómeno sobre el cual el investigador desee indagar (Hernández Sampieri et al.:2014:238).

3.5 Población y Muestra

Para este proyecto, se tomó la población de estudiantes de grado 10º, perteneciente a la I.E. Colegio Gimnasio Inglés, ubicado en la zona veredal de San Juan de Carolina del municipio de Salento, Quindío. Dicha población y muestra estuvo conformada por 22 estudiantes, de estrato socioeconómico 6 mayoritariamente y que oscilan en edades comprendidas entre 14 y 16 años, además se trató de un grupo de género mixto.

3.6 Delimitación y alcances

Durante el desarrollo de este proyecto, cuyo objetivo principal se centró en la incorporación de herramientas ofimáticas de G-Suite de Google en la asignatura de Física para grado décimo, como apoyo en el proceso de aprendizaje y afianzamiento de temas vistos en la clase, se pretende hacer un análisis del impacto de la implementación de herramientas de G-suite de Google y para la comprobación de la viabilidad de esta aplicación en los procesos de afianzamiento y mejora de habilidades para el siglo XXI, también llamadas habilidades tecnológicas. Lo anterior, con el propósito de generar como producto final por parte del docente, el diseño estructurado de una secuencia didáctica sobre las temáticas “trabajo y energía”, que incorpore las herramientas mencionadas como complemento a los procesos de enseñanza y de aprendizaje en grado décimo. Por lo anterior se aclara en este punto, que no se busca mejorar conocimientos ni desempeños académicos propios de la asignatura de Física en los estudiantes, pero sí se propende por una optimización de habilidades teórico-prácticas del manejo de las TIC para consolidar dichos aprendizajes propios de la disciplina.

Con relación a los alcances esperados, este ejercicio de investigación pedagógica pretende verificar cómo el uso de las TIC, de una manera estructurada y siguiendo lineamientos curriculares propios del área de Ciencias Exactas y Naturales, pueden mejorar no solo las habilidades blandas o tecnológicas, extendiendo su aplicación al campo académico, sino que, además, se influye en la motivación e interés de los estudiantes frente a una asignatura compleja como lo es la Física. Por lo tanto, esto representa para el docente una nueva apertura a su proceso de diseño, planeación, implementación, evaluación y seguimiento dentro de su cátedra, lo que repercutirá en una mejora significativa de su metodología y didáctica mediada por las TIC, acorde a las exigencias de la educación que se necesita en el nuevo milenio.

Análisis del proceso pedagógico: instrumentos, resultados e interpretación de datos

El propósito de este capítulo es exponer los instrumentos de recolección de datos, sus resultados, hallazgos y relación con las teorías y conceptos que sirvieron como soporte teórico e investigativo durante y después del proceso pedagógico que se realizó en torno a este proyecto que tiene como objetivo la implementación de herramientas ofimáticas de G-Suite de Google en clase física, para el fortalecimiento de las prácticas de enseñanza del docente y el afianzamiento de las habilidades acerca del uso de la tecnología por parte de los estudiantes, repercutiendo de manera simultánea en su proceso de aprendizaje en la asignatura, desde las temáticas de Trabajo y Energía.

Los instrumentos usados para la recolección de datos referentes a este proyecto, fueron una encuesta diagnóstica, tipo cuestionario semiabierto, el diario de campo construido por el estudiante investigador y una encuesta de cierre, con estructura de Test de Likert.

A continuación, se presentará cada instrumento, su estructura y luego se expondrán los hallazgos relevantes y su respectiva interpretación a la luz de las teorías y conceptos que orientaron este proceso de investigación pedagógica.

4.1 Presentación de la encuesta diagnóstica

Este instrumento consistió en una serie de preguntas cuyo objetivo fue identificar la percepción de los estudiantes de grado décimo, frente a la incorporación de las herramientas G-Suite en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje (E-A). La encuesta constaba de 11 preguntas, que abarcaban aspectos como: uso previo en otras asignaturas de las herramientas G-Suite, manejo y pertinencia de estos recursos con respecto a su mejora en los aprendizajes, indagar sobre los tipos de herramientas usadas previamente por ellos, determinar el tipo de actividades realizadas mediante los recursos de G-Suite, el seguimiento y manejo adecuado de las herramientas por parte del docente para incentivar y encausar los procesos de enseñanza de forma acertada.

En este punto, es necesario recordar que este instrumento se aplicó a 22 estudiantes de grado décimo de la institución educativa GI School, con la orientación previa del docente, sobre la naturaleza y propósito de la misma en el marco de este proyecto. A su vez, esta encuesta fue elaborada por el docente mediante la herramienta *Google forms*, la cual, por su carácter virtual permitió almacenar los resultados de forma inmediata en la plataforma Drive de Google. Adicional a esto, la herramienta permite generar al instante, los gráficos que contienen los resultados de las respuestas de los encuestados, facilitando el acceso, análisis y retroalimentación al docente (**Ver Anexo B**).

4.1.1 Análisis interpretativo de la encuesta diagnóstica

a. Análisis e interpretación de los resultados y proyecciones investigativas

Luego de un análisis minucioso, se seleccionaron de las 11 preguntas, aquellas que se consideraron más relevantes en el encauzamiento del proyecto y la consecución de los objetivos del mismo. Por esto, se expondrá la pregunta, con su gráfica o imagen y su respectivo análisis, como se verá a continuación:

1. Pregunta 1

En su proceso educativo ¿ha usado alguna vez herramientas G-Suite para trabajar colaborativamente?

22 responses

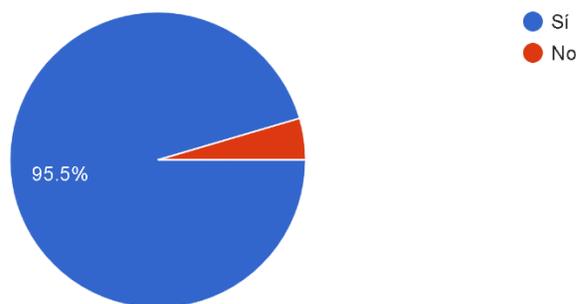


Figura 8. Encuesta diagnóstica: pregunta 1

Fuente. Elaboración propia.

En esta pregunta, referida a las experiencias relacionadas con el uso de herramientas de G-Suite, el 95,5% de los encuestados contestó afirmativamente, lo que corroboró las inferencias del docente investigador en relación a las posibles fortalezas, en cuanto a la viabilidad de aplicar dichas herramientas en su clase de Física, debido a que el conocimiento y uso previo de estas por parte de los estudiantes, permitió que los ajustes en su planeación para la implementación de tecnología fueran más efectivos en términos de concordancia a los objetivos planteados en el proyecto.

2. Pregunta 3

En esta pregunta no aparece gráfica estadística, debido a que fue un ítem con respuesta abierta, en el cual a los estudiantes se les indagó sobre las circunstancias por las cuales ellos consideraban que el uso de la tecnología podía ser perjudicial en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Haciendo un análisis del total de las respuestas, se encontraron dos aspectos recurrentes: el primero, tiene relación con que el uso inoportuno que hacen algunos docentes del recurso tecnológico, cuando estos deben explicar un tema teórico, genera distracción y confunde a los estudiantes, y el segundo, relacionado con la falta de planeación que permite que los estudiantes no utilicen el recurso para los fines de la clase, sino en otras actividades de ocio y entretenimiento (chat, videos, música, entre otros).

En que circunstancias creo que la tecnología puede ser perjudicial en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

22 respuestas

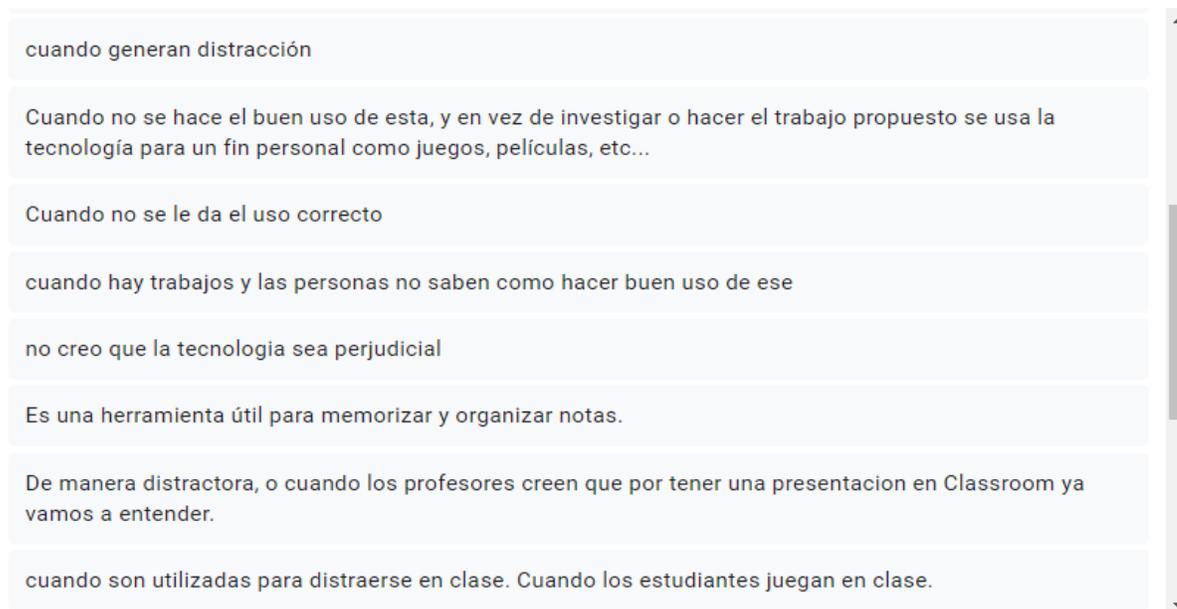


Figura 9. Encuesta diagnóstica: pregunta 3

Fuente. Elaboración propia.

3. Pregunta 6

En esta pregunta, se indaga sobre la percepción que los estudiantes tienen sobre cómo el uso de herramientas tecnológicas (formularios de Google, por ejemplo), facilita su proceso de evaluación en las clases respecto a los diversos temas vistos, y se puede apreciar que para un 90,9% (si se suman las 3 primeras respuestas según la escala propuesta), dichas herramientas son pertinentes al momento de autoevaluarse, debido a que facilitan no solo obtener las notas totales de su examen, sino que les permite hacer una retroalimentación inmediata de las preguntas, en cuanto aciertos y desaciertos en sus respuestas.

Desde su perspectiva, el uso de las herramientas G-Suite facilita el proceso evaluativo.

22 responses

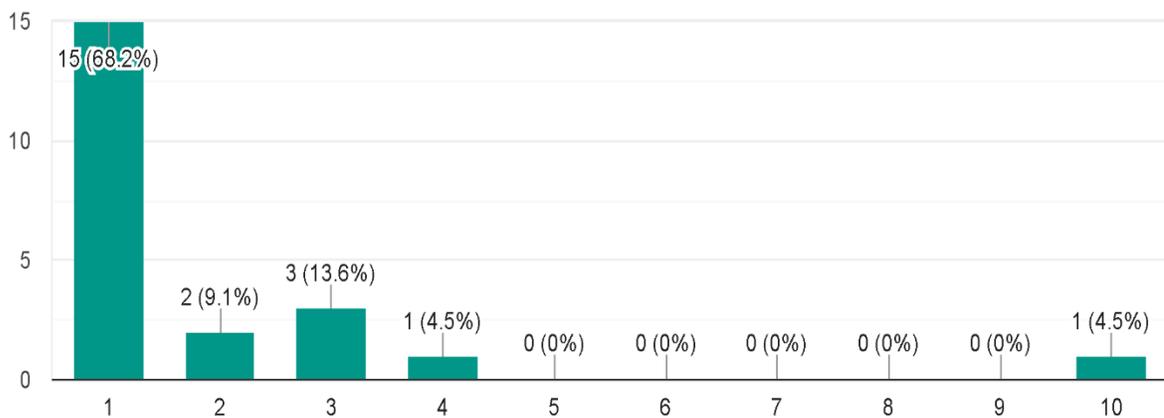


Figura 10. Encuesta diagnóstica: pregunta 6

Fuente. Elaboración propia.

4. Pregunta 9

En esta pregunta, se indagó a cerca de los usos de las herramientas de Google relacionados con algunas actividades que se realizan en el aula. En este punto, se destacan tres aspectos: el primero, sobre compartir información (86,4%), los estudiantes evidencian ser conscientes de las ventajas que ofrece la tecnología en cuanto a la disponibilidad de datos y recursos que se hallan en la red gestionado por el docente. El segundo, tiene que ver con la posibilidad de realizar proyectos (86,4%), lo que se articula con el horizonte institucional y se ajusta a los parámetros de trabajo proyectados por el docente, y tercero, agilizar el trabajo grupal (95,5%), que se relaciona con el anterior, debido a que, en la consecución de un proyecto en equipo es vital que todos sus miembros aporten afectiva y oportunamente, y por esto, los recursos tecnológicos son de gran ayuda, debido a su inmediatez en la transmisión de formación y por la posibilidad de generar encuentros desde cualquier lugar en donde se hallen los miembros del equipo.

En cual de las siguientes actividades de aula considera mas eficiente el uso de las herramientas de google.

22 respuestas

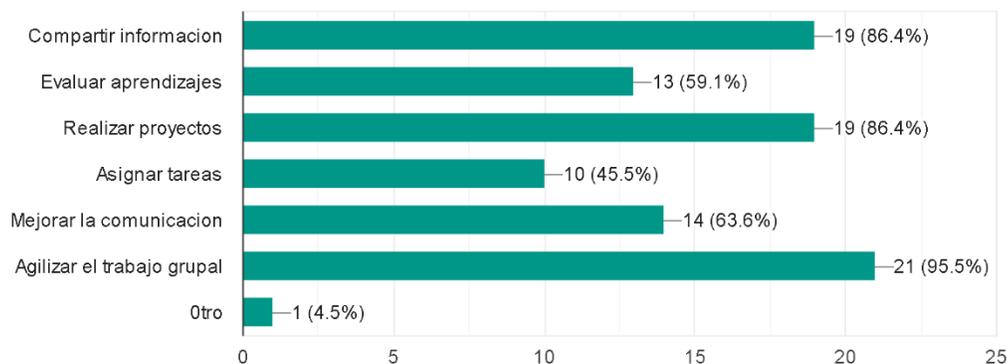


Figura 11. Encuesta diagnóstica: pregunta 9

Fuente. Elaboración propia.

5. Pregunta 11

Las respuestas obtenidas en este ítem, evidenciaron un manejo previo por parte de los estudiantes, lo cual, resultó beneficioso para los objetivos de este proyecto, debido a que gran parte de las herramientas que obtuvieron puntajes en 100%, son las mismas que el docente investigador utilizó en el desarrollo de esta propuesta.

Cuales de las siguientes herramientas G-Suite he utilizado alguna vez

22 responses

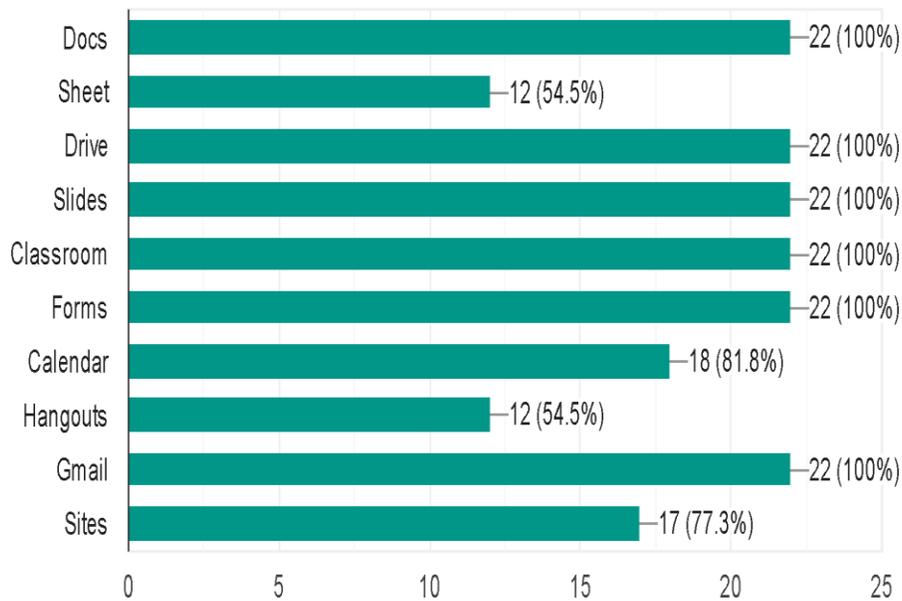


Figura 12. Encuesta diagnóstica: pregunta 11

Fuente. Elaboración propia.

4.2 Presentación del Diario de campo (Bitácora)

Para la recolección de datos, además de las encuestas, se utilizó una bitácora a manera de Diario de campo (**Ver Anexo C**), el cual, según Martínez (2007) se refiere a este instrumento como un insumo que “debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación” (p.77). Por ello, a continuación, se relacionan los hechos más relevantes identificados por el docente investigador y cómo estos se asocian a algunas de las teorías y conceptos que sirvieron de fundamento epistemológico durante el desarrollo de esta propuesta de investigación.

4.2.1 Análisis interpretativo del Diario de Campo

- b.** Análisis e interpretación de las observaciones recogidas en el Diario de campo (durante las sesiones orientadas).
- 1.** En la sesión 2 y 3, el docente centró su atención en mostrar a los estudiantes las posibilidades de uso y apertura de la plataforma virtual de Google (EVA), al integrarlos como miembros activos de la misma, mediante los mecanismos de vinculación disponibles para ello y posteriormente, les expone las rúbricas de aprendizaje, las cuales el docente previamente construyó en la herramienta Google docs, con el ánimo que estas queden almacenadas de forma permanente en el Drive, para que los estudiantes pudieran acceder a ellas desde Google Classroom . Con esta acción, el docente orienta la implementación de herramienta virtuales para el diseño y estructuración de su clase, y a su vez, les permite a sus estudiantes ser partícipes del proceso, ya no como actores pasivos, sino como integrantes activos de su aprendizaje, tal como lo plantea, el modelo de Flipped Classroom (Basso-Aránquiz et al., 2018), en el cual, el docente debe ser flexivo, innovador y con la

disposición de implementar ajustes y mejoras en su práctica de enseñanza a través de las TIC.

2. En la sesión 4 el docente propone una lluvia de ideas (Brainstorming) mediante la creación de un documento en línea y disponible en Drive de Google, con el fin de que todos los estudiantes pudieran realizar sus aportes en su construcción y, además, facilitar la supervisión por parte del docente de dicha participación. Con esta actividad, se dio inicio a los proyectos de aula mediados por las herramientas TIC. En esta sesión, se evidencian diversos conceptos pedagógicos y didácticos aplicados por el docente en la consecución de los objetivos del proyecto, por un lado, se percibe el Aprendizaje colaborativo (Calzadilla, 2002), debido a que en esta corriente de pensamiento los miembros del grupo deben trabajar juntos, apoyarse y utilizar los diversos recursos que les permitan el alcance de las metas de aprendizaje. También se evidencia el concepto de Aprendizaje Basado en Proyectos (Cobo Gonzales y Valdivia Cañotte, 2017), en el que el rol del estudiante lo debe llevar a la resolución individual o conjunta de las problemáticas planteadas por el docente, pero con una tendencia mayormente colaborativa, debido a las características de esta propuesta de investigación.
3. En la sesión 5, el docente implementa una evaluación sumativa procedimental de los conceptos de la asignatura que se están tratando, mediada por la herramienta Google forms, lo que permitió realizar una retroalimentación inmediata de la prueba, brindando al docente y estudiantes la posibilidad de autoevaluar el proceso de aprendizaje, desde un componente participativo, que da cuenta de los avances reales adquiridos hasta el momento. En esta sesión, se evidencian dos posturas o conceptos, el primero, es el Constructivismo (González, 2016), en el que se enfatiza en la necesidad de llevar a cabo un desarrollo dinámico de enseñanza, en el que el sujeto adquiere un rol protagónico durante su aprendizaje, esto debido a que como ya se observó, el docente gracias al uso de las herramientas TIC, diseña

y aplica instrumentos de evaluación que le otorgan sus estudiantes la posibilidad de construir nuevo saber, para solucionar situaciones problémicas en un futuro próximo mientras continúan aprendiendo. Por su parte, se demuestra presencia de Aprendizaje Significativo (Ausubel, 1990), debido a que los estudiantes en este tipo de ejercicios evaluativos, pueden dar cuenta de sus avances de conocimiento que están mediados por la memoria y la motivación, frente al trabajo realizado en el aula y que se refuerza positivamente, mediante el uso de herramientas tecnológicas.

4. En la sesión 6, se presenta a los estudiantes un documento a través del entorno virtual Google Classroom, el cual contiene la guía preparatoria para el examen sumativo del periodo, relacionado con los conceptos *Trabajo y energía*, además, se les provee un documento con iguales características pero que contiene información relevante para la realización del documento final de sus proyectos, principalmente en lo que corresponde a la forma. En la sesión 7, nuevamente con mediación de la clase virtual se proveen dos entradas, la primera corresponde a una guía formativa diseñada por el docente en un documento de Google y la segunda, un comentario que los orienta frente a la creación de un grupo de discusión para la guía en la plataforma *Google groups*, donde ellos podrán trabajar en el desarrollo del material, que será insumo en el proceso evaluativo, esto de manera conjunta, facilitando la resolución de inquietudes entre estudiantes y por parte del docente. Para el cierre de esta sesión se proporcionó una serie de OVA que facilitan la contextualización de los conocimientos y las competencias relacionadas con el contenido de una manera más intuitiva y divertida para los estudiantes.

En relación con lo descrito en estas dos sesiones frente a la incorporación y uso pedagógico de herramientas digitales en la plataforma de Google Classroom, en la se puede esclarecer el concepto e importancia de lo que es un Entorno Virtual de Aprendizaje para el contexto educativo, y a partir de los postulados de Salinas (2011), en especial, cuando se refiere a las dimensiones tecnológica y educativa, a

saber: se percibe que mediante el uso orientado de los recursos ofimáticos en línea y los procesos de interacción entre el docente y los estudiantes durante el desarrollo de las actividades se incentivan la creación de un escenario interpersonal y social para la resolución de problemáticas propias de la asignatura de Física, por ende, se da cumplimiento a las condiciones de base para el alcance de los propósitos de un EVA, que junto a los Objetos Virtuales de Aprendizaje (Corona Flores & Gonzáles Becerra, 2012), establecen relaciones entre los recursos de las TIC y los individuos (docente y estudiantes) en el proceso de enseñanza, generando un cambio en la percepción de los participantes frente al modelo de educación mediado por las TIC.

4.3 Presentación de la encuesta con Test de Likert (cierre)

Al igual que la primera encuesta, este instrumento consistió en una serie de preguntas cuyo objetivo fue medir el grado de percepción alcanzado por el estudiante, luego de las prácticas en clase de Física mediadas por la implementación de las herramientas de Google. La encuesta constó de 9 preguntas, que abarcaron tres aspectos puntuales: uso eficaz y pertinente de las herramientas G-Suite y cómo estas aportaron al proceso de aprendizaje, pertinencia por parte del docente en el uso e incorporación de estos recursos en la clase y desarrollo en los estudiantes de habilidades blandas, tales como trabajo en equipo y mejora en los procesos de comunicación.

Teniendo como base el grupo muestra, este instrumento se aplicó a los 22 estudiantes de grado décimo que participaron en el desarrollo de la experiencia, y al igual que en la primera encuesta, el docente orientó su aplicación, explicando la naturaleza y propósito de la misma en el marco de este proyecto. A su vez, este instrumento fue elaborado por el docente mediante la herramienta *Google forms*, que como en el caso de la primera y por su carácter virtual, posee las mismas características de almacenamiento, generación de

gráficas y fácil acceso a los datos recolectados, para su análisis y retroalimentación por parte del docente (**Ver Anexo D**).

Es importante mencionar que esta segunda encuesta debido a su objetivo central, se orientó hacia la medición de las percepciones y/o actitudes por parte de los encuestados, por lo cual, se diseñó con una tendencia y estructura, tipo Test de Likert, el cual, según Hernández Sampieri et al. (2014), es muy utilizado en la recolección de datos cualitativos de individuos o grupos en relación a un tema o situación determinados y sus intereses o necesidades, los cuales determinarán la mirada que los encuestados tengan de la situación vivida durante el proceso investigativo planteado.

4.3.1 Análisis interpretativo de la encuesta de cierre

- c. Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta de cierre con Test de Likert

Luego de un análisis minucioso, se seleccionaron de las 9 preguntas, aquellas que se consideran más relevantes y pertinentes en el desarrollo del proyecto y la consecución de los objetivos del mismo. Además, mediante este análisis se buscará asociar los hallazgos con las posibles teorías y conceptos expuestos en el marco teórico. Por esto, a continuación, se expondrá la pregunta, con su gráfica y su respectivo análisis:

1. Pregunta 3

En esta pregunta, el 90.9% contestó estar de acuerdo con el ítem indagado, lo que resulta un hallazgo significativo en la medida que da cuenta del impacto y percepción positiva que dejó el uso e implementación de las herramientas durante las clases. A su vez, el factor motivacional queda evidenciado, porque, como se pudo observar en muchas de las respuestas dadas en la primera encuesta, los estudiantes no son ajenos al hecho que implica el manejo que el docente le dé a los diversos recursos didácticos en la clase, y esto, permite identificar un pensamiento crítico y un aprendizaje significativo frente a la manera cómo los estudiantes asumen su proceso de formación.

3. Con respecto al diseño y presentación de las actividades de clase: ¿Considera que el uso de las herramientas de Google fue motivador y mejoró su atención?

22 responses

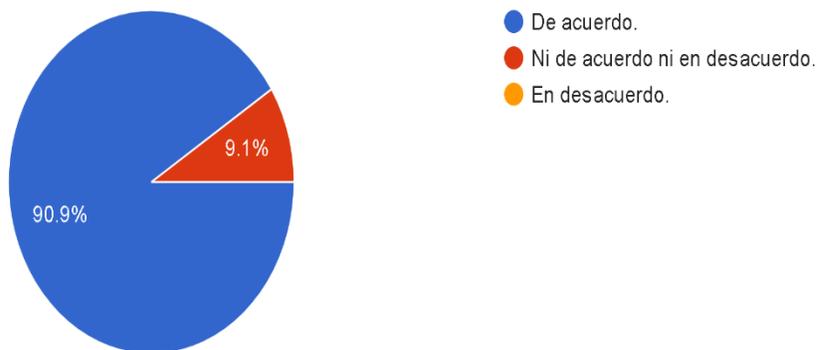


Figura 13. Encuesta de cierre: pregunta 3

Fuente. Elaboración propia.

2. Pregunta 5

En esta pregunta el 100% de los encuestados contestó afirmativamente, permitiendo evidenciar una clara disposición de los mismos como partícipes en el proceso de aprendizaje, relacionado con el uso de recursos tecnológicos más allá de una asignatura. Esto a su vez representa un factor determinante en la futura planeación y currículo institucional, en especial, porque el colegio GI School, propende desde su horizonte pedagógico por el desarrollo de habilidades tecnológicas relacionadas con la adquisición de saberes específicos en todas las áreas. Además, se percibe una aceptación y apropiación de la metodología mediada por las TIC por parte de los estudiantes, al considerarla como un factor de importancia al momento de abordar las temáticas en sus planes de estudio.

5. A partir de la experiencia dada: ¿Está de acuerdo en que se utilicen herramientas de Google en otras áreas del conocimiento?

22 responses



Figura 14. Encuesta de cierre: pregunta 5

Fuente. Elaboración propia.

3. Pregunta 7

En este punto, el 90,9% de los encuestados considera que su docente implementó de una manera oportuna los recursos de la suite de Google. Al respecto, se puede observar cómo perciben los estudiantes la eficacia y pertinencia de estas herramientas, sumado al reconocimiento que estos le otorgan a su docente, como un guía que orienta y promueve la apropiación de las mismas, desde una mirada que empodera al docente y a sus estudiantes como colaboradores, lo que va en concordancia con la teoría de Aprendizaje colaborativo, el ABP y los fundamentos de la metodología Flipped Classroom.

7. Desde su experiencia vivida en clase considera que: ¿El uso por parte del docente de las herramientas de Google fue adecuado y oportuno?

22 responses

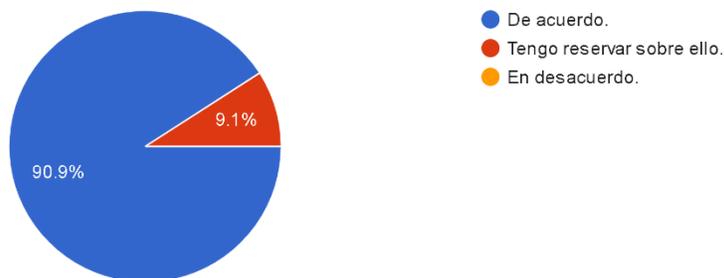


Figura 15. Encuesta de cierre: pregunta 5

Fuente. Elaboración propia.

4. Pregunta 8

En este ítem, el resultado da cuenta de una alta aceptación por parte de los encuestados de los procesos de comunicación asertiva que implica el trabajo colaborativo mediado por la estrategia ABP implementada por el docente. También es digno mencionar que en este proceso, el rol del docente obedece a un carácter mediador que concientiza a sus estudiantes frente a la importancia de generar entornos concretos o virtuales en donde la comunicación, el respeto por el otro y el trabajo en comunidad, son la base que oriente los procesos de formación académica desde un enfoque constructivista, en el cual los individuos partícipes del proceso se convierten en líderes positivos, que aporten no solo al contexto inmediato, sino que puedan desenvolverse en cualquier escenario futuro.

8. ¿Considera que el uso de las herramientas de google durante el trabajo grupal promovió una comunicación respetuosa y asertiva?

22 responses

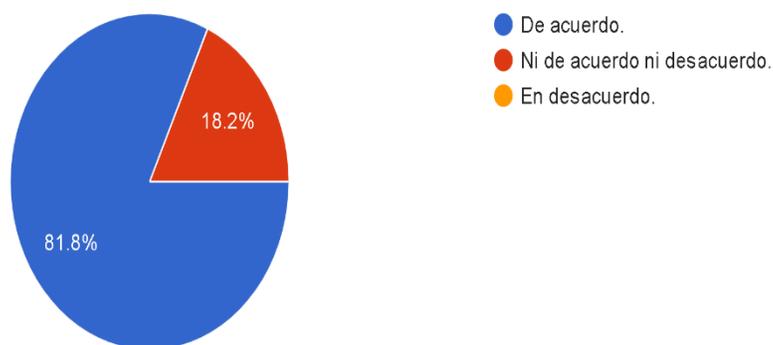


Figura 16. Encuesta de cierre: pregunta 8

Fuente. Elaboración propia.

5. Pregunta 9

En esta pregunta los resultados se orientan hacia una percepción de los encuestados que da cuenta de los procesos cognitivos y motivacionales que implican el proceso de aprendizaje. Esto tiene relación con la metodología del docente, no solo por incorporar herramientas tecnológicas pertinentes para el abordaje de los temas, sino que, sumado a ello se infiere una planeación estratégica por parte del mismo, hacia el fomento de las habilidades en torno al trabajo colaborativo que implica el uso y apropiación de dichas herramientas. Además, esta metodología replantea el rol del estudiante, ya no como un ser pasivo que se limita solo a recibir conocimientos, sino que amplía su nivel de impacto en relación con los alcances que este puede generar en su proceso personal y colectivo de adquisición de habilidades tecnológicas y para la vida.

9. ¿Las actividades interactivas propuestas con las herramientas de Google fomentaron el trabajo en equipo?
22 respuestas

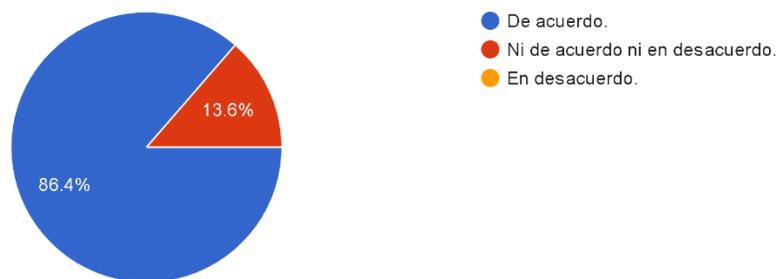


Figura 17. Encuesta de cierre: pregunta 9

Fuente. Elaboración propia.

Producto final: Diseño y estructuración de una Secuencia didáctica basada en uso de TIC en el área de Ciencias Exactas y Naturales

Este proyecto obedece a un proceso de investigación exploratorio en el aula, con el cual se buscó mejorar la práctica y planeación del docente en la clase de Física, mediante la incorporación de herramientas de la Suite de Google en su plataforma de Google Classroom. Dicho ejercicio exploratorio, se generó con 22 estudiantes de grado décimo de la institución educativa GI School de Salento, Quindío.

Este proyecto permitió al docente hacer una reconceptualización de su quehacer pedagógico y dio como resultado que al final de la experiencia, se generara una Secuencia didáctica para el abordaje de las temáticas de Trabajo y energía, pero con el apoyo de las herramientas ofimáticas de G-Suite de Google. Por ello, las siguientes tablas exponen y describen la secuencia y los ajustes que el docente consideró desde su proceso de investigación, y que le permitieron hacer una reorientación de sus prácticas de aula, encaminadas hacia el desarrollo y afianzamiento de contenidos temáticos y a su vez, de habilidades tecnológicas en sus estudiantes.

A continuación, en las tablas 4 a 16, se presenta la secuencia didáctica que se diseñó como producto final para una futura implementación, en el siguiente orden: esquema general, fundamentos, resultados esperados y sesiones de trabajo en el aula de Física.

Tabla 4. Esquema general de la Secuencia Didáctica

ESQUEMA GENERAL DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	
DOCENTE	JHON EDICSON ZULUAGA CASTAÑO
NOMBRE DEL PROYECTO	Incorporación de herramientas G-Suite en la enseñanza de física como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Gimnasio Ingles.
NIVEL - GRADO	SECUNDARIA GRADO 10°
TIEMPO ESTIMADO	Inicio: semana 2 Finalización: semana 11 Número de semanas: 10 (Para un periodo académico de 12 semanas). 2 horas por cada sesión, una sesión cada semana.
PRESENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	Con la implementación de esta secuencia didáctica se pretende generar un cambio significativo en la percepción y disposición de los estudiantes frente a la física mediante la incorporación de herramientas ofimáticas de Google con los estudiantes de grado 10 de la institución educativa Fundación Gimnasio Ingles de Circasia (Quindío).
SECCIONES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el uso de las herramientas ofimáticas de Google en la enseñanza de la física. • Comprender el concepto de trabajo y energía, así como su relación con el entorno físico. • Comprender e identificar distintas formas de energía como la Eólica, Química, Calórica, Lumínica, Eléctrica, Mecánica, Cinética y Potencial. • Identificar en sistemas no conservativos las transformaciones de la energía y sus efectos debido a la conservación de esta. • Debatir y crear conciencia sobre la importancia de la crisis energética.

**ACTIVIDADES
GENERALES**

En la primera sesión se invitará a los estudiantes a familiarizarse con las herramientas ofimáticas de Google asignándoles su código personal para ingresar a la plataforma; luego de esto, se les asignará tareas específicas en la plataforma de trabajo *Google Classroom*; empezarán con un video introductorio de estas herramientas y luego se les realizará un cuestionario utilizando la herramienta *Google Forms*, para identificar el grado de aceptación y comprensión de los estudiantes por este nuevo tipo de metodología. Posteriormente se analizará la información gracias a las herramientas de Google Forms y se hará un foro dentro de la misma actividad de Google Classroom para conocer las impresiones de los estudiantes.

En la segunda sesión se hará un acercamiento a los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema *Trabajo y energía*, creando una actividad en *Google Classroom* en la cual se indagará qué entienden ellos por energía, trabajo, fuentes de energía, si conocen las diferencias entre energías renovables y no renovables, así como por el impacto del uso de los diversos tipos de energía en nuestro entorno; con el objetivo de provocar en ellos una discusión de estos temas en los foros de Google Classroom.

En la tercera sesión se publicará un video de energía y tipos de energía con el fin de familiarizar a los estudiantes con el concepto de trabajo y energía en física, que claramente son muy distintos a los manejados por los estudiantes; además, se les invitará a realizar algunas actividades en laboratorios virtuales de Phet de la Universidad de Colorado (<https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-forms-and-changes>) en el cual verán “Formas y cambios de Energía”; y luego de esto, contestarán algunas preguntas problematizadoras sobre energía en el foro de Google Classroom.

En la cuarta sesión los estudiantes serán invitados a explorar la aplicación de Google llamada Slides (<https://support.google.com/docs/answer/2763168?co=GENIE.Platform%3DDesktop&hl=es>) con el fin de que aprendan a realizar presentaciones. Para esto se les publicará en su Classroom un video de introducción del uso de Slides (<https://www.youtube.com/watch?v=rFd8QRWm2FE>),

luego de esto se les asignará una actividad, en la cual, en grupos de trabajo deberán realizar una presentación para explicar qué es Trabajo y Energía utilizando la aplicación Slides; además, deberán subirlo al foro de la tarea asignada, revisar la presentación de sus compañeros y hacer un comentario en cada actividad realizada por sus compañeros con el fin de realizar una coevaluación de las tareas resueltas.

En la quinta sesión se hará énfasis en el concepto de trabajo, tanto por una fuerza constante como por una fuerza variable publicando un video en Google Classroom, en el cual, se definen estos conceptos, así como en la página *Física Lab* con la actividad Trabajo Mecánico. Finalizada la revisión por parte de los estudiantes del video y la actividad asignada deben crear un video en YouTube y compartirlo con la clase, en el cual explicarán el concepto de trabajo Mecánico y darán ejemplos de éste en su vida cotidiana.

En la quinta sesión se asignará una actividad en la que deben realizar aplicaciones de trabajo en *Google docs.*, para ello, los equipos de trabajo deben resolver la actividad dentro de la aplicación y compartir el documento completamente terminado en Google Classroom.

En la sexta sesión se hará énfasis en el concepto de energía potencial y cinética, analizando un video de energía potencial (<https://www.youtube.com/watch?v=30uonYQYrdA>), un video de energía cinética (<https://www.youtube.com/watch?v=dg7uNo-zV-4>) y realizando tres laboratorios virtuales en la página Peht (<https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-skate-park-basics>, <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/energy-skate-park>, <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/the-ramp>).

En la séptima sesión los estudiantes realizarán un taller propuesto en Google docs., en el cual harán ejercicios de análisis de energía cinética y potencial, las dudas serán atendidas a través de la aplicación Hangout, sea vía chat o por video llamada.

En la octava sesión, se les solicitará a los estudiantes realizar un experimento llamado *Montaña Rusa Newtoniana*, en el cual, deberán

mostrar el cambio de energía cinética a potencial y viceversa; realizando un video en YouTube y una presentación en Google Slides explicando paso a paso lo que sucede en el experimento.

En la novena sesión los estudiantes deberán analizar el problema del consumo de energía y su impacto, realizando una investigación sobre el mismo en grupos y creando entre todos unos documentos en Google docs. Luego de esto, y con toda la información recolectada, se discutirá por medio del foro de Google Classroom sus impresiones sobre el tema y cómo los podrá afectar en su vida cotidiana en algunos años o décadas.

En la décima y última sesión se invitará a los estudiantes a crear un proyecto de energía renovable en su entorno, deberán entregar una investigación completa del mismo, realizado de manera conjunta en Google Classroom y haciendo una presentación corta en Google Slides.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 5. Fundamentos de la Secuencia Didáctica

FUNDAMENTOS DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE	
COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Students who demonstrate understanding can:	
HS-PS2-1.	Analyze data to support the claim that Newton’s second law of motion describes the mathematical relationship among the net force on a macroscopic object, its mass, and its acceleration.
	<ul style="list-style-type: none">• PS2.A: Forces and Motion<ul style="list-style-type: none">• Newton’s second law accurately predicts changes in the motion of macroscopic objects.
	[Clarification Statement: Examples of data could include tables or graphs of position or velocity as a function of time for objects subject to a net unbalanced force, such as a falling object, an object sliding down a ramp, or a moving object being pulled by a constant force.] [Assessment Boundary: Assessment is limited to one-dimensional motion and to macroscopic objects moving at non-relativistic speeds.]
HS-PS2-2.	Use mathematical representations to support the claim that the total momentum of a system of objects is conserved when there is no net force on the system. [Clarification Statement: Emphasis is on the quantitative conservation of momentum in interactions and the qualitative meaning of this principle.] [Assessment Boundary: Assessment is limited to systems of two macroscopic bodies moving in one dimension.]
HS-PS2-3.	Apply science and engineering ideas to design, evaluate, and refine a device that minimizes the force on a macroscopic object during a collision.* [Clarification Statement: Examples of evaluation and refinement could include determining the success of the device at protecting an object from damage and modifying the design to improve it.
	Examples of a device could include a football helmet or a parachute.] [Assessment Boundary: Assessment is limited to qualitative evaluations and/or algebraic manipulations.]
HS-PS2-4.	Use mathematical representations of Newton’s Law of Gravitation and Coulomb’s Law to describe and predict the gravitational and electrostatic forces between objects. [Clarification Statement: Emphasis is on both quantitative and conceptual descriptions of gravitational and electric fields.] [Assessment Boundary: Assessment is limited to systems with two objects.]

HS-PS2-5. Plan and conduct an investigation to provide evidence that an electric current can produce a magnetic field and that a changing magnetic field can produce an electric current. [Assessment Boundary: Assessment is limited to designing and conducting investigations with provided materials and tools.]

The performance expectations above were developed using the following elements from the NRC document *A Framework for K-12 Science Education*:

Science and Engineering Practices

Planning and Carrying Out Investigations

- Planning and carrying out investigations to answer questions or test solutions to problems in 9–12 builds on K–8 experiences and progresses to include investigations that provide evidence for and test conceptual, mathematical, physical and empirical models.
- Plan and conduct an investigation individually and collaboratively to produce data to serve as the basis for evidence, and in the design: decide on types, how much, and accuracy of data needed to produce reliable measurements and consider limitations on the precision of the data (e.g., number of trials, cost, risk, time), and refine the design accordingly. (HS-PS2-5).

Disciplinary Core Ideas

PS2.A: Forces and Motion

- Newton’s second law accurately predicts changes in the motion of macroscopic objects. (HS-PS2-1).
- Momentum is defined for a particular frame of reference; it is the mass times the velocity of the object. (HS-PS2-2).
- If a system interacts with objects outside itself, the total momentum of the system can change; however, any such change is balanced by changes in the momentum of objects outside the system. (HS-PS2-2),(HS-PS2-3).

PS2.B: Types of Interactions

- Newton’s law of universal gravitation and Coulomb’s law provide the mathematical models to describe and predict the effects of gravitational and electrostatic forces between distant objects. (HS-PS2-4)

Crosscutting Concepts

Patterns

- Different patterns may be observed at each of the scales at which a system is studied and can provide evidence for causality in explanations of phenomena. (HS-PS2-4).

Cause and Effect

- Empirical evidence is required to differentiate between cause and correlation and make claims about specific causes and effects. (HS-PS2-1),(HS-PS2-5).
- Systems can be designed to cause a desired effect. (HS-PS2-3).

<p><u>Analyzing and Interpreting Data</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Analyzing data in 9–12 builds on K–8 and progresses to introducing more detailed statistical analysis, the comparison of data sets for consistency, and the use of models to generate and analyze data.</u> • <u>Analyze data using tools, technologies, and/or models (e.g., computational, mathematical) in order to make valid and reliable scientific claims or determine an optimal design solution. (HS-PS2-1).</u> <p><u>Using Mathematics and Computational Thinking</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Mathematical and computational thinking at the 9–12 level builds on K–8 and progresses to using algebraic thinking and analysis, a range of linear and nonlinear functions including trigonometric functions, exponentials and logarithms, and computational tools for statistical analysis to analyze, represent, and model data. Simple computational simulations are created and used based on mathematical</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Forces at a distance are explained by fields (gravitational, electric, and magnetic) permeating space that can transfer energy through space. Magnets or electric currents cause magnetic fields; electric charges or changing magnetic fields cause electric fields. (HS-PS2-4), (HS-PS2-5).</u> <p><u>PS3.A: Definitions of Energy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>“Electrical energy” may mean energy stored in a battery or energy transmitted by electric currents. (secondary to HS-PS2-5).</u> <p><u>ETS1.A: Defining and Delimiting an Engineering Problem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Criteria and constraints also include satisfying any requirements set by society, such as taking issues of risk mitigation into account, and they should be quantified to the extent possible and stated in such a way that one can tell if a given design meets them. (secondary to HS-PS2-3).</u> 	<p><u>Systems and System Models</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>When investigating or describing a system, the boundaries and initial conditions of the system need to be defined. (HS-PS2-2).</u>
--	---	--

- Use mathematical representations of phenomena to describe explanations. (HS-PS2-2),(HS-PS2-4).

Constructing Explanations and Designing Solutions

- Constructing explanations and designing solutions in 9–12 builds on K–8 experiences and progresses to explanations and designs that are supported by multiple and independent student-generated sources of evidence consistent with scientific ideas, principles, and theories.
- Apply scientific ideas to solve a design problem, taking into account possible unanticipated effects. (HS-PS2-3)

Connections to Nature of Science

Science Models, Laws, Mechanisms, and Theories Explain Natural Phenomena

- Theories and laws provide explanations in science. (HS-PS2-1),(HS-PS2-4).

ETS1.C: Optimizing the Design Solution

- Criteria may need to be broken down into simpler ones that can be approached systematically, and decisions about the priority of certain criteria over others (trade-offs) may be needed. (secondary to HS-PS2-3).

<ul style="list-style-type: none"> Laws are statements or descriptions of the relationships among observable phenomena. (HS-PS2-1),(HS-PS2-4). 		
<p><i>Connections to other DCIs in this grade-level:</i></p> <p><u>HS.PS3.A</u> (HS-PS2-4),(HS-PS2-5); <u>HS.PS3.C</u> (HS-PS2-1); <u>HS.PS4.B</u> (HS-PS2-5); <u>HS.ESS1.A</u> (HS-PS2-1),(HS-PS2-2),(HS-PS2-4); <u>HS.ESS1.B</u> (HS-PS2-4); <u>HS.ESS1.C</u> (HS-PS2-1),(HS-PS2-2),(HS-PS2-4); <u>HS.ESS2.A</u> (HS-PS2-5); <u>HS.ESS2.C</u> (HS-PS2-1),(HS-PS2-4); <u>HS.ESS3.A</u> (HS-PS2-4),(HS-PS2-5).</p>		
<p><i>Articulation of DCIs across grade-bands:</i></p> <p><u>MS.PS2.A</u> (HS-PS2-1),(HS-PS2-2),(HS-PS2-3); <u>MS.PS2.B</u> (HS-PS2-4),(HS-PS2-5); <u>MS.PS3.C</u> (HS-PS2-1),(HS-PS2-2),(HS-PS2-3); <u>MS.ESS1.B</u> (HS-PS2-4),(HS-PS2-5).</p>		
<p><i>Common Core State Standards Connections:</i></p> <p><i>ELA/Literacy -</i></p> <p><u>RST.11-12.1</u> <u>Cite specific textual evidence to support analysis of science and technical texts, attending to important distinctions the author makes and to any gaps or inconsistencies in the account.</u> (HS-PS2-1).</p> <p><u>RST.11-12.7</u> <u>Integrate and evaluate multiple sources of information presented in diverse formats and media (e.g., quantitative data, video, multimedia) in order to address a question or solve a problem.</u> (HS-PS2-1).</p> <p><u>WHST.11-12.7</u> <u>Conduct short as well as more sustained research projects to answer a question (including a self-generated question) or solve a problem; narrow or broaden the inquiry when appropriate; synthesize multiple sources on the subject, demonstrating understanding of the subject under investigation.</u> (HS-PS2-3), (HS-PS2-5).</p> <p><u>WHST.11-12.8</u> <u>Gather relevant information from multiple authoritative print and digital sources, using advanced searches effectively; assess the strengths and limitations of each source in terms of the specific task, purpose, and audience; integrate information into the text selectively to maintain the flow of ideas, avoiding plagiarism and overreliance on any one source and following a standard format for citation.</u> (HS-PS2-5).</p> <p><u>WHST.11-12.9</u> <u>Draw evidence from informational texts to support analysis, reflection, and research.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-5).</p> <p><i>Mathematics -</i></p>		

<u>MP.2</u>	<u>Reason abstractly and quantitatively.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-2), (HS-PS2-4)
<u>MP.4</u>	<u>Model with mathematics.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-2), (HS-PS2-4)
<u>HSN.Q.A.1</u>	<u>Use units as a way to understand problems and to guide the solution of multi-step problems; choose and interpret units consistently in formulas; choose and interpret the scale and the origin in graphs and data displays.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-2), (HS-PS2-4), (HS-PS2-5).
<u>HSN.Q.A.2</u>	<u>Define appropriate quantities for the purpose of descriptive modeling.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-2), (HS-PS2-4), (HS-PS2-5).
<u>HSN.Q.A.3</u>	<u>Choose a level of accuracy appropriate to limitations on measurement when reporting quantities.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-2), (HS-PS2-4), (HS-PS2-5).
<u>HSA.SSE.A.1</u>	<u>Interpret expressions that represent a quantity in terms of its context.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-4)
<u>HSA.SSE.B.3</u>	<u>Choose and produce an equivalent form of an expression to reveal and explain properties of the quantity represented by the expression.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-4).
<u>HSA.CED.A.1</u>	<u>Create equations and inequalities in one variable and use them to solve problems.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-2).
<u>HSA.CED.A.2</u>	<u>Create equations in two or more variables to represent relationships between quantities; graph equations on coordinate axes with labels and scales.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-2).
<u>HSA.CED.A.4</u>	<u>Rearrange formulas to highlight a quantity of interest, using the same reasoning as in solving equations.</u> (HS-PS2-1), (HS-PS2-2).
<u>HSF-IF.C.7</u>	<u>Graph functions expressed symbolically and show key features of the graph, by hand in simple cases and using technology for more complicated cases.</u> (HS-PS2-1).
<u>HSS-IS.A.1</u>	<u>Represent data with plots on the real number line (dot plots, histograms, and box plots).</u> (HS-PS2-1).

Fuente. Elaboración propia a partir de los lineamientos pedagógicos del GI School (2019).

Tabla 6. Resultados esperados de la Secuencia Didáctica

SESIONES DE APRENDIZAJE: RESULTADOS
<p>a. Resultados de aprendizaje relacionados:</p> <p>Al finalizar las sesiones de clase se espera que los estudiantes que participen de las actividades implementadas en esta secuencia, estén en capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Desarrollar habilidades en el uso de las herramientas ofimáticas de Google como Classroom, Forms, Slides, Drive, Hangout, YouTube.• Desarrollar habilidades de trabajo colaborativo por medio de las herramientas ofimáticas.• Resolver y formular problemas de la vida cotidiana relacionados con trabajo y energía.• Comprender el concepto de trabajo y energía.• Sensibilizar a los estudiantes en la problemática de energía mundial y la importancia de utilizar energías renovables.• Capacitar a los estudiantes en las herramientas de Google con el fin de fomentar el trabajo en equipo y el uso de las TIC.
<p>b. Contenidos temáticos:</p> <p>Sesión 1: Familiarización con herramientas ofimáticas de Google.</p> <p>Sesión 2: Evaluación de Conocimientos previos de trabajo y energía.</p> <p>Sesión 3: Análisis concepto de energía apoyado en laboratorios virtuales Phet.</p> <p>Sesión 4: Presentaciones en Slides (Creación de presentación trabajo y energía).</p> <p>Sesión 5: Creación de Video en YouTube con la explicación de Trabajo.</p> <p>Sesión 6: Energía cinética y potencial.</p> <p>Sesión 7: Actividad de aplicación de conceptos de Trabajo y energía.</p> <p>Sesión 8: Realización y exposición: experimento Montaña rusa Newtoniana.</p> <p>Sesión 9: Análisis de problemática de consumo de energía.</p> <p>Sesión 10: proyecto “Energía Renovable”.</p>

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 7. Sesión 1 de la Secuencia Didáctica

SESIÓN 1: Familiarización con herramientas ofimáticas de Google.	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrega de claves de acceso a la clase creada en Google Classroom y tiempo para exploración. 2. Realización de cuestionario en Google Classroom. <p>Por medio de este recurso los estudiantes se acercarán y familiarizarán con las herramientas ofimáticas de Google Classroom, conociendo por ejemplo Google Drive, Google Classroom, Forms, Slides entre otros.</p> <p>Se dará tiempo a los estudiantes para que exploren estas herramientas con la motivación del profesor y el uso de videos de la misma plataforma con el fin de conocer el potencial de estas aplicaciones de Google.</p> <p>Realización de un cuestionario en Google Forms con el fin de identificar el grado de aceptación y comprensión de los estudiantes en este nuevo tipo de metodología.</p>
Preguntas orientadas por el profesor	<p>El profesor propondrá algunas actividades en la clase creada en Google Classroom que deben desarrollar los estudiantes para poder contestar las siguientes preguntas:</p> <p>Actividad 1: Se asignarán las claves de la clase a cada estudiante, así como una capacitación básica en las herramientas ofimáticas de Google.</p> <p>Actividad 2: Se dará tiempo a los estudiantes para que usando las mismas ayudas que dispone Google para investigar el uso y aplicaciones de las herramientas de Google y así contestar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las herramientas ofimáticas de Google? • ¿Cómo funciona Google Classroom?

	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué puedo hacer con Google Drive, Google slides, Hangout y You Tube? <p>Actividad 3: Realización de la encuesta de percepción en Google Forms, así como opinar en el foro de Google Classroom sobre la utilidad de las Herramientas de Google.</p>					
Familiarización con las herramientas de Google.	Se busca que los estudiantes empiecen a conocer cuáles son las herramientas de Google, así como su funcionamiento y aplicaciones de las mismas en el aula de clase; buscando un trabajo colaborativo en internet en el cual no importa tanto la presencia física de los estudiantes en el mismo lugar si no por el contrario, permitiendo que cada uno de los estudiantes participe de manera activa en la creación de conocimiento desde cualquier lugar y con la opción de utilizar herramientas poderosas como el buscador de Google para la búsqueda de información, Google docs para la creación de archivos de manera colaborativa, Hangout como una herramienta de comunicación constante entre ellos, Google Drive para almacenar sus documentos y Google Slides para presentar y organizar sus ideas.					
Desarrollo de actividades en la clase creada en Google Classroom	Realizar las actividades propuestas en la plataforma de Google Classroom como lo es la exploración de las herramientas disponibles en esta plataforma. https://aprendergratis.es/cursos-online/aprende-sobre-google-drive/					
Recursos didácticos:						
Actividades creadas en la clase Trabajo y Energía en la plataforma de Google “Classroom”.						
EVIDENCIA SESIÓN 1:	Dominio y conocimiento de las herramientas de Google, creación de actividades en la plataforma Google Classroom.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X

DESCRIPCIÓN:	El estudiante demostrará su pericia en el uso de las herramientas ofimáticas de Google.
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 2.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión, análisis y desarrollo de la actividad planteada en la clase creada en Google Classroom. • Pericia y fluidez en el uso de las herramientas ofimáticas de Google.
% DE EVALUACIÓN	10%

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 8. Sesión 2 de la Secuencia Didáctica

SESIÓN 2: Evaluación de Conocimientos previos de trabajo y energía.	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<p>Se invitará a los estudiantes para que hablen sobre Trabajo y energía a partir de sus conocimientos previos, por medio de una tarea creada en la clase de Google Classroom.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Responder en el Foro de la clase ¿Qué es para usted trabajo en Física? 2. Discutir en el foro el concepto que tiene de energía, así como su relación con su vida cotidiana y sus fuentes.
Preguntas orientadas por el profesor	<p>Actividad 1: Responde las siguientes preguntas según sus conocimientos previos sobre el tema mencionado.</p> <p>Pregunta 1: ¿Qué es el trabajo y en que situaciones se evidencia en su</p>

	entorno? Pregunta 2: ¿Qué es la energía? Pregunta 3: ¿Cuáles son las fuentes de energía que usted conoce? Pregunta 4: ¿Las fuentes de energía que usted conoce afectan el medio ambiente? Si es así ¿Cómo podemos evitarlo?					
Análisis de conocimientos previos sobre trabajo y energía.	Se pretende que los estudiantes expongan sus conocimientos previos de trabajo y energía, así como también se espera crear conciencia en el uso de energías no renovables y su impacto en el medio ambiente. Toda esta información se recopilará en el foro de la clase creada en Google Classroom.					
Desarrollo de actividades en la clase creada en Google Classroom.	Resolver dentro de la aplicación las preguntas propuestas y luego discutir las con sus compañeros de clase a través del foro de la clase.					
Recursos didácticos: Computador, celular o tablets; internet, Clase creada en Google Classroom.						
EVIDENCIA SESIÓN 2:	Foro de la clase con la participación de cada uno de los estudiantes.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X
DESCRIPCIÓN:	El estudiante demuestra su pericia al utilizar las herramientas de Google al ingresar a la clase, contestar y discutir las preguntas en el foro.					
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 3.					

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de las actividades propuestas en la clase creada en Google Classroom. • Pericia y fluidez en el uso de las herramientas ofimáticas.
% DE EVALUACIÓN	10%

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 9. Sesión 3 de la Secuencia Didáctica

SESIÓN 3: Análisis concepto de energía apoyado en laboratorios virtuales Phet.	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<p>En la clase creada en Classroom se agregará una tarea que consiste en proponerle a los estudiantes ver un video en el cual se explica qué es la energía, sus diversos tipos y su impacto en nuestro entorno (https://www.flocabulary.com/unit/energy/).</p> <p>Se invitará a los estudiantes a realizar un laboratorio virtual de la página Phet de la Universidad de Colorado (https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-forms-and-changes) en el cual verán “Formas y cambios de energía” para luego contestar un cuestionario creado en Google Forms y discutirán sus impresiones en el foro de la clase.</p> <p>Se realizará la actividad de manera grupal respondiendo en un archivo de Google docs de manera conjunta, las preguntas de la sesión anterior, invitando a los estudiantes a que lleguen a una respuesta común entre todos a cada una de las preguntas propuestas.</p>
Preguntas orientadas por el profesor	<p>Actividad 1: Ver el video propuesto y discutirlo en el foro.</p> <p>Situación 1: Explorar la actividad “Formas y cambios de Energía” y</p>

	<p>discutirlo en el foro de la clase.</p> <p>Situación 2: Construir de manera conjunta las respuestas a las preguntas propuestas en la sesión anterior.</p>					
Utilización de herramientas ofimáticas de Google	Se pretende que los estudiantes practiquen y desarrollen sus habilidades en el uso de las herramientas de Google en el eje temático Trabajo y Energía.					
Desarrollo de actividades en la clase creada en Google Classroom	Resolver las actividades anteriormente señaladas en el foro de Google o en Google docs.					
Recursos didácticos: Clase “Trabajo y Energía” creada en Google Classroom.						
EVIDENCIA SESIÓN 3:	Foro de la clase con la discusión y respuestas a las preguntas propuestas.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X
DESCRIPCIÓN:	El estudiante evidencia sus conocimientos en el manejo de las herramientas ofimáticas de Google al responder de manera conjunta con sus compañeros las preguntas propuestas.					
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 4					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión y análisis del documento escrito presentado (Clase creada en Google Classroom). • Pericia y fluidez en el uso de las herramientas ofimáticas. 					
% EVALUACIÓN	10%					

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 10. Sesión 4 de la Secuencia Didáctica

SESIÓN 4: Presentaciones en Slides (Creación de presentación trabajo y energía).	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<p>Se asignara una tarea en la clase creada en Google Classroom en la cual se publicara una guía para la creación de presentaciones usando las herramientas de Google (https://support.google.com/docs/answer/2763168?co=GENIE.Platform%3DDesktop&hl=es) y se le propone a los estudiantes crear en grupos de 3 personas una presentación utilizando la herramienta Slides donde expondrán que es trabajo y energía.</p> <p>En un segundo momento se invitará a los estudiantes a que suban sus presentaciones al foro de la clase, y por último, se les animará a realizar una coevaluación a cada uno de los trabajos presentados por sus compañeros, realizando los comentarios que consideren pertinentes.</p>
Actividades Orientadas por el profesor.	<p>Actividad 1: Análisis de la guía para creación de presentaciones con herramientas de Google sobre Trabajo y energía.</p> <p>Actividad 2: Publicación de las presentaciones creadas por los grupos en el foro de la clase.</p> <p>Actividad 3: Coevaluación de cada una de las presentaciones por medio de comentarios realizados por cada estudiante a cada una de las presentaciones.</p>
Uso de herramientas ofimáticas en clase de física.	Esta secuencia didáctica busca que los estudiantes utilicen las herramientas de Google para organizar y presentar a sus compañeros y docente lo aprendido respecto a trabajo y energía.

Desarrollo de actividades en la clase creada en Google Classroom	Resolver las actividades anteriormente señaladas en el espacio asignado en cada perfil del estudiante.					
Recursos didácticos: Guía de creación de presentaciones con herramientas de Google, Clase creada en Google Classroom.						
EVIDENCIA SESIÓN 4:	Presentaciones realizadas sobre trabajo y energía.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X
DESCRIPCIÓN:	El estudiante demostrará sus conocimientos realizando de manera satisfactoria las actividades planteadas.					
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 5					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión y análisis del documento escrito presentado (Presentación Google Slides). • Pericia y fluidez en el manejo de las aplicaciones de Google. 					
% DE EVALUACIÓN	10%					

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 11. Sesión 5 de la Secuencia Didáctica

Sesión 5: Creación de Video en YouTube con la explicación de Trabajo.	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<p>El objetivo de esta sesión es que los estudiantes comprendan el concepto de trabajo y realicen un video explicándolo; además que sepan como compartirlo con sus compañeros en el foro de la clase.</p> <p>Actividad 1. Analizar el instructivo propuesto para crear y compartir videos en YouTube.</p> <p>Actividad 2. Hacer un video en el que explique que es trabajo en física y den algunos ejemplos de este en su vida cotidiana.</p> <p>Actividad 3. Compartir el video con los demás integrantes de la clase.</p> <p>Actividad 4. Discutir el video de cada uno de sus compañeros en el foro de la clase.</p>
Preguntas orientadas por el profesor	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es trabajo Mecánico? • ¿En qué situaciones de la vida cotidiana se evidencia el trabajo Mecánico? • ¿En qué se diferencia el trabajo mecánico con la definición de trabajo que conocía anteriormente? • ¿Las herramientas de Google facilitan la adquisición de conocimiento en la asignatura de física?
Uso de YouTube	<p>Esta secuencia didáctica buscará hacer una conexión con los saberes previos de los estudiantes respecto a Trabajo con lo aprendido en las sesiones de clase utilizando las herramientas ofimáticas, así como el uso de estas mismas para presentar el trabajo a sus demás compañeros.</p>
Desarrollo de actividades en la clase creada en	<p>Resolver en la aplicación las actividades anteriormente señaladas.</p>

Google Classroom.						
Recursos didácticos: Computador, Tablet o celular; YouTube, Google Classroom.						
EVIDENCIA SESIÓN 5:	Comprensión crítica del concepto de trabajo, uso adecuado de las herramientas de Google.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X
DESCRIPCIÓN:	El estudiante demostrará sus conocimientos realizando de manera satisfactoria las actividades propuestas por el docente.					
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 6.					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión, análisis y desarrollo de las actividades propuestas en la clase creada en Google Classroom. • Pericia y fluidez en el uso de herramientas ofimáticas de Google. 					
% DE EVALUACIÓN	10%					

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 12. Sesión 6 de la Secuencia Didáctica

Sesión 6: Energía cinética y potencial	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<p>En la sexta sesión, los estudiantes se familiarizarán con el concepto de energía potencial y cinética, analizando un video de energía potencial (https://www.youtube.com/watch?v=30uonYQYrdA), un video de energía cinética (https://www.youtube.com/watch?v=dg7uNo-zV-4) y realizando tres laboratorios virtuales en la página Phet (https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-skate-park-basics, https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/energy-skate-park, https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/the-ramp).</p> <p>El objetivo de esta sesión es que los estudiantes comprendan el concepto de energía cinética y potencial, así como la transformación de estas por medio de videos explicativos y laboratorios virtuales en la página Phet; siempre con el acompañamiento físico o por la herramienta Hangoust de su profesor.</p> <p>Actividad 1. Ver los videos de energía cinética y potencial. Actividad 2. Manipulación y análisis de los objetos virtuales de Phet Actividad 3. Responde el cuestionario creado en Forms sobre Energía cinética y potencial.</p>
Preguntas orientadas por el profesor	<ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué depende la energía cinética? • ¿Qué es la energía potencial gravitacional y de que depende? • ¿Como funciona una montaña rusa Newtoniana?

Acercamiento a los conceptos de energía cinética potencial y cinética.	Esta secuencia didáctica buscará mostrar a los estudiantes los dos tipos de energía más comunes, su relación y su aprovechamiento en nuestro entorno.					
Desarrollo de actividades en la clase creada en Google Classroom.	Resolver en la aplicación las actividades anteriormente señaladas.					
Recursos didácticos: Computador, Tablet o celular; YouTube, página Web Phet, Google Classroom.						
EVIDENCIA SESIÓN 6:	Comprensión de la energía cinética y potencial.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X
DESCRIPCIÓN:	El estudiante demostrará sus conocimientos realizando de manera satisfactoria las actividades propuestas por el docente.					
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 7					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión, análisis y desarrollo de las actividades propuestas en la clase creada en Google Classroom. • Pericia y fluidez en el uso de herramientas ofimáticas de Google. 					
% DE EVALUACIÓN	10%					

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 13. Sesión 7 de la Secuencia Didáctica

Sesión 7: Actividad de aplicación de conceptos de Trabajo y energía.	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<p>En esta sesión los estudiantes realizarán un taller propuesto en Google docs., en el cual ejecutarán ejercicios de análisis de energía cinética y potencial y responderán en el mismo archivo de Google docs. Las dudas serán atendidas por la aplicación Hangout, sea vía chat o por video llamada.</p> <p>Actividad 1. Resolución de preguntas en Google docs., sobre trabajo y energía.</p> <p>Actividad 2. Solución de ejercicios de aplicación en el cual se resolverán problemas de trabajo y energía.</p> <p>Actividad 3. Participación de cada estudiante en el foro de la clase con el objetivo de aclarar dudas sobre los conceptos de trabajo y energía, así como de preguntas en particular que presenten dificultad.</p>
Preguntas orientadas por el profesor	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la energía cinética de una bala de 4 gramos que viaja a una velocidad de 120 m/s? • ¿Cuál es la energía potencial de un auto de 1200 Kg que viaja a una velocidad de 25 Km/h? • ¿Compare las energías de la bala y del auto? ¿Qué puede decir respecto de cada una de ellas desde el punto de vista de su potencial para generar trabajo?
Acercamiento a los conceptos de energía cinética potencial y cinética.	<p>Esta secuencia didáctica buscará que los estudiantes se enfrenten a ejercicios y problemas en cuestiones de energía cinética y potencial en nuestro entorno; así como brindándoles las herramientas de Google para la aclaración de dudas e inquietudes que se puedan presentar.</p>

Desarrollo de actividades en la clase creada en Google Classroom.	Resolver en la aplicación las actividades anteriormente señaladas.					
Recursos didácticos: Computador, Tablet o celular; YouTube, página Web Phet, Google Classroom.						
EVIDENCIA SESIÓN 6:	Comprensión de la energía cinética y potencial.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X
DESCRIPCIÓN:	El estudiante demostrará sus conocimientos realizando de manera satisfactoria las actividades propuestas por el docente.					
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 8					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión, análisis y desarrollo de las actividades propuestas en la clase creada en Google Classroom. • Pericia y fluidez en el uso de herramientas ofimáticas de Google. 					
% DE EVALUACIÓN	10%					

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 14. Sesión 8 de la Secuencia Didáctica

Sesión 8: Realización y exposición experimento montaña rusa Newtoniana.	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<p>En esta sesión, se les solicitará a los estudiantes realizar un experimento llamado <i>Montaña Rusa Newtoniana</i>, en el cual deberán mostrar el cambio de energía cinética a potencial y viceversa; realizando un video en YouTube y una presentación en Google Slides explicando paso a paso lo que sucede en el experimento.</p> <p>Actividad 1. Investigar la transformación de energía cinética a potencial y viceversa.</p> <p>Actividad 2. Investigar y crear una maqueta de una montaña rusa Newtoniana.</p> <p>Actividad 3. Crear un video de YouTube mostrando el funcionamiento de la montaña rusa y explicando los cambios de energía cinética a potencial y viceversa.</p> <p>Actividad 4. Realizar una presentación en Google Slides en la cual expliquen la transformación de la energía, la construcción y funcionamiento de la montaña rusa Newtoniana y publicarlo en el foro de la clase creada en Classroom.</p>
Preguntas orientadas por el profesor	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué pasa con la energía potencial y cinética cuando un objeto se deja caer desde cierta altura? • ¿Cómo se transforma la energía cinética a potencial y viceversa cuando se lanza un objeto verticalmente hacia arriba? ¿Cuál es su velocidad, aceleración, valor de la energía cinética y potencial en el punto más alto, en el punto medio y en el punto más bajo del movimiento? • ¿Cómo funciona una montaña rusa Newtoniana?

Acercamiento a los conceptos de energía cinética potencial y cinética.	Esta secuencia didáctica buscará que los estudiantes apliquen sus conocimientos adquiridos, tanto en trabajo y energía, como en las herramientas ofimáticas de Google, realizando y explicando el experimento propuesto.					
Desarrollo de actividades en la clase creada en Google Classroom.	Resolver en la aplicación las actividades anteriormente señaladas.					
Recursos didácticos: Computador, Tablet o celular; YouTube, página Web Phet, Google Classroom.						
EVIDENCIA SESIÓN 6:	Comprensión de la energía cinética y potencial.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X
DESCRIPCIÓN:	El estudiante demostrará sus conocimientos realizando de manera satisfactoria las actividades propuestas por el docente.					
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 9					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión, análisis y desarrollo de las actividades propuestas en la clase creada en Google Classroom. • Pericia y fluidez en el uso de herramientas ofimáticas de Google. 					
% DE EVALUACIÓN	10%					

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 15. Sesión 9 de la Secuencia Didáctica

Sesión 9: Análisis de problemática de consumo de energía.	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<p>En esta sesión se invitará a los estudiantes a pensar en la problemática energética que se vive actualmente, con el ánimo de crear conciencia ambiental en busca de generar nuevas fuentes de energía renovable amigables con el medio ambiente.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Uo5jLp1GF0o</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=xKDHMU4udsY</p> <p>Actividad 1. Se propone ver un documental de la DW, en la cual se aborda desde un punto de vista objetivo la problemática del uso de energía a nivel mundial y sus implicaciones en el ambiente, así como el surgimiento de nuevos tipos de energía renovable.</p> <p>Actividad 2. Discusión en el foro de la clase sobre el uso de energía y sus fuentes.</p> <p>Actividad 3. Responder las preguntas propuestas en el foro de la clase y discutir las respuestas con los compañeros.</p>
Preguntas orientadas por el profesor	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se obtiene la energía eléctrica en mi país? • ¿Es segura la energía Nuclear? ¿Cómo puede afectar la energía nuclear al medio ambiente? • ¿La energía solar es viable en Latinoamérica? • ¿Es rentable la energía eólica? • ¿Qué problemas energéticos tiene Colombia en este momento?
Acercamiento a los conceptos de energía cinética potencial y cinética.	<p>Esta secuencia didáctica buscará que los estudiantes apliquen sus conocimientos adquiridos, tanto en trabajo y energía, como en las herramientas ofimáticas de Google, realizando y explicando el experimento propuesto.</p>

Desarrollo de actividades en la clase creada en Google Classroom.	Resolver en la aplicación las actividades anteriormente señaladas.					
Recursos didácticos: Computador, Tablet o celular; YouTube, página Web Phet, Google Classroom.						
EVIDENCIA SESIÓN 6:	Comprensión de la energía cinética y potencial.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X
DESCRIPCIÓN:	El estudiante demostrará sus conocimientos realizando de manera satisfactoria las actividades propuestas por el docente.					
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 10					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión, análisis y desarrollo de las actividades propuestas en la clase creada en Google Classroom. • Pericia y fluidez en el uso de herramientas ofimáticas de Google. 					
% DE EVALUACIÓN	10%					

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 16. Sesión 10 de la Secuencia Didáctica

Sesión 10: proyecto “Energía Renovable”.	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad previa	<p>Se invitará a los estudiantes a crear un proyecto de energía renovable en su entorno, deberán entregar una investigación completa del mismo, realizado de manera conjunta en Google Classroom y haciendo una presentación corta en Google Slides.</p> <p>Actividad 1. Realizar una lluvia de ideas en el foro la clase sobre proyectos viables de energía sustentable en nuestro entorno.</p> <p>Actividad 2. Organizarse en grupos de 4 personas y construir en Google docs un proyecto en el cual van a proponer un tipo de energía renovable que se pueda construir en nuestro entorno.</p> <p>Actividad 3. Realizar una presentación en Google Slides en el cual cada grupo expondrá sus ideas de energías renovables.</p> <p>Actividad 4. Cada estudiante comentara en el foro cada uno de los proyectos, haciendo énfasis en el impacto ecológico y la viabilidad de cada proyecto.</p>
Preguntas orientadas por el profesor	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tipo de fuente de energía puede beneficiar a mi comunidad? • ¿Según la topografía y la riqueza natural de mi ciudad que tipo de energía renovable es viable desde el punto de vista económico y de bajo impacto ambiental? • ¿En mi comunidad hay fuentes de energía renovables explotadas por los pobladores?
Acercamiento a los conceptos de energía cinética potencial y cinética.	Esta secuencia didáctica buscará que los estudiantes apliquen sus conocimientos adquiridos, tanto en trabajo y energía, como en las herramientas ofimáticas de Google, realizando un proyecto de energía renovable que pueda construirse en su comunidad.

Desarrollo de actividades en la clase creada en Google Classroom.	Resolver en la aplicación las actividades anteriormente señaladas.					
Recursos didácticos: Computador, Tablet o celular; YouTube, página Web Phet, Google Classroom.						
EVIDENCIA SESIÓN 6:	Comprensión de la energía cinética y potencial.					
TIPO DE EVIDENCIA:	Desempeño	X	Conocimiento	X	Producto	X
DESCRIPCIÓN:	El estudiante demostrará sus conocimientos realizando de manera satisfactoria las actividades propuestas por el docente.					
FECHA DE REALIZACIÓN:	Semana 11					
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión, análisis y desarrollo de las actividades propuestas en la clase creada en Google Classroom. • Pericia y fluidez en el uso de herramientas ofimáticas de Google. 					
% DE EVALUACIÓN	10%					

Fuente. Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

Luego de la implementación de la propuesta, cuyo objetivo era el fortalecimiento del proceso de enseñanza en la asignatura de Física, mediante una experiencia exploratoria mediada con el uso de herramientas ofimáticas de G-Suite para la educación, y como complemento al proceso de aprendizaje de los estudiantes para el afianzamiento de habilidades tecnológicas, se hace una revisión de los componentes teóricos, conceptuales, tecnológicos y metodológicos, con los cuales, se llega a las siguientes conclusiones que guarda relación estrecha con los objetivos específicos planteados en este proyecto.

En primer lugar, esta experiencia pedagógica permitió evaluar el impacto que tuvo el uso e incorporación de las herramientas ofimáticas de G-Suite para educación, en el desarrollo de las actividades orientadas por el docente, y con la participación activa de los estudiantes por medio de la estrategia didáctica de ABP. Con esto, se logró evidenciar que los ajustes en la planeación hechos por el docente, sí fueron determinantes para la motivación y colaboración del grupo en torno a las habilidades y conocimientos previos, asociados al manejo de los recursos digitales disponibles.

En segundo lugar, el proyecto buscó verificar la viabilidad de la implementación de la propuesta en el contexto de aula, lo cual, quedó ampliamente justificado por el hecho de realizarse en unas condiciones propicias para el acceso del docente y sus estudiantes, a todos los recursos disponibles en la Suite de Google. Esto en parte se logró, debido a que la institución facilitó la infraestructura adecuada y los lineamientos curriculares que se adaptaron exitosamente a los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Física.

Y, en tercer lugar, la experiencia investigativa llevada a cabo por el docente, le abrió la posibilidad de diseñar y estructurar una secuencia didáctica como producto final, en la cual, se integren todas las herramientas ofimáticas de G-Suite de Google, aunadas y acordes con los lineamientos curriculares exigidos por el MEN y en el caso del GI School, de tipo internacional (NGSS). Esta producción didáctico-pedagógica, se derivó no solo de la experiencia en el aula y fuera de ella documentada en el diario de campo, sino también, con los insumos de las dos encuestas y el manejo por parte del docente de las herramientas digitales, avalado mediante la certificación que otorga Google for Education.

6.2 Recomendaciones

Al finalizar este proceso de investigación y motivado por los hallazgos evidenciados a lo largo de toda esta experiencia educativa, el autor presenta dos recomendaciones, que surgen como posibles proyecciones en el campo de la investigación pedagógica:

Teniendo en cuenta la naturaleza y tendencia tecnológica evidenciada en este proceso, se recomienda continuar indagando y experimentando con el uso adecuado de recursos digitales en el aula de la clase, pero de manera organizada y orientada a suplir las necesidades del medio y los intereses de quienes participan en el acto educativo. Sin embargo, para lograrlo es fundamental el compromiso del docente en la apropiación de las herramientas que se implementen, independiente de la asignatura, porque de lo contrario, se puede caer en distractores por parte de los estudiantes perjudicando su motivación y compromiso en su aprendizaje.

Se recomienda también, a partir de esta experiencia pedagógica que, en futuros ejercicios de investigación, se tenga en cuenta como factor clave, la mediación didáctica y metodología que brinda el Aprendizaje basado en Proyecto con un enfoque colaborativo. Esto debido a que, por sus características, genera un impacto alto en la disposición para el aprendizaje de los estudiantes y le facilita al docente realizar y verificar aspectos como la evaluación, autoevaluación y heteroevaluación.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo Salgado, P. (2019). Aportes didácticos de los MOOC (Cursos Abiertos Masivos en Línea) en la enseñanza de la elipse con estudiantes de grado décimo de la I.E. Boyacá de Pereira. Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica De Pereira. Facultad De Ciencias Básicas. Maestría En Enseñanza De Las Matemáticas. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/9915/T371.33%20A174.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Agudelo Henao, M. A. (2017) Diseño de una unidad didáctica interactiva a través de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la enseñanza y aprendizaje del concepto de disoluciones en el grado noveno. Maestría tesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/65132/1/75146997.2017.pdf>
- Aiello, M. (2004). El blended learning como práctica transformadora. Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación, 23, 21–26. <https://doi.org/10.12795/pixelbit>
- Alqahtani, A. (2019). Usability testing of Google Cloud applications: Students' perspective. Journal of Technology and Science Education, 9(3), 326-339. En versión en español (Pruebas de usabilidad de las aplicaciones de Google Cloud: Perspectiva del estudiante, 2019), Recuperado de <https://doi.org/10.3926/jotse.585>
- Aranda, D., Creus, A., & Sánchez-Navarro, J. (2014). Educación, medios digitales y la cultura de la participación. Barcelona: UOC.
- Area-Moreira, M., Hernández-Rivero, V., y Sosa-Alonso, J.J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. En revista Comunicar, n° 47 v. XXIV, 2016. Revista Científica de Educomunicación. ISSN: 1134-3478; e-ISSN: 1988-3293. Recuperado de <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=47&articulo=47-2016-08>
- Arencibia, D. E. (2013). The effects of merging technology and thinking skills in the classroom. Proquest Dissertations and Theses.
- Arias Gallegos, W. L. (2015). Carl R. Rogers y la Terapia Centrada en el Cliente. En Av.psicol. 23(2) 2015, Agosto – Diciembre. Recuperado de http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_2/W.Arias.pdf
- Aruquipa, M. G., Chávez, B. B., & Reyes, R. (2016). Mejoramiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje Aplicando Herramientas Google. Investigación y

- Tecnología Vol. 4, 4(1), 19–29.
http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2306-05222016000100005&script=sci_arttext&tlng=e
- Ausubel, D. (1970). *Psicología Educativa*. México. Ed. Trillas. Recuperado de <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1J3D72LMF-1TF42P4-PWD/aprendizaje%20significativo.pdf>
- Badia, A., y García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. En *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 3 - N.º 2 / octubre de 2006. ISSN 1698-580X. Recuperado de <http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v3n2-badia-garcia/286-1204-2-PB.pdf>
- Barrera Mesa, M. (2017). *Aprendizaje Basado En Proyectos Colaborativos Mediados Por Tic Para El Desarrollo De Competencias En Estadística*. Tesis de Maestría. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA. MAESTRÍA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. FACULTAD SECCIONAL DUITAMA. Recuperado de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2325/1/TGT-966.pdf>
- Bartolomé, A. (2004). *Blended Learning. Conceptos Básicos* [Universidad de Sevilla]. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36802301.pdf>
- Basso-Aránquiz, M., Bravo-Molina, M., & Castro-Riquelme, A. (2018) Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en Educación Superior. Tesis de Maestría. Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC). Chile. En *Revista Electrónica Educare*, ISSN-e 1409-4258, Vol. 22, N.º. 2, 2018, pág. 3. Recuperado de <http://oaji.net/articles/2017/2279-1525964853.pdf>
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. EE.UU.: International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. United States of America: International Society for Technology in Education. Recuperado de <https://www.liceopalmieri.gov.it/wp-content/uploads/2016/11/Flip-Your-Classroom.pdf>
- Bombelli E., G. Barberis y G. Roitman (2006). Tecnologías de la información y la Comunicación (TICS) para la implementación de Cursos a distancia. Aportes desde lo pedagógico y lo tecnológico. En *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 3 (8), pp.1-9 1. ISSN 1667-8338. Recuperado de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/030308/A1Dic2006.pdf>
- Brescó, B. E., & Verdú, S. N. (2014). VALORACIÓN DEL USO DE LAS HERRAMIENTAS COLABORATIVAS WIKISPACES Y GOOGLE DRIVE, EN

- LA EDUCACIÓN SUPERIOR. En inglés AN ASSESSMENT ABOUT THE USE OF THE COLLABORATIVE TOOLS WIKISPACES AND GOOGLE DRIVE IN HIGHER EDUCATION. Recuperado de <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/39/15>
- Cabero Almenara, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. En revista Tecnología y Comunicación Educativas. Año 21, No. 45. Recuperado de <https://cursa.ihmc.us/rid%3D1M92QYFT5-2BBGPTG-1QT0/julio%20cabero.pdf>
- Cabero-Almenara, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 3(1), 1. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/20016>
- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. En Revista Iberoamericana de Educación, 29(1), 1-10. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2868/3812>
- Casas Anguita, J., Repullo Labradora, J.R., & Donado Campos, J. (2002). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). En revista Aten Primaria 2003;31(8):527-38. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Revista de Educación. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- Ceballos Pantoja, H. H., Ospina Bastidas, L.J., & Restrepo Galindo, J. E. (2017). Integración de las TIC en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje. Tesis de Maestría. Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Educación. Maestría en Educación con Énfasis en Pedagogía y Didáctica de los Saberes. Mocoa, Putumayo. Recuperado de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3370/INTEGRACION%20DE%20LAS%20TIC%20EN%20EL%20PROCESO%20DE%20ENSEÑANZA.pdf?sequence=1>
- Cobo Gonzales, G., y Valdivia Cañotte, S. M. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos. En Colección Materiales de Apoyo a la Docencia #5. Pontificia Universidad Católica del Perú. Publicación del Instituto de Docencia Universitaria. ISBN: 978-612-47489-4-3. Recuperado de <https://idu.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/08/5.-Aprendizaje-Basado-en-Proyectos.pdf>
- Coll, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. Universia, 72, 1. http://www.ub.edu/ntae/dcaamtd/Coll_en_Carneiro_Toscano_Diaz_LASTIC2.pdf

- Coll, C., y Solé, I. (Mayo/junio 2001). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. En Revista Candidus On Line. N°.15. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=5480&PHPSESSID=8f1043d7e1881417ce28c72123d27ee5
- Corona Flórez, J. D., y González Becerra, B. L. (2012). Objetos de aprendizaje: Una Investigación Bibliográfica y Compilación. En RED. Revista de Educación a Distancia. Número 34. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/59c5/6234d5c5a82ec4f8e300789d72325a4d24d2.pdf>
- Correa Arboleda, P. L. (2017). Implementar una Estrategia Pedagógica en el área de Matemáticas del grado noveno con estudiantes entre 14 y 16 años apoyada en la plataforma Moodle en la Institución Educativa Boquía del municipio de Salento-Quindío” (2017). Tesis de Maestría de la Universidad de Santander - UDES. Modalidad Virtual. Maestría en Gestión de la Tecnología Educativa. Boquía, Salento, Quindío. Recuperado de <https://vcp.cvudes.edu.co/CPanel/Modules/GraduationProjects/ViewDocument.aspx?GraduateWorkDocumentId=e7986d08-05c3-4dbe-8d0a-a94bdb13253b&GraduateWorkId=c5346c3d-0e5f-4737-a42d-8ea5d286e4ef&UrlKey=7F4179DB34351EC29DAE907DB651A60B>
- De Zubiría, J. (1994). Tratado de pedagogía conceptual: Los modelos pedagógicos. Colombia. Bernardo Herrera Merino.
- Díaz Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México, D.F. McGraw-Hill. México, D.F. MX. 2002. 465 p. Recuperado de <http://formacion.sigeyucatan.gob.mx/formacion/materiales/4/4/d1/p1/2.%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Díaz López, G. H. (2018). Aportes didácticos del uso y creación de un texto escolar, con uso de TIC, para la enseñanza de la parábola con estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Liceo de Occidente del municipio de La Celia, Risaralda. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Básicas. Maestría en Enseñanza de la Matemática. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/10703/T510.712%20D277.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de secuencias didácticas. pp.1–15.
- Downes, S. (2012). Connectivism and connective knowledge. Essays on meaning and learning networks. Canadá: National Research Council Canada. Recuperado de

- <https://pdfs.semanticscholar.org/4718/ee3c1930820e094552f0933cbc3b86548dbc.pdf>
- Educrea.cl. (2003). La Unidad didáctica: Orientaciones para su elaboración. Programaciones, Unidades Didácticas y Técnicas de Comunicación. Curso 2003-04, 36.
- Frías, J. J (2016). Infografía Profesor TIC vs Profesor Tradicional [Infografía]. En Blog Ideal JJFrías., del artículo Modelo de Integración: Didáctica de las TIC en el Aula de Area-Moreira et al. (2016). Recuperado de <http://jffrias.com/recursos-educativos-tic-para-docentes/infografia-modelos-de-integracion-didactica-de-las-tic>
- Furman, M. (2013). Orientaciones técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias (Vol. 5).
- Galvis Panqueva, A. (2001). Ambientes Educativos para la evaluación de la informática. Proyecto Ludomática. Bogotá UNI ANDES Libre 2001. En Ramírez Freyle et al. (2016). Recuperado de https://www.redalyc.org/jatsRepo/737/73749821005/html/index.html#redalyc_73749821005_ref12
- García Ferrando M. (1993). La encuesta. En: García M, Ibáñez J, Alvira F. El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de Investigación. Madrid: Alianza Universidad Textos, 1993; p.141-70. Tomado y citado de Casas Anguita, J. et al. (2002). Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- GI School (2010). Proyecto Educativo Institucional. Institución Educativa Gimnasio Inglés School.
- GI School (2019a). Why GI School? (¿Por qué GI School?). Recuperado de <https://gi.edu.co/es/>
- GI School (2019b). Misión, Visión y Valores. Recuperado de <https://gi.edu.co/es/mission-vision-values>
- GI School (2019c). Descripción del colegio. Recuperado de <https://gi.edu.co/es/school-description/>
- GI School (2019d). Currículo y enfoque pedagógico. Recuperado de <https://gi.edu.co/es/curriculum/>
- Gobierno Nacional de Colombia (1991). Constitución Política de Colombia. Actualizada con los Actos Legislativos a 2015. Consejo Superior de la Judicatura, Sala Administrativa. ISSN: 2344-8997., pp.125. recuperado de <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

- Gómez, M., & Polanía, N. (2008). Estilos de enseñanza y modelos pedagógicos. Un estudio con profesores del Programa de Ingeniería Financiera de la Universidad Piloto de Colombia [Universidad de La Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1553&context=maest_docencia
- González-González, C. J. (2016). El modelo humanista–constructivista en la educación. En *Reflexión Pedagógica. Escritos en la Facultad*. En diciembre 2016. Año 12. N° 124. Publicado por el Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad de Diseño y Comunicación. [ISSN: 1669-2306]. Edición IV Ensayos de estudiantes de la Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. 130 páginas. Recuperado desde http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/624_libro.pdf
- Google (2019a). Fomenta el aprendizaje con G Suite for Education. Recuperado de https://edu.google.com/intl/es-419_ALL/products/gsuite-for-education/?modal_active=none
- Google (2019b) Administra la enseñanza y el aprendizaje con Classroom. Recuperado de https://edu.google.com/intl/es-419_ALL/products/classroom/?modal_active=none
- Grisales Pérez, C. A. (2013). Implementación de la plataforma Moodle en la Institución Educativa Luis López de Mesa. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/9511/1/4546632.2013.pdf>
- Grupo 97 Cátedra Unadista (21 de mayo, 2011). Herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica. En Blog escrito por Araujo Palma, M., García, D. C., Callejas, N.A., Luis, I.V., y Díaz, Y. Recuperado de <http://herramientasincronicayasincronica.blogspot.com/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). Metodología de la investigación. En *Metodología de la investigación*. 5° edición ISBN 978-92-75-32913-9. Recuperado de <https://doi.org/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). Metodología de la investigación. En *Metodología de la investigación*. 6° edición. ISBN 978-92-75-32913-9. Recuperado de [https://doi.org/-](https://doi.org/)
- Herrera, M. J. A. (2019). Creación de un MOOC, como estrategia didáctica para la enseñanza en las identidades trigonométricas pitagóricas, con estudiantes del grado Décimo, en la institución educativa Liceo Quindío de Salento. Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Básicas. Sede Pereira. pp. 134. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/10538/T371.33%20H565.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- López Moreno, M. (7 julio 2014), ¿QUÉ ES EL AULA INVERTIDA? [Esquema]. En Blog Nubemia, tu academia en la nube. Recuperado de <https://www.nubemia.com/aula-invertida-otra-forma-de-aprender/>
- Mallart i Navarra, J. (2001). Didáctica: concepto, objeto y finalidad. En Núria Rajadell i Puiggròs y Félix Sepúlveda (coord.). Didáctica General para Psicopedagogos (pp. 25-60). Editores: Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. 2001. España. ISBN: 84-362-4452-4. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Joan_Mallart_Navarra/publication/325120200_Didactica_concepto_objeto_y_finalidades/links/5af96b5ea6fdcc0c0334aa5f/Didactica-concepto-objeto-y-finalidades.pdf
- Martínez, L. A. (2007). La observación y el Diario de Campo en la definición de un tema de investigación. En revista Perfiles Libertadores. Investigación: Experiencias y Herramientas (sección). Institución Universitaria Los Libertadores (16 de abril de 2007). pp. 73-80. Recuperado de <https://escuelanormalsuperiorsanroque.files.wordpress.com/2015/01/9-la-observacin-y-el-diario-de-campo-en-la-definicin-de-un-tema-de-investigacin.pdf>
- May, N. C., Patrón, R. M., & Sahuí, J. A. (2017). Ambientes Educativos a Distancia para la Mejora de la Enseñanza: Uso de Classroom. Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación, 4(8). <http://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/163>
- Méndez, C. D. (2015). ESTUDIO DE LAS MOTIVACIONES DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE FÍSICA Y QUÍMICA Y LA INFLUENCIA DE LAS METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA EN SU INTERÉS. En revista Educación XX1, vol. 18, núm. 2, 2015, pp. 215-235. Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid, España. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/706/70638708009.pdf>
- Merla, A. E., & Yáñez, C. G. (2015). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, 1, 11.
- Microsoft (30 de abril de 2018). Nuevas funciones móviles de Calendario, Correo y Outlook para que seas más productivo. En Microsoft 365. Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/blog/2018/04/30/new-calendar-mail-and-mobile-outlook-features-help-you-get-things-done/>
- Ministerio de Educación Nacional (1994). Ley General de Educación 115 (14 de febrero de 1994). En Congreso de la República de Colombia. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-124745_archivo_pdf9.pdf

- Ministerio de Educación Nacional (2001) Decreto 2324 (noviembre del 2000). En Programa Computadores para Educar. Recuperado de <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/es/historia>
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Derechos Básicos de Aprendizaje. Ciencias Naturales. En Colombia Aprende. La red del conocimiento. ISBN: 978-958-691-923-4. Pp. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. En Proyecto Ministerio de Educación Nacional - Ascofade (Asociación Colombiana de Facultades de Educación) para la formulación de los estándares en competencias básicas. ISBN 958-691-290-6. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Plan Decenal de Educación 2006-2016. (12 de febrero de 2006). Recuperado de http://www.plandecenal.edu.co/cms/images/PLAN%20NACIONAL%20DECENAL%20DE%20EDUCACION%20DA%20EDICION_271117.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Objetos Virtuales de Aprendizaje e Informativos. En Portal Colombia Aprende. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/libroreda_0.pdf
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC. (2009). Ley 1341 (29 de Julio de 2009). Ministerio de las TIC. Recuperado de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3707.html>
- National Research Council (2013). NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS (NGSS). En Marco del Consejo Nacional de Investigación para la Educación Científica K-12 (A Framework for K-12 Science Education: Practice, Crosscutting Concepts and Core Ideas). The National Academies Press. Washington, DC. Unites States of America. Recuperado de https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_090393.pd
- Nicholson, H. D. (2018) MIDDLE SCHOOL EDUCATORS' BEST PRACTICES FOR INTEGRATING TECHNOLOGY IN EDUCATION: A DESCRIPTIVE CASE STUDY. Tesis doctoral. En versión en español (Las mejores prácticas de los educadores de la escuela intermedia para integrar tecnología en educación: un estudio de caso descriptivo (2018). Universidad de Phoenix (USA). Recuperado de <https://eric.ed.gov/?q=technology+in+education&id=ED588941>

- Panibra Quispe, H. A. (2018). Uso de las TIC por el docente y su relación con la enseñanza-aprendizaje en el área de matemática de la Institución Educativa María Murillo de Bernal, Arequipa. Tesis Doctoral. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN. ESCUELA DE POSGRADO. UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. Recuperado desde <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9010/EDDpaquha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pitluk, L. (n.d.). Reflexionando sobre la planificación y la observación en la Educación Inicial: la importancia de las secuencias didácticas y el análisis de las propuestas de enseñanza. L. Www.Laurapitluk.Com.Ar. Retrieved February 14, 2020, from http://www.laurapitluk.com.ar/Articulos/LauraPitluk_reflexionando.pdf
- Predatornew (11 de septiembre de 2019). BLOGGER COMO HERRAMIENTA WEB 2.0. En blog Predatornew. Recuperado de <https://predator4550.blogspot.com/2019/09/blogger-como-herramienta-web-20.html>
- Ramírez Freyle, E., Monroy Toro, S., y Vargas Babilonia, J. (2017). Uso de las tecnologías TIC por los docentes de las instituciones educativas públicas de la ciudad de Riohacha. En Revista Boletín Redipe. Vol. 6. N°6. Universidad de La Guajira. Recuperado de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/248/245>
- Ramírez Rodríguez, C. (2010) “Las TICS en el Aula”. En revista Innovación y experiencias educativas. ISSN 1988-6047, DEP. LEGAL: GR 2922/2007, N.º 26 - ENERO DE 2010, C/ Recogidas N° 45 - 6ªA 18005, NNTT Granada, España. Recuperado de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_26/CARMEN_RAMIREZ_1.pdf
- Rico González, C. A. (2011). Diseño y aplicación de Ambiente Virtual de Aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física en el grado décimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Facultad de Ingeniería y Administración. Maestría En Enseñanza De Las Ciencias Exactas Y Naturales Palmira - Valle Del Cauca 2011. pp. 83. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5737/1/7810039.2011.pdf>
- Roselli, N. D. (2011) Teoría del Aprendizaje Colaborativo y teoría de la representación social: convergencias y posibles articulaciones. Versión original en inglés (COLLABORATIVE LEARNING THEORY AND Social REPRESENTATION. THEORY: MERGES AND POSSIBLE ARTICULATIONS). En Revista

- Colombiana de Ciencias Sociales. Vol. 2, N° 2 (julio-diciembre). Recuperado de <http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/RCCS/article/view/238/227>
- Salinas, M. I. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente. En revista UCA. Adaptación de ponencia desarrollada en SEMANA DE LA EDUCACION 2011: Pensando la escuela. Programa de Servicios Educativos (PROSED) del Departamento de Educación de la Pontificia Universidad Católica Argentina. (UCA). 1 de abril de 2011. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/gp/upload/Educaci%C3%B3n%20EVA.pdf>
- Sangrá, A. (2002). EDUCACIÓN A DISTANCIA, EDUCACIÓN PRESENCIAL Y USOS DE LA TECNOLOGÍA: UNA TRÍADA PARA EL PROGRESO EDUCATIVO. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Recuperado de <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/541/275>
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. Didáctica de Las Ciencias Experimentales, 239–276. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Santos, S.M. (2001). Las responsabilidades de la Universidad en la formación de agentes para el Desarrollo. Versión original en portugués (As responsabilidades da Universidade na formação de agentes para o Desenvolvimento). En Bombelli E., G. Barberis y G. Roitman (2006). Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales, 3 (8), pp.1-9 1. ISSN 1667-8338. Recuperado de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/030308/A1Dic2006.pdf>
- Schletchy, P. (1994). Increasing Student Engagement. Ship Academy.
- Serrano, J.E., & Narváez, P.S. (2010). Uso de Software Libre para el Desarrollo de Contenidos Educativos. En revista Formación Universitaria. Vol. 3(6), 41-50 (2010). Doi:10.4067/S0718-50062010000600006. Dirección de Educación Virtual, Universidad Tecnológica de Bolívar. Cartagena. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v3n6/art06.pdf>
- Sierra Bravo R. (1994). Técnicas de Investigación social. Madrid: Paraninfo. Tomado y citado de Casas Anguita, J. et al. (2002). Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- Suárez Guerrero, C. (2002) Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. En revista AUSAL. N° 4. Universidad de Salamanca. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/otros_universi/suarez_gc/suarez_gc.pdf
- Suárez Guerrero, C. (2002) Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. En revista AUSAL. N° 4. Universidad de Salamanca. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/otros_universi/suarez_gc/suarez_gc.pdf

- Tourón, J. y Santiago, R. (2015). Flipped learning model and the development of talent at school. *Revista de Educación*, 368, 33-65. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa* (11^a ed.). México: Pearson. Recuperado de <https://crecerpsi.files.wordpress.com/2014/03/libro-psicologia-educativa.pdf>
- Yagual, A. G. (2018). La ofimática en la formación escolar de los estudiantes de décimo año, para la asignatura de Ciencias Naturales. Propuesta: aplicación interactiva. Tesis de Maestría. Universidad de Guayaquil. Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/30269/1/BFILO-PSM-18P78.pdf>

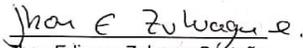
Anexos

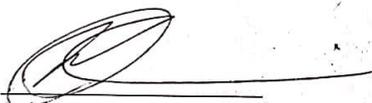
Anexo A. Carta de permiso y aprobación por parte del colegio GI SCHOOL para la realización del proyecto de investigación

Armenia, Quindío
15 de enero de 2019
Señores GI School

Como ya es de conocimiento de la institución actualmente me encuentro cursando mi proceso de maestría, la cual esta enfocada en el área de ciencias exactas y naturales, dicha maestría tiene como requisito de grado la implementación de un proceso de investigación en el aula, para tal fin se solicita permiso para dar inicio en el área de física bajo el título : ***Incorporación de herramientas ofimáticas de Google en el proceso de enseñanza de la física como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa Gimnasio Inglés.***

de antemano muchas gracias por toda la colaboración prestada.


Jhon Edicson Zuluaga Castaño
Docente de área (física)


Andrew Roberts
Director

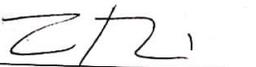

Lucas Reid
Coordinador

Figura 18. Carta de permiso y aprobación para el proyecto en el colegio GI School

Fuente. Elaboración propia.

Anexo B. Formato de encuesta diagnóstica.

Uso de herramientas G-suite en el aula de física.

El presente formulario tiene como intención identificar la percepción de los estudiantes de grado décimo, frente a la incorporación de las herramientas G-Suite en el proceso de E-A.

***Obligatorio**

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico _____

Nombre y grado. *

Tu respuesta _____

En su proceso educativo ¿ha usado alguna vez herramientas G-Suite para trabajar colaborativamente? *

- Sí
- No

Considero útil la implementación de herramientas digitales (G-Suite) mi aprendizaje. *

- Si
- No
- Tal vez

En que circunstancias creo que la tecnología puede ser perjudicial en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *

Tu respuesta

Considera usted que el dominio de las herramientas G-Suite por parte del docente es adecuado y suficiente? *

- Sí
- No

Considera oportuno el uso de las herramientas G-Suite en los procesos del aula.

- Sí
- No

Desde su perspectiva, el uso de las herramientas G-Suite facilita el proceso evaluativo.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Si lo facilita

No lo facilita

Mencione una forma en la cual el uso de herramientas G-Suite de google ha mejorado su proceso de aprendizaje. *

Tu respuesta

Mencione una forma en la cual el uso de herramientas G-Suite de google ha desmejorado su proceso de aprendizaje. *

Tu respuesta

En cual de las siguientes actividades de aula considera mas eficiente el uso de las herramientas de google. *

- Compartir informacion
- Evaluar aprendizajes
- Realizar proyectos
- Asignar tareas
- Mejorar la comunicacion
- Agilizar el trabajo grupal
- Otro

Considero útil para mi vida el aprendizaje de las herramientas de G-Suite *

	1	2	3	4	5	
Poco util	<input type="radio"/>	Muy util				

Cuales de las siguientes herramientas G-Suite he utilizado alguna vez *

- Docs
- Sheet
- Drive
- Slides
- Classroom
- Forms
- Calendar
- Hangouts
- Gmail
- Sites

Enviar Página 1 de 1

Figura 19. Formato de encuesta diagnóstica creado en Google forms.

Fuente. Elaboración propia.

Anexo C. Bitácora (Diario de Campo)

Introducción de la bitácora

A lo largo de mi desarrollo profesional como ingeniero mecatrónico no me imagine hallarme del otro lado de la escena educativa, solo hasta el momento de realizar la práctica correspondiente para el grado tuve la oportunidad de encontrarme inmerso en tan grata actividad. es ese el punto de partida en el descubrir de nuevas formas, herramientas y métodos con los cuales compartir el conocimiento de una manera más amena y desde mi perspectiva más productiva, aunque fue solo hasta mi llegada a la institución educativa gimnasio ingles que puedo desarrollar algunas de estas ideas que han ido tomando forma en mis procesos de aprendizaje, esto debido a la falta de infraestructura y capacitación relacionado con el uso de las TIC en las instituciones de índole oficial.

Para ser un poco más preciso, mi proceso de desarrollo mediante el uso de las herramientas de la suite de Google inicia en el año 2018 en el semestre 1, momento en el cual ingresó a la institución a orientar el área de Física, es ahí que se incorpora por primera vez en el trabajo directo con los estudiantes la herramienta Google Classroom como facilitador de la comunicación entre docente-estudiantes y estudiantes-estudiante.

Surge entonces la idea de estructurar mejor la utilización de dichas herramientas, incorporándolas de forma organizada en el desarrollo de todas las clases, esto principalmente, apoyado en el buen dominio por parte de los estudiantes de los diferentes recursos tecnológicos, entiéndase, computadores, Tablets, videoproyectores y las herramientas como docs online, presentaciones de Google, correo electrónico, calendario entre otras.

Sesión 1. 4 de febrero de 2019

Partiendo de mi experiencia y las expectativas frente a la clase de física, sumado a las necesidades presentes en el proceso de investigación que con anticipación les planteo tanto a los directivos como a los estudiantes construí una encuesta (**Ver Anexo A**) que me permitiera evidenciar el grado de conocimiento por parte de los estudiantes frente a las diferentes herramientas y a su vez la

percepción respecto al uso de las mismas en sus procesos de formación. para esta primera sesión, la cual se llevó a cabo en el aula de física, se inició explicando a los estudiantes las características más importantes de la encuesta inicial, tales como número de preguntas y enfoque de las mismas, además se menciona que el carácter de la encuesta más allá de ser evaluativo pretende darme algunas nociones como docente de su dominio y conocimiento de las diferentes aplicaciones de la suite de Google que se usarán a lo largo de las futuras sesiones y para la construcción de la secuencia didáctica, la cual está planteada como uno de los objetivos de este proceso de investigación. Durante esta sesión y a manera de cierre se realizó la visualización de los resultados de la encuesta, aprovechando este momento para explicarles el funcionamiento de Google forms, ya que será esta nuestra herramienta principal en los procesos evaluativos, esto debido a su versatilidad y fácil manejo de los resultados en los procesos.

Sesión 2. 8 de febrero de 2019

Modificar, máxime cuando se busca mejorar un proceso, siempre será de cierto modo un factor que genera expectativa, es así como me sentí en la mañana del día 1 antes del ingreso al aula de Física, momento en el cual daría inicio con los estudiantes el proceso de investigación en torno al uso de herramientas tecnológicas, de forma simultánea con el desarrollo de conceptos relacionados con el trabajo y la energía que corresponden al currículo de Física. Después de realizada la toma de asistencia se presenta ante los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Alguna vez a lo largo de mi vida educativa he hallado alguna herramienta que facilita mi trabajo? Esta pregunta se dejó planteada a lo largo de la clase. Se propone el uso de Google Classroom como medio de comunicación principal entre los participantes del proceso E-A. Se crea y provee mediante código de ingreso el acceso a los estudiantes para la plataforma como se muestra en la figura 20, más abajo; además, se menciona la posibilidad de incluirlos en entornos de clases de Classroom de diferentes maneras:

- Mediante link.
- Mediante correo electrónico.
- Mediante código generado para los que participarán.

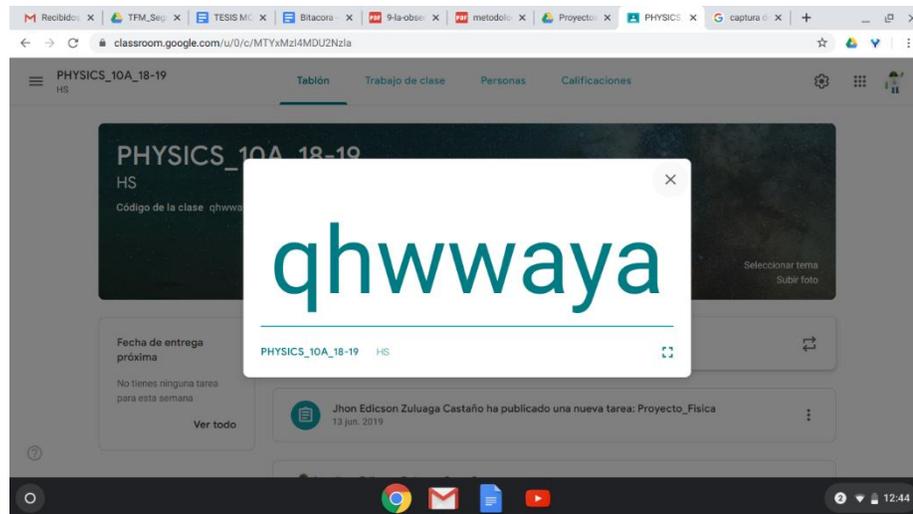


Figura 20. Código de acceso para los estudiantes en Google Classroom.

Fuente. Elaboración propia.

Esto con el ánimo de profundizar con ellos en el uso de la herramienta y generar apropiación de la misma. En la misma sesión se discuten aspectos fundamentales para el desarrollo de los proyectos como son:

- a. Habilidades que se desea promover, entre ellas las habilidades blandas.
- a. Medios de comunicación oficiales.
- b. Estándares de aprendizaje Nacionales e internacionales que se promueven en la institución.
- c. Aportes socio-ambientales.
- d. Parámetros básicos de comportamiento en el aula física y virtual, ajustadas al manual de convivencia y los ISTE.

Sesión 3. 15 febrero de 2019

En esta sesión se realiza la presentación de los estándares relacionados con los proyectos mediante rúbricas, las cuales fueron presentadas a los estudiantes haciendo uso del proyector en el aula de

clase y leídas para ser discutidas y comprendidas, dichas rúbricas se presentan a continuación mediante link que lleva al documento:

Link de rúbrica de estándares NY.

<https://drive.google.com/open?id=1RfAzGxdsDE50sJLditweVDPK1CfxuPaT>

Link de rúbrica de estándares tecnológicos:

https://drive.google.com/open?id=1NCRbxwiQ17La4SVsr17vMTDoBcIM_hER

Quedó claro en el desarrollo de la sesión, que un factor importante en cualquier proceso de aprendizaje, es comprender claramente el objetivo deseado, es decir, que se busca aprender con el proceso que se realiza, cual es la finalidad de las actividades, y, esto se evidencia en comentarios que los estudiantes realizaron durante la sesión.

Luego de esta primera actividad, los estudiantes inician la exploración de la temática relacionada con Trabajo y Energía en sus libros de texto como corresponde al cronograma del área, y con miras a definir sus proyectos de aula de esta sección, durante este proceso se escuchan algunos comentarios de los estudiantes, a medida que se realiza la ronda silenciosa buscando conocer su perspectiva frente a la pregunta motivadora dejada como propuesta en la sesión anterior y sus ideas para los proyectos, a la vez que se apoya a encaminarse dentro de los contenidos correspondientes al periodo en curso.

Sesión 4. 20 de febrero de 2019.

En esta sesión el trabajo de indagación por parte de los estudiantes respecto, a los contenidos relacionados con sus proyectos se realiza de forma colaborativa, en torno a un documento en línea, previamente compartido, entre ellos, y conmigo como docente, en el cual se recopila la información de diferentes conceptos relacionados con el trabajo.

Cabe notar que los grupos asignados no se reunieron en torno a una mesa física, por el contrario, optaron por permanecer en sus sitios habituales y desde ahí aportar a la construcción del documento, reuniéndose sólo en momentos necesarios, lo cual abrió una discusión adicional,

propuesta por los estudiantes, frente a la necesidad de permanecer en el aula o si era posible considerar un espacio de trabajo diferente para estos casos.

Como evidencia del trabajo realizado en esta sesión los estudiantes presentaron un documento en drive titulado Brainstorms (lluvia de ideas) en el cual cada uno de los participantes debía consignar al menos 12 ideas potenciales para su proyecto de periodo, lo cual como docente y editor del documento de Google puedo verificar en cualquier momento que se requiera, lo que me permitió motivar a quienes no cumplieron con su respectiva asignación a terminarla. Como se observa en la figura 21.

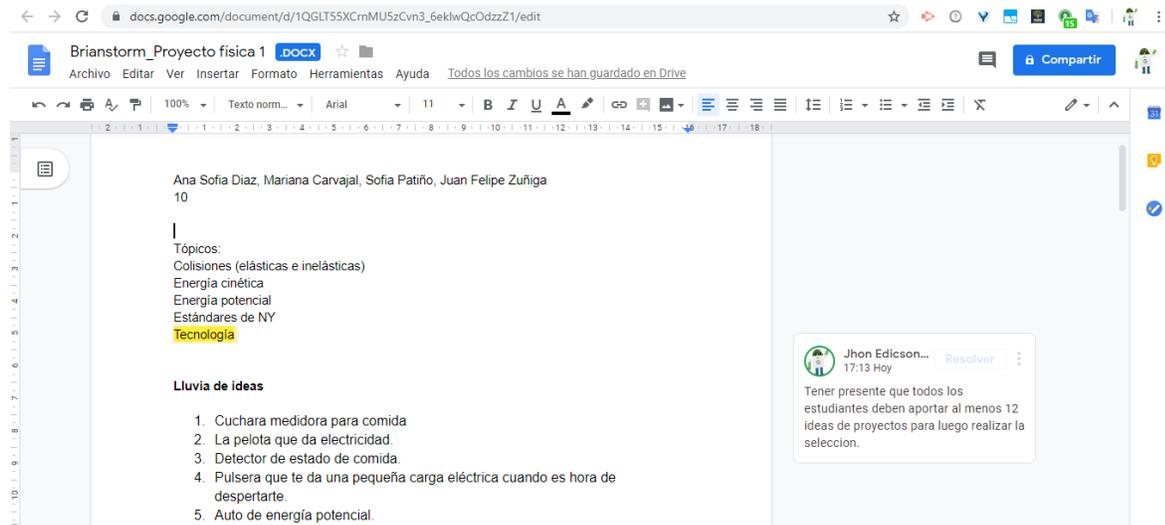


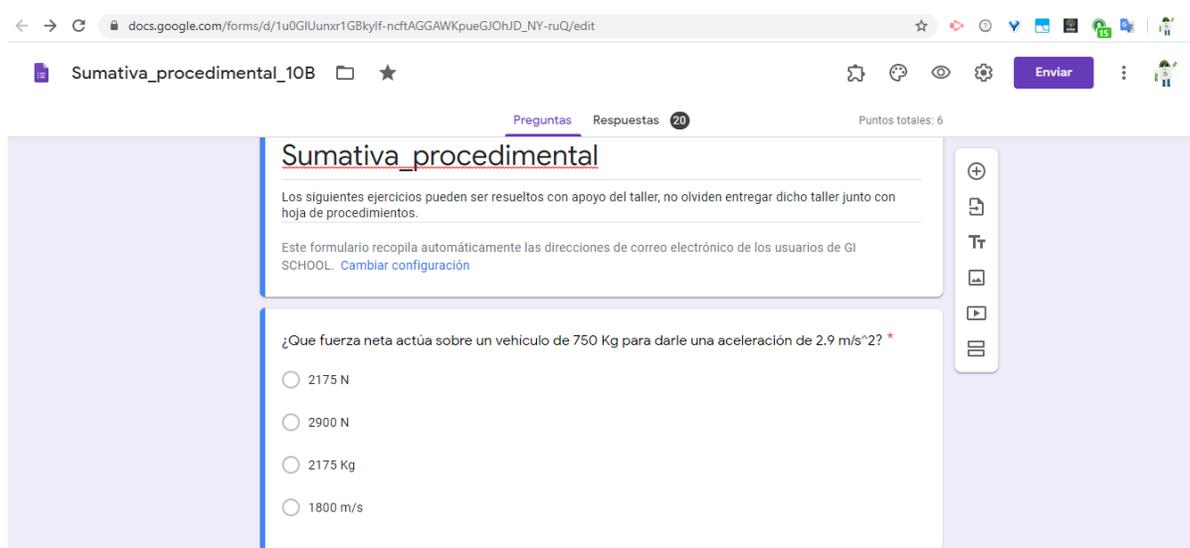
Figura 21. Documento de Brainstorming en Google Classroom.

Fuente. Elaboración propia.

Para cerrar la sesión discutimos la pregunta ¿Alguna vez a lo largo de mi vida educativa he hallado alguna herramienta que facilita mi trabajo? a la cual los chicos en este momento coincidieron ya con más comprensión de la misma en que si han utilizado herramientas que facilitan su trabajo escolar y mencionamos algunas como Doc, Power Point, Paint, Wix, Word, Excel, y hasta la calculadora del pc dijo uno de ellos para cerrar la discusión.

Sesión 5. 27 de febrero de 2019

Para el desarrollo de esta cuarta sesión se planteó con los jóvenes realizar una evaluación de sus competencias relacionadas con fuerza y trabajo de forma digital. La siguiente imagen hace parte de la primera evaluación realizada mediante el uso de las herramientas en el marco del presente proyecto, la cual se llevó a cabo a través de Google forms, como se observa en la figura 22:



The screenshot shows a Google Forms interface for an evaluation titled "Sumativa_procedimental_10B". The form is in edit mode, as indicated by the "Enviar" (Send) button and the "Preguntas" (Questions) tab. The form content includes:

- Instructions: "Los siguientes ejercicios pueden ser resueltos con apoyo del taller, no olviden entregar dicho taller junto con hoja de procedimientos." (The following exercises can be solved with the support of the workshop, do not forget to bring the workshop together with the procedure sheet.)
- Information: "Este formulario recopila automáticamente las direcciones de correo electrónico de los usuarios de GI SCHOOL. [Cambiar configuración](#)" (This form automatically collects the email addresses of the users of GI SCHOOL. [Change configuration](#))
- Question: "¿Que fuerza neta actúa sobre un vehículo de 750 Kg para darle una aceleración de 2.9 m/s^2 ?" (What net force acts on a 750 kg vehicle to give it an acceleration of 2.9 m/s^2 ?)
- Options: Four radio button options are provided: 2175 N, 2900 N, 2175 Kg, and 1800 m/s.

Figura 22. Evaluación sumativa creada en Google forms.

Fuente. Elaboración propia.

Debido a su carácter digital nos permite analizar los resultados tanto individuales como grupales en tiempo real, lo que ha permitido realizar análisis de resultados y retroalimentación inmediata, a nivel grupal en aquellas preguntas que han representado gran dificultad y a nivel individual en el total de la evaluación.

Fue para mí como docente algo muy grato, observar las reacciones de los estudiantes al final del examen, momento en el cual se proyectó en el tablero una serie de gráficos, los cuales mostraban los resultados del examen en cuanto proporción de respuestas correctas y erradas, pero sin dejarnos

saber qué respuestas correspondían a que estudiantes, esto me facilitó el análisis y aclaración de dudas en las preguntas sin evidenciar las dificultades individuales.

La figura 23, me permite focalizar algunos puntos importantes en el proceso evaluativo ya que me facilitó focalizar aquella pregunta o grupo de preguntas en la cual se presentó la mayor dificultad, además el rango de puntuación y otras medidas estadísticas que me permitieron realizar una autoevaluación de mi proceso de enseñanza.



Figura 23. Resultados de la evaluación y datos estadísticos generados en Google forms.

Fuente. Elaboración propia.

Sesión 6. 6 de marzo de 2019

A lo largo de las anteriores 5 sesiones de trabajo ha sido motivante para mí como docente notar la buena disposición de los estudiantes frente a los contenidos presentados a través de las herramientas e incluso una mejor disposición frente a los contenidos presentados de forma tradicional, esto me anima a continuar con la implementación de nuevas estrategias y herramientas, que promuevan el fortalecimiento de un grupo más amplio de competencias en los estudiantes y enriquezca mi proceso de enseñanza. En la siguiente imagen se presenta un taller realizado mediante la herramienta Google Doc el cual debido a encontrarse alojado en la nube me permitió compartirlo con los estudiantes a través de Google Classroom y generar una discusión en esta plataforma con los ellos en lo que respecta a las dudas para su desarrollo. En las figuras 24 y 25, se muestran el link mediante el cual compartí con mis estudiantes el mencionado taller en Google Classroom desde donde ellos pudieron acceder a una copia personal de la actividad en cada uno de sus computadores personales, así poder realizar la actividad propuesta y enviarla de forma individual a la tarea creada en el entorno virtual de aprendizaje.

Taller trabajo y energía.

- ¿Qué requiere más trabajo: subir un bulto de 420 N a una colina de 200 metros de altura, o un bulto de 210 N a una colina de 400 metros de altura? (no consideramos el ángulo de aplicación de la fuerza, que para ambos caso es el mismo).
- Calcular el trabajo que realiza la fuerza F y la fuerza de rozamiento F_R sobre la distancia d .
Datos $m = 10 \text{ kg}$, $F = 100 \text{ N}$, $\theta = 35^\circ$, $d = 10 \text{ m}$, $\mu_d = 0,1$.

3. Se sube un bloque de 20 kg por un plano inclinado de 30° y 5 metros de altura a través de una cuerda y a velocidad constante. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y la superficie del plano es de 0,25.

Hallar el trabajo realizado por las siguientes fuerzas: tensión de la cuerda, fuerza de rozamiento, peso, normal.

Figura 24. Taller de Física en Google Classroom.

Fuente. Elaboración propia en <https://docs.google.com/document/d/1wl--IzOoNeP43srxBW2Dj6lm0X4-9H-wS0HUmdIIJs8/edit?usp=sharing>



Figura 25. Link del Taller de Física en Google Classroom.

Fuente. Elaboración propia en https://docs.google.com/document/d/1TQKTeagjbp_-ZqsmV2aZ1h8kzvo_04xvGX8yKDSFC3o/edit?usp=sharing

En el desarrollo de esta misma sesión les informe a los chicos sobre la publicación de dos actividades más en nuestro entorno virtual (Google Classroom). La primera es un check list utilizado por el colegio en el desarrollo de proyectos de grado doce con el ánimo de familiarizarlos con su uso a medida que avanzan en sus actividades, a continuación, se presenta la figura 26 que muestra la publicación hecha por mí en la plataforma de trabajo.



Figura 26. Check List implementado en Google Classroom.

Fuente. Elaboración propia.

La segunda es un recordatorio, figura 27, para explorar una actividad propuesta en clases anteriores, la cual se encuentra alojada en Khan academy y pretende fortalecer conceptos relacionados con el trabajo y la energía, generar dudas para aclarar en encuentros posteriores y promover un trabajo autónomo por parte de los estudiantes.



Figura 27. Recordatorio en Google Classroom.

Fuente. Elaboración propia.

Sesión 7. 13 de marzo de 2019

La figura 28, muestra 2 entradas que realice en la plataforma Google Classroom, la primera en la parte superior contiene un link que nos lleva a una guía preparatoria para el examen sumativo del periodo y la segunda una nota aclaratoria frente al uso del foro creado en la aplicación Grupos de Google for Education, en la cual los estudiantes pudieron plantear inquietudes que resolvimos juntos previo a la clase.



Figura 28. Entradas a la plataforma Google Classroom

Fuente. Elaboración propia.

Ya en la clase discutimos acerca de las inquietudes planteadas en el foro de Group's, resolvimos algunos ejercicios relacionados e identificamos dificultades potenciales en la comunicación a través de la plataforma, igualmente aclaramos dichas dificultades inherentes a cualquier exploración de nuevos recursos.

Con miras a fortalecer la comprensión de los conceptos y procesos correspondientes a esta temática se presentó una serie de OVA desarrolladas en la plataforma PHET COLORADO en la cual los estudiantes pudieron explorar dichos conceptos de una manera más aproximada a la realidad, y, evidenciar situaciones como la transformación de la energía en un proceso debido a la fricción, tal y como se muestra en las figuras 29,30 y 31.

Rampa: Fuerzas y movimiento (2.06)

Archivo Ayuda

Introducción Fricción Gráficas de fuerzas Transportes El Robot

Diagrama de cuerpo libre
 Mostrar Ocultar

Fricción
 Hielo (sin fricción)
 Madera

Vectores
 Fuerzas
 Fuerza Neta F_{neta}

Muros
 Ladrillos Muelles

Más controles
 Posición del objeto metros

 Ángulo de rampa grados

 On Off
 Reiniciar todo

Fuerza aplicada N

Coef. estático (μ_s)
 Coef. cinético (μ_k)
 Masa del objeto kg
 Gravedad m/s²
 Luna Tierra Júpiter

Borrar GRAB Playback

Figura 29. OVA de la plataforma PHET COLORADO

Fuente. Material didáctico en <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>



Figura 30. OVA de la plataforma PHET COLORADO

Fuente. Material didáctico en <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>

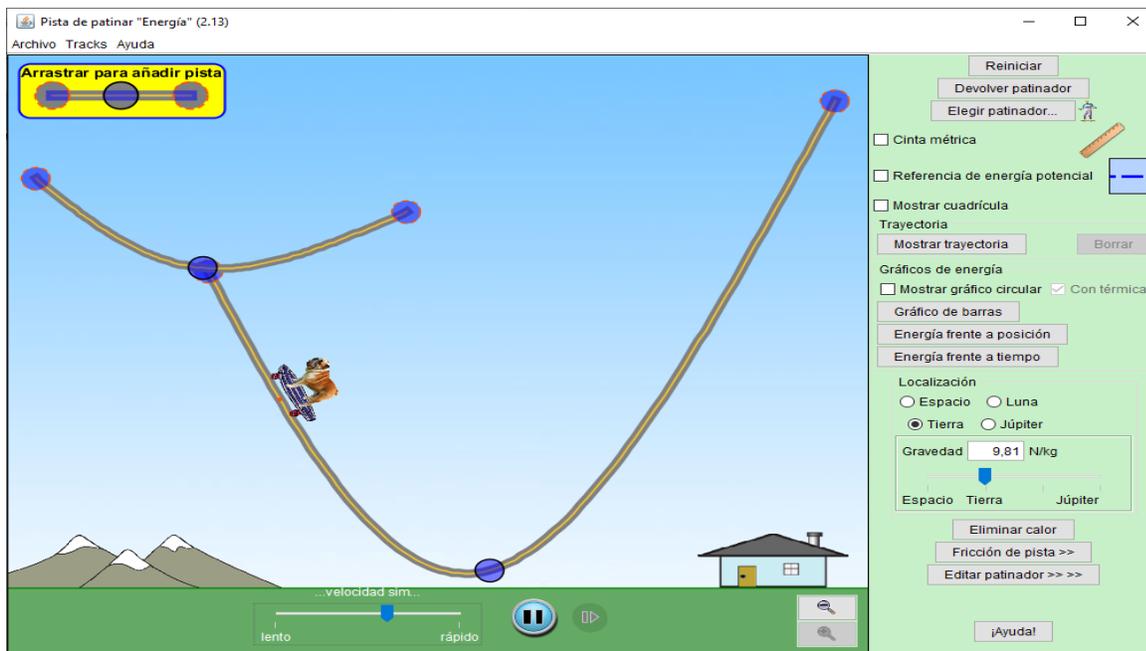


Figura 31. OVA de la plataforma PHET COLORADO

Fuente. Material didáctico en <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>

Como se puede ver en las capturas de pantalla, la OVA nos permite analizar diferentes situaciones relacionadas con el desarrollo de la clase y analizadas en los talleres compartidos previamente en Classroom, esto con el fin de fortalecer el conocimiento, aclarar inquietudes y contextualizar el conocimiento construido con los jóvenes.

Cada una de las figuras se encuentra relacionada con los diferentes conocimientos y competencias que se esperan los estudiantes desarrollen en las clases de física en relación a trabajo y energía, esto además de habernos sido muy útil, logro que los estudiantes mostraron gran simpatía por la adquisición de estos conocimientos y expresaran abiertamente su afinidad con los temas.

Sesión 8 marzo 22 de 2019

La octava y última sesión se dedicó principalmente a entablar con los estudiante un diálogo a manera de retroalimentación sobre el uso de las herramientas de G-Suite, dicho diálogo fue orientado por los estudiantes y se permitió que fueran discutidos los factores más relevantes desde su punto de vista, esto dentro de la primera mitad de la clase, durante la segunda parte les presente un test de Likert, el cual consistió en 3 grupos de 3 preguntas, con las cuales esperaba identificar su percepción frente a los procesos realizados desde tres panoramas, el primero relacionado con la pertinencia de las herramientas en el estudio de conceptos del área de física, el segundo relacionado con la capacidad de las herramientas para motivar el trabajo en equipo, el respeto por el otro y un tercero que buscaba indagar acerca del dominio de las herramientas que yo como docente había evidenciado a lo largo de las actividades. Al final de esta descripción dada a los estudiantes ejecutamos la encuesta de cierre tipo Test de Likert (**Ver Anexo D**) e igual que con la encuesta inicial procedimos a revisar los resultados estadísticos que arrojó nuestro proceso.

Anexo D. Formato de encuesta de cierre con Test de Likert.



Test de Likert sobre el uso de herramientas G Suite.

A continuación, encontrará un cuestionario (Test de Likert), el cual tiene como objetivo medir el grado de percepción alcanzado por usted, luego de las prácticas en clase de Física mediadas por la implementación de las herramientas de Google en el Proyecto de Trabajo y energía.

Responda las preguntas a conciencia y con la mayor objetividad posible. Se aclara que dichas respuestas, serán un insumo valioso para la retroalimentación del trabajo desarrollado en la clase y para el proyecto en general. Gracias.

*Obligatorio

1. ¿Ha utilizado previamente en el área de Ciencias Exactas y Naturales (Física), las Herramientas de Google o similares? *

- Si he utilizado.
- No estoy seguro de ello.
- No he utilizado.

2. ¿Las herramientas de Google empleadas en este curso fueron de fácil uso? *

- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni desacuerdo.
- En desacuerdo.

3. Con respecto al diseño y presentación de las actividades de clase: ¿Considera que el uso de las herramientas de Google fue motivador y mejoró su atención? *

- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- En desacuerdo.

4. ¿Le gustaría que todos los temas de la asignatura se trabajaran con herramientas de Google? *

- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni desacuerdo.
- En desacuerdo.

5. A partir de la experiencia dada: ¿Está de acuerdo en que se utilicen herramientas de Google en otras áreas del conocimiento? *

- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni desacuerdo.
- En desacuerdo.

6. ¿Considera que los contenidos del curso fueron fáciles de entender, gracias al uso de las herramientas de Google utilizadas? *

- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni desacuerdo.
- En desacuerdo.

7. Desde su experiencia vivida en clase considera que: ¿El uso por parte del docente de las herramientas de Google fue adecuado y oportuno? *

De acuerdo.

Tengo reservas sobre ello.

En desacuerdo.

8. ¿Considera que el uso de las herramientas de google durante el trabajo grupal promovió una comunicación respetuosa y asertiva? *

De acuerdo.

Ni de acuerdo ni desacuerdo.

En desacuerdo.

9. ¿Las actividades interactivas propuestas con las herramientas de Google fomentaron el trabajo en equipo? *

De acuerdo.

Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

En desacuerdo.

Enviar

Figura 32. Formato de encuesta de cierre creado en Google forms.

Fuente. Elaboración propia.

Anexo E. Antecedentes investigativos (Estado del Arte)

El primer antecedente, titulado *Creación de un MOOC, como estrategia didáctica para la enseñanza en las identidades trigonométricas pitagóricas, con estudiantes del grado Décimo, en la Institución Educativa Liceo Quindío de Salento (2019)*, se trató de un proyecto realizado desde la Universidad Tecnológica de Pereira, por el docente Julián Andrés Herrera Mayorga, que se centró en el análisis del impacto generado al utilizar un MOOC en un ambiente de aprendizaje virtual con estudiantes de grado décimo para el mejoramiento de la didáctica de la enseñanza de las identidades trigonométricas en el área de Matemáticas. Por lo anterior, este proyecto se focalizó en parte, en las competencias pedagógicas y metodológicas que el docente genera cuando se enfrenta a la creación y uso didáctico de herramientas virtuales, asimismo, desarrolla adaptabilidad hacia nuevas formas de enseñanza y como resultado de ello, logra mejorar sus procesos de comunicación con sus estudiantes.

Desde los referentes teóricos, para la construcción de estas herramientas se basó en el modelo pedagógico Socioconstructivista y las teorías del Aprendizaje colaborativo y el Aprendizaje Basado en Problemas, al mismo tiempo, para el diseño de la Secuencia Didáctica en torno a la asignatura, utilizó la teoría de aprendizaje propuesta por van Hiele. A nivel metodológico, se trató de una investigación cualitativa, de corte interpretativo, cuyos instrumentos de recolección de datos fueron la Observación directa (Santos Guerra, 1999) y los registros en vídeo (Rodríguez Gómez et al., 1996), cuyo análisis tuvo dos fases, a saber: fase analítica, que consistió en la reducción, selección e interpretación de los datos, y la fase informativa, que tuvo que ver con la elaboración de un registro escrito o documento final del proceso investigativo. Dentro de sus conclusiones, el autor destaca que, con relación al uso de herramientas tecnológicas (MOOC), estas brindan al docente:

(...) espacio de planeación para la enseñanza de diferentes maneras al concebir un proceso educativo con TIC, esto permitió generar un espacio virtual educativo de la

enseñanza de las matemáticas donde no hay presencia del docente en el aula de clase y por lo tanto es necesario la utilización de recursos virtuales de control que permita hacerle seguimiento al conocimiento (p.83).

El segundo antecedente, se titula *Uso de las TIC por el docente y su relación con la enseñanza-aprendizaje en el área de matemática de la Institución Educativa María Murillo De Bernal, Arequipa 2018 (2019)*, se trató de ejercicio de investigación de aula hecho por Hermelinda Agustina Panibra Quispe en el estado de Arequipa, Perú, y bajo el auspicio de la Universidad Nacional de San Agustín. Tuvo como objetivo determinar el uso de las TIC por parte del docente y su relación con la enseñanza-aprendizaje en el área de matemática. En este proyecto, la metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo, su nivel de investigación fue explicativo, su tipo de investigación es correlacional, porque se analizó y describió la correlación entre las variables tratadas: uso de las TIC y la enseñanza-aprendizaje de la matemática, desde un diseño no experimental. Sumado a esto, para la recolección de información, se usó la encuesta como técnica para ambas variables, la cual se aplicó a manera de cuestionario y con la escala de Likert. En cuanto al criterio de validez y confiabilidad, se determinó mediante el Coeficiente de V de Aiken, con el cual se obtuvo un valor aceptable de 97.95 para tal índice, a su vez, esta técnica se usó en la población de la muestra, para definir la relación existente entre las estrategias didácticas y el proceso de aprendizaje, confirmando un índice de confiabilidad del 0,781, que indicó que el instrumento tuvo una alta estabilidad interna (p.36-37).

Con relación a las conclusiones, la autora indica que la utilización de TIC por parte del docente y su relación los procesos de enseñanza-aprendizaje en matemática, no se evidenció, debido al no uso de estas herramientas tecnológicas, lo afectó de manera notable el rendimiento académico de los estudiantes, por lo tanto, se puede establecer que la correlación entre las variables Docentes y uso de TIC es directa, debido a que los docentes al no implementar estrategias novedosas, como en este caso el uso de TIC, no facilitan el afianzamiento y desarrollo de aprendizajes significativos en sus educandos, lo

que se pudo evidenciar en los bajos desempeños de logros que se obtuvieron al medir las diversas habilidades y competencias en el área de matemática específicamente (Panibra Quispe, 2019:91).

Con respecto al tercer antecedente, titulado *Aportes didácticos de los MOOC (cursos abiertos masivos en línea) en la enseñanza de la elipse con estudiantes de grado décimo de la I.E. Boyacá de Pereira (2019)*, realizado por la docente Patricia Acevedo Salgado. Se trató de una investigación de aula, en la Universidad Tecnológica de Pereira y cuyo objetivo fue determinar los aportes didácticos que ofrece el uso MOOC desde el enfoque Socioconstructivista en la enseñanza de la elipse, con referencia al uso y creación de material didáctico, su adaptación en el contexto de aula y las estrategias de comunicación dentro del aula, con estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Boyacá en Pereira, Risaralda.

En cuanto a su metodología, esta fue de tipo cualitativo, con un enfoque analítico-descriptivo (Rist, 1977, citado en Taylor & Bogdan, 2000). Sus fases para el diseño de un modelo pedagógico adecuado fueron el diagnóstico del problema (revisión de las Pruebas Saber 9° de 2017), el diseño de la propuesta teniendo en cuenta el modelo pedagógico de la institución, la creación del MOOC y el diseño y aplicación de la Secuencia didáctica mediado por este recurso tecnológico. Por su parte, la población muestra correspondió a 80 estudiantes de grado 10°, en edades comprendidas entre los 15 y 17 años. Con respecto al análisis de datos, se usó el método analítico-descriptivo (Grinnell,1997), (Patton, 2002) y (Baptiste, 2001), tanto para la creación del modelo como para el diseño del MOOC y sus resultados a través de la secuencia didáctica.

Acerca de las conclusiones, la autora destaca en estas que el elaborar e implementar una secuencia didáctica para la enseñanza de la elipse con uso del MOOC, le permitió evidenciar los aportes que ofrecen los recursos de comunicación online para obtener resultados satisfactorios en la conexión con los presaberes por medio del uso de las herramientas virtuales orientadas por el docente para tal fin. Además, la aplicación del

MOOC permite al docente realizar asociaciones en y desde los diversos contenidos y temas en el área de matemáticas apoyando con esto el aprendizaje de estos de manera efectiva (Acevedo Salgado, 2019:81).

En cuanto al cuarto antecedente titulado *Pruebas de usabilidad de las aplicaciones de Google Cloud: Perspectiva del estudiante (2019)*, y hallado en inglés en su versión original como (USABILITY TESTING OF GOOGLE CLOUD APPLICATIONS: STUDENTS' PERSPECTIVE), se trató de un estudio elaborado por Abdullah Alqahtani en la Universidad Imam Abdulrahman Bin Faisal de Dammam (Arabia Saudita), y cuyo objetivo fue estudiar el uso de las aplicaciones en la nube de Google (Google Classroom, Google Plus y Google Drive) en el proceso educativo para la determinación del entorno de aprendizaje basado en la web más adecuado teniendo en cuenta el nivel de usabilidad. Para esto, la metodología de investigación fue de enfoque experimental con una muestra conformada por 200 estudiantes universitarios de diversas carreras. Este enfoque es utilizado para mediciones del impacto de eventos y fenómenos específicos en una población con un posterior proceso de análisis y conclusiones sobre causas y efectos (Bell, 2014). Asimismo, este enfoque experimental se aplica en investigaciones para interpretar y correlacionar fenómenos en distintas disciplinas (Kothari, 2004). Por lo tanto, la metodología de investigación utilizada, según su autor permitió el cumplimiento de los objetivos planteados al inicio de la misma.

En las conclusiones, se destaca el descubrimiento de una convergencia evidente en la usabilidad de los tres entornos utilizados (Google Classroom, Google Plus y Google Drive). A su vez, con respecto al entorno de Google Classroom, este tuvo el valor de usabilidad más alto (86.45%), lo que se apoyó de forma estadística al mostrar rendimientos escolares significativos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (Alqahtani, 2019:336).

En quinto lugar, se halló la investigación doctoral *Las mejores prácticas de los educadores de la escuela intermedia para integrar tecnología en educación: un estudio de caso*

descriptivo (2018), y hallada en inglés en su versión original como (MIDDLE SCHOOL EDUCATORS' BEST PRACTICES FOR INTEGRATING TECHNOLOGY IN EDUCATION: A DESCRIPTIVE CASE STUDY), y se trató de un estudio elaborado por Helain D. Nicholson en la Universidad de Phoenix (USA), cuyo objetivo central fue examinar las percepciones de una muestra intencional de docentes de secundaria para determinar qué tipo de habilidades y competencias influían en el uso, divulgación y promoción de TIC en sus entornos de enseñanza. A nivel metodológico, se trató de una investigación cualitativa (Creswell et al., 2007), con un enfoque descriptivo y de estudio de caso (Locke, Spirduso, & Silverman, 2014), mediado por tres preguntas centrales y cuyo procedimiento permitió analizar por medio de entrevistas (In-depth interviews, Yin, 2014) como instrumento, las percepciones de los docentes de la Escuela Secundaria Rural de Virginia frente a su disposición para integrar las TIC en educación.

Luego del análisis e interpretación de la información recolectada, el autor divide sus hallazgos y conclusiones en cuatro temas centrales:

- a. *Tema 1: Motivaciones para usar la tecnología:* se demostró que “los factores motivadores para usar la tecnología eran importantes para los Participantes en este estudio para mejorar la participación estudiantil y los niveles de rendimiento” (p.106).
- b. *Tema 2: Obstáculos:* se identificaron diversos elementos que impiden el uso continuo de TIC en el aula relacionados con “capacidades de software, conectividad y equipos”. Sin embargo, aunque estas barreras eran evidentes, la población muestra exploró de manera activa los recursos TIC disponibles en sus aulas diariamente (p.107).
- c. *Tema 3: Entrenamiento:* fue necesario capacitar tecnológicamente a la población muestra “porque se esperaba que integraran la tecnología en el plan de estudios y sus estudiantes confiaron en ellos para proporcionar una instrucción atractiva” (p.107). Lo que demostró que la motivación mejoró

debido a que se incentivó una colaboración activa en el grupo de trabajo, al compartir herramientas y experiencias previas de uso de TIC en la enseñanza.

- d. *Tema 4: Percepciones tecnológicas:* con relación a las expectativas de los docentes participantes, se obtuvieron resultados positivos, en parte al continuo apoyo recibido desde las directivas de la institución y la comunidad educativa en general. Por su parte, la población muestra expuso “la importancia de ser dispuesto, de mente abierta, flexible e interesado en Aprendizaje de nuevas habilidades tecnológicas” (Nicholson, 2018:108).

En el sexto puesto, se halló la investigación *Aportes didácticos del uso y creación de un texto escolar, con uso de TIC, para la enseñanza de la parábola con estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Liceo de Occidente del municipio de La Celia, Risaralda (2018)*, realizada por Gonzalo Harvey Díaz López y dirigida desde la Universidad Tecnológica de Pereira, y cuyo objetivo se centró en “Determinar los aportes didácticos que ofrece el uso del texto escolar con apoyo de las TIC en la enseñanza” (p.10), de la matemática con relación a *La Parábola* y sus componentes temáticos, a su vez, se orientó en lo referente al uso y creación de material didáctico, su uso adaptado al ámbito escolar y las diversas estrategias de comunicación dentro del aula.

A nivel metodológico, se trató de una investigación de tipo cualitativa y de corte Descriptivo-Interpretativo (Hernández, 2014). Se incluyeron teorías como el Aprendizaje Colaborativo, el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Autónomo (Salazar, 2017), en el diseño de los recursos y materiales didácticos que consistió en la elaboración de un libro de texto con mediación de TIC, para validar el aprendizaje de las temáticas de la unidad a tratar, y luego, se diseñó una unidad didáctica que se implementó en la clase con los estudiantes que conformaron la población muestra.

Al final del proceso y después del análisis de los datos y la experiencia pedagógica, el autor concluye que el diseño de una unidad didáctica enfocada en un tema en particular permite al docente adquirir destreza en ese tema específico, debido al nivel de profundización requerido para tal fin, también se destaca que la creación de un libro de texto con mediación de TIC permite al docente visualizar diversas y novedosas maneras de mostrar la información frente a un tema determinado, lo que enriquece aún más su labor pedagógica, y sumado a esto, aumenta su comprensión debido al uso de los recursos y herramientas tecnológicas que están a su disposición para desarrollar la enseñanza de los temas: “el procesador de palabras, el editor de páginas, el presentador de diapositivas, los graficadores, la hoja de cálculo, navegadores web y especializadas de la matemática, como lo es el uso del programa GeoGebra” (p.81). Por último, el docente pudo comprender que el conocimiento matemático es “adaptable” y relacionable con el contexto real para su aplicación en situaciones de la vida cotidiana, lo que hace más significativo, tanto su proceso de enseñanza como el tipo de aprendizaje que sus estudiantes puedan afianzar y desarrollar durante la praxis pedagógica (Díaz López, 2018:81).

El séptimo referente, se titula *Implementar una Estrategia Pedagógica en el área de Matemáticas del grado noveno con estudiantes entre 14 y 16 años apoyada en la plataforma Moodle en la Institución Educativa Boquía del municipio de Salento-Quindío (2017)*, y se trata de una tesis de Maestría de la Universidad de Santander (UNDES) de modalidad virtual. Su autor fue el docente Pedro Luis Correa Arboleda y tuvo como objetivo central, generar motivación en los estudiantes con relación a su desempeño dentro de las clases de matemáticas, esto, con el uso de la plataforma virtual Moodle, como complemento de las actividades vistas en las clases magistrales. A nivel metodológico, y en palabras de su autor se trató de una:

Investigación de enfoque mixto, cualitativo, determinado en un grupo focal, que constituye una técnica cualitativa de recolección de información basada en encuestas y entrevistas individuales y colectivas, semiestructuradas realizadas a grupos homogéneos (Universidad Nacional 2006). Cuantitativo en el comparativo

de los resultados bimestrales en el grado noveno en el área de Matemáticas, en razón a ellos mismos (p.51).

Con respecto a la población muestra, esta consistió en 19 estudiantes del grado noveno de la institución educativa Boquía, en edades comprendidas entre los 14 y 16 años, donde 9 eran de sexo femenino y 10 de sexo masculino. Con relación al procedimiento o ruta de trabajo, desde los componentes didáctico y tecnológico, la investigación se estableció a partir del concepto de Aprendizaje colaborativo, debido a que este enfoque brinda la posibilidad de trabajar con las TIC, y propicia que los educandos participen de manera activa, a través del uso de las Tablet como herramienta tecnológica. Por lo tanto, el docente tuvo que diseñar e implementar un entorno de aprendizaje con materiales pedagógicos que propiciaran la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento matemático mediante la interacción a través de la plataforma Moodle. Luego de esto, se realizó la evaluación del impacto de la plataforma Moodle en los estudiantes de la muestra, asociada con el mejoramiento académico y la motivación de estos en el desarrollo de la práctica pedagógica.

En las conclusiones, el autor destaca que el diseño de las unidades o actividades didácticas deben pensarse teniendo al estudiante como eje de los procesos, en este caso, lo que importa es el conocimiento que éste apropie, y para ello, el uso de la plataforma Moodle ofreció una gama amplia de recursos que facilitaron aprovechar el potencial de las TIC, aunado a los procesos de interacción y participación activa de los integrantes del grupo que permitió una construcción autónoma y dinámica del conocimiento, basada en la teoría del aprendizaje colaborativo. Para fomentar el uso eficiente de estos recursos apoyando el entorno de aprendizaje y, promoviendo en los educandos la discusión pacífica, el conflicto desde lo intelectual, la resolución de problemas planteados, el desarrollo de habilidades comunicativas y el trabajo en equipo. Otro aspecto a destacar por el autor, es que después de la implementación de la estrategia pedagógica, se demostró un aumento del 21.8 % en la conceptualización matemática que se abordó en razón a las notas obtenidas durante el

tercer periodo académico (Correa Arboleda, 2017:122 y 124). Lo que demuestra que, sí hubo una mejora considerable en los procesos de adquisición y manejo de los conceptos a tratar en el área de matemáticas mediados por el uso de la plataforma Moodle, evidenciando con ellos, su efectividad como instrumento complementario del proceso de aprendizaje en los estudiantes.

En octavo lugar, se halló la tesis de Maestría titulada *Diseño de una Unidad Didáctica Interactiva a través de un objeto virtual de Aprendizaje (OVA) para la Enseñanza y Aprendizaje del Concepto de Disoluciones en el grado noveno (2017)*, cuyo autor fue Mario Alejandro Agudelo Henao y que fue realizada bajo las directrices de la Universidad Nacional sede Manizales. El objetivo de esta investigación se focalizó en “Mejorar la Enseñanza y Aprendizaje del concepto de Disoluciones” por medio “del Diseño e Implementación de una Unidad Didáctica Interactiva” (p.6).

Para ello, la metodología implementada se basó en el enfoque cuantitativo con análisis estadístico y de corte descriptivo (Hernández-Sampieri, 2014:4). Este proceso de investigación se dividió en 4 fases: diagnóstico, diseño y aplicación de pruebas iniciales, implementación de la Unidad didáctica interactiva y aplicación de prueba post test. Por consiguiente, y para determinar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en las temáticas de clase, se realizó para las pruebas (pre y post test), su respectiva comparación e interpretación de resultados.

Luego de estas fases, el autor destaca en sus hallazgos y conclusiones que la innovación de tipo metodológico y didáctico mediado por TIC, aportó al docente nuevas perspectivas de enseñanza que amplían su ejercicio profesional. Por su parte, se notó un grado alto de aceptación y motivación en los estudiantes quienes mostraron interés y curiosidad en el desarrollo de los laboratorios de experimentación, tanto físicos como virtuales. También se percibe un cambio en la función tradicional del docente como dador de conocimiento, por un enfoque más proactivo, al convertirse en un “guía del aprendizaje”, lo que reconfigura

su rol en el contexto educativo y aporta nuevos elementos a su quehacer como maestro (Agudelo Henao, 2017:69).

En el noveno lugar, se halló la investigación titulada *Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística (2017)*, realizada por Mauricio Barrera Mesa, en la Maestría en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, cuyo objetivo fue la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC) con mediación de TIC en los procesos de enseñanza de la estadística, en estudiantes de octavo de la I.E. Técnica José Benigno Perilla en el municipio de Somondoco, en Boyacá, para lo cual, se enfatizó en el mejoramiento de las competencias conceptual, razonamiento, resolución de problemas y comunicación (Barrera Mesa, 2017:17).

Se usó una metodología de tipo cuantitativo y con un estudio cuasi-experimental (Cook y Campbell citados en Bono-Cabré, 2012), junto a un diseño pre y post cuya finalidad fue estudiar el cambio de un mismo grupo de sujetos en dos momentos de observación. Sumado a esto, posee un enfoque empírico analítico, debido al tipo de variable observable que se tomó para este estudio, debido a que se pretende comparar el nivel de aprendizaje y desarrollo de competencias en estadística para la muestra tomada (Roa, Estrada & Tobo, 2012). Con relación a la población muestra y al estudio cuasi experimental, esta estuvo representada por los 32 estudiantes del único curso de octavo grado de la institución, cuyas edades oscilaban entre los 13 y los 18, mayoritariamente femenino (56,2%), frente al masculino (43,7%). Para la recolección de la información, se utilizaron dos pruebas escritas (pre y postest), las cuales analizadas mediante el software estadístico R Commander (Contreras, Molina y Arteaga, 2010).

El autor entre sus conclusiones resalta que las TIC en el aula incentivaron y fortalecieron los procesos de aprendizaje, aunadas con la estrategia de ABPC en la asignatura de estadística. También resalta la utilidad de las herramientas de *Google docs*, porque

facilitaron el trabajo compartido de información y una adecuada interacción entre los grupos de proyectos; asimismo, le permitió al profesor verificar y hacer seguimiento de los avances de sus estudiantes en cada etapa del proceso con relación al trabajo realizado en cada uno de los proyectos dentro de la clase. Por su parte, el uso de TIC en ABPC, contribuyó al desarrollo de habilidades y competencias, por ejemplo, con el uso de Facebook, que abrió posibilidades comunicativas y de intercambio de experiencias con un enfoque académico, distinto al que se le da por ser una red social, incluso, el autor destaca que estas herramientas favorecieron las relaciones académicas entre los estudiantes y el docente orientador (Barrera Mesa, 2017:87-88).

Con relación al décimo antecedente, se encontró el documento *Integración de las TIC en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje (2017)*, realizado por Héctor Hernán Ceballos Pantoja, Lindon Jhon Ospina Bastidas y Jhon Edier Restrepo Galindo, bajo el auspicio de la Universidad Pontificia Bolivariana, con sede en Mocoa, y cuyo objetivo fue la integración de las TIC (software educativo, aplicaciones Android, blog) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de educandos de 10° grado, de dos instituciones educativas de la ciudad de Mocoa, Putumayo.

Para su elaboración, se utilizó una metodología de investigación mixta, es decir, que posee elementos de enfoque cualitativo y cuantitativo (Hernández, 2014). Además, tiene como enfoque el estudio de caso, que permite “diagnosticar y encontrar soluciones a una situación emergente, es decir, que determina rutas de acción para resolver un problema específico” (p.51). Lo cual es pertinente debido a las condiciones de las dos instituciones educativas en las cuales se llevó a cabo el ejercicio investigativo. Referente a la población muestra, se consideró No probabilística, debido a que se trata de una muestra tomada a conveniencia y no al azar por los autores, porque se definió para 34 y 38 estudiantes de las dos instituciones, junto a los profesores que manejan TIC en el aula. Con relación a los instrumentos de recolección de información, estos fueron la encuesta, la entrevista y la observación directa (Folgueiras, 2009 y Hernández, 2010).

Se tuvo como variable Independiente, la integración de las TIC en la enseñanza, y como variable dependiente, los resultados obtenidos luego del proceso de intervención en el aula. Además, se incluyeron cuatro dimensiones de análisis, a saber: Contexto familiar, presencia de TIC en las instituciones, uso de herramientas TIC en el área de estudio y percepciones y opiniones de los diversos actores participantes del proceso (Ceballos, Ospina y Restrepo, 2017:53-54).

Por su parte, los autores destacan el uso de las Apps para Android, las cuales fueron un instrumento de gran importancia en el proceso, como se ve a continuación:

Para nuestra investigación, utilizamos la tabla periódica Merck PTE (tabla periódica), Atomdroid (diseño de moléculas en 3D), Mindomo y Simplemind (mapas conceptuales), calculadora científica y graficadora (matemáticas), además de la versión Android de GeoGebra que es el software educativo que aplicamos en el área de matemáticas (p.63).

Luego de la intervención con el uso de herramientas TIC (softwares educativos, aplicaciones Android y blog) y sus respectivos análisis de resultados, los autores, entre sus principales conclusiones destacan: primero, que la intervención con TIC en clase favoreció la atención y buena disposición de los estudiantes que al inicio se mostraban renuentes al uso de este tipo de elementos en clase; segundo, que algunos docentes al no tener dominio de la tecnología no utilizaban los recursos TIC por sentirse en desventaja con sus estudiantes, lo cual afectaba su proceso de enseñanza; tercero, las TIC en el aula empoderan al estudiante al hacerlo un ser más autónomo y consciente de su responsabilidad con su proceso y desempeño académico, y cuarto, redimensiona el papel del docente, convirtiéndolo en un guía que acompaña en el camino del saber a sus estudiantes de manera recíproca, es decir, en doble vía (Ceballos, Ospina y Restrepo, 2017:66-67).

Con respecto al onceavo antecedente, titulado *Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés (2015)*, realizado por David Méndez Coca, en la Universidad Nacional de Educación a Distancia de Madrid, España, y cuyos objetivos fueron “Comprobar la falta de interés que genera la Física en los alumnos de secundaria” y “Comparar, si existe, el cambio de motivación ocasionado por los nuevos procedimientos didácticos aplicados” (Méndez Coca, 2015:219-220).

Con relación a la metodología aplicada, se trató de un estudio mixto de tipo experimental, en el cual se tomaron tres grupos de estudiantes del mismo grado (10°), a los cuales se les aplicaron tres metodologías de enseñanza, a saber: tradicional, con aprendizaje colaborativo (Bará, Domingo y Valero, 2007) y con uso de TIC (Edmunds et al., 2012). Mediante esta propuesta, se pretendió medir los niveles de motivación de los alumnos, en edades entre los 14 y 15 años, a través de una unidad didáctica diseñada previamente, según el tipo de método a usar, para el área de Física y Química correspondiente a 4.º de E. S. O., en torno a los temas *densidad, presión, volumen, temperatura y calor*. Por lo tanto, los estudiantes se distribuyeron en tres grupos: “uno de 33 que siguió la metodología tradicional (grupo tradicional), otro de 32 que siguió el procedimiento cooperativo de aprendizaje (grupo cooperativo) y otro grupo de 28 alumnos en el que el profesor empleó las nuevas tecnologías (grupo TIC)” (Méndez Coca, 2015:219).

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos, se usaron: el test sociométrico BTDA-2, que permitió definir interés de gusto y rechazo de cada estudiante (Moraleda, 1978), también se usó el test de aptitudes mentales BTDA-2, para medir tipos de inteligencia y dos test motivacionales (pre y post), estos últimos, con una estructura tipo Likert, como lo describe el autor:

Tenía cuatro partes: grado de motivación en clase y su rendimiento, potencial motivador de la Física como asignatura, fuentes de motivación y motivos dominantes. La mayoría de preguntas responden a una escala de 1 a 5 que

corresponde a «ningún interés» hasta «mucho interés» o de «nada» a «mucho», también existen preguntas abiertas. (p.220).

El estudio tuvo 3 fases de desarrollo, a saber:

- a. Al principio de la experiencia en el aula, los estudiantes de los tres grupos realizaron el test de ideas previas y el test previo motivacional.
- b. Durante las clases, el profesor tomó nota en su ficha de observación de la actitud de los alumnos, del trabajo diario y del aprendizaje de los alumnos a través de preguntas orales.
- c. Al concluir el período dedicado a la explicación, se cumplimentó el test final de motivaciones y se realizó una evaluación de los contenidos, aunque en este estudio nos centraremos en el aspecto motivacional. (Méndez Coca, 2015:223).

Al final del estudio, el autor resalta entre sus conclusiones que, en relación a la variación de las metodologías implementadas, estas mejoran la percepción de los estudiantes frente a la asignatura de Física, la cual no es un área que capte mucho la atención de los alumnos, en parte, porque la didáctica tradicional no es muy atractiva para los adolescentes; incluso, muchos de ellos, atribuyen su interés en la Física, por motivos externos como su vida universitaria y profesional a futuro, de esto se infiere que “no hay una motivación intrínseca significativa” (p.232).

Otro aspecto relevante, tuvo que ver con las metodologías aplicadas (aprendizaje colaborativo y con uso de TIC), las cuales produjeron un cambio motivacional positivo. Lo anterior, debido a que, en estos dos grupos hubo mayor interés, esfuerzo, atención y trabajo notable. Un hallazgo particular fue la mejora en el aprendizaje de los conceptos de Termodinámica, debido a que las herramientas metodológicas implementadas con TIC y aprendizaje colaborativo ayudaron a enfocar la atención y comprensión de los temas tratados. Por su parte, y en contraposición a los resultados obtenidos con las metodologías ya mencionadas, la metodología tradicional en el grupo 1, no mejoró la motivación, por el

contrario, disminuyó el interés, esto según el autor, se debe al papel pasivo que ocupa el estudiante, lo que provoca que haya poca disposición hacia los temas vistos en la asignatura. En resumen, en los grupos a los cuales se les aplicaron las metodologías innovadoras, mejoraron no solo sus resultados académicos, sino que aumentó en ellos, su nivel de motivación y disposición, lo que evidencia que el uso bien direccionado de metodologías y didácticas de vanguardia aportan significativamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Exactas (Méndez Coca, 2015:232).

Para terminar con este apartado, el antecedente número 12, se titula *Valoración del uso de las herramientas colaborativas Wikispaces y Google Drive, en la Educación Superior (2014)*, por Enric Brescó Baiges y Noemí Verdú Surroca, de la Universidad de Lleida, y cuyo objetivo se centró en la manera en cómo los estudiantes valoran el trabajar con los dos tipos de herramientas TIC, ya mencionadas en el título del estudio.

Los autores exponen en su artículo publicado en la revista *EduTec-e* de Tecnología Educativa, cuyo estudio es de tipo cuantitativo y de corte exploratorio, que se realizó en torno a la importancia del uso de las TIC en educación y cómo estas fomentan no solo una mejor adquisición del saber, sino que además, incentivan el desarrollo de habilidades y competencias de comunicación a *in situ* y a distancia de manera colaborativa por medio del trabajo en equipo (Janssen et al, 2012, citado por Brescó Baiges y Verdú Surroca, 2014:2). Lo que se pretendió en este estudio, fue evidenciar y medir los niveles de aceptación frente al uso y utilidad de las herramientas TIC de las plataformas Wikispaces y Google Drive, haciendo uso de estas, para la construcción, diseño y aplicación de encuestas a una muestra total de 124 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Lleida. La encuesta implementada tuvo tres apartados temáticos, a saber: “El primero hace referencia a las características de la muestra, el segundo trata aspectos de conocimiento previo de las herramientas y el tercero desarrolla seis cuestiones en relación a las dos herramientas Wikispaces y Google Drive” (p.4).

Haciendo énfasis en el tercer apartado de la encuesta, cuyos ítems se valoraron con una escala tipo Likert, se tuvieron en cuenta dos criterios, edad y género de los encuestados, para verificar el grado de aceptación de las dos herramientas TIC.

Los autores, concluyen que las herramientas TIC tratadas en su estudio, aportan múltiples aspectos positivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, aunque se percibió una mayor predilección hacia Google Drive en relación a Wikispaces. Además, se destaca que la escogencia de un recurso frente a otro, está determinado por el grado de difícil de uso que puede depender de factores como “las características de la tarea que los estudiantes deben llevar a cabo, la claridad de las instrucciones de dicha tarea que ha especificado el profesor” (p.10) y con relación al papel del docente, añaden que dicha escogencia depende del tipo de “apoyo que éste ofrezca a sus alumnos durante el proceso de construcción conjunta de conocimiento” (p.10). Por lo cual, los autores concluyen que estos factores de escogencia se podrían indagar con mayor rigurosidad en estudio a futuro, donde se trate la temática central de la presente investigación (Brescó Baiges y Verdú Surroca, 2014:10).

A modo de cierre

Este ejercicio de rastreo e indagación bibliográfica de antecedentes, brindó al autor del presente proyecto herramientas teóricas y metodológicas, debido a que se amplió el panorama de la investigación en curso, relacionado con el cambio y la innovación desde la didáctica de la Física, apoyada por herramientas TIC y en miras de generar una propuesta en forma de secuencia pedagógica. Lo anterior con el propósito de generar, en primer lugar, en el docente, una nueva manera de compartir su saber a través de estrategias didácticas de vanguardia, y, en segundo lugar, que fomente en los estudiantes, una mejor adquisición y afianzamiento de saberes temáticos de la asignatura, y, además, el desarrollo en ellos de habilidades blandas para el siglo XXI con relación a los procesos de interacción y trabajo en equipo mediados por recursos tecnológicos. En resumen, los antecedentes consultados, servirán como un medio para aclarar dudas y dificultades que surjan en este camino de aprendizaje dentro de la investigación educativa.