



**IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL INTERACTIVO PARA LA
ENSEÑANZA DE FÍSICA EN EL GRADO 10, EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ANDRÉS BELLO DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA 2019.**

ALBEIRO AFANADOR SILVA

Trabajo de grado para optar el título de

Magíster en Educación

Director

DR. JAIME ÁNGEL RICO ARIAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

2019

DEDICATORIA

A Diana Alexandra Chía Rodríguez, quien a pesar de las dificultades me ha enseñado que el éxito se consigue con esfuerzo y dedicación.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por su apoyo emocional, anímico, económico y espiritual. Siendo las herramientas necesarias para poder desarrollar a feliz término esta Maestría.

A los profesores Jaime Ángel Rico Arias y Román Eduardo Sarmiento Porras por los importantes aportes que sumaron para que esta investigación avanzara, mi gratitud sincera con el mayor reconocimiento, gracias por su generosidad con el conocimiento, por el tiempo, por su lectura detallada, por cada corrección y las conversaciones que me han dedicado en torno a esta investigación.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. Introducción	01
1.2. Descripción del problema	02
1.2.1. Pregunta de investigación	12
1.3. Objetivos de investigación	12
1.3.1. Objetivo general	12
1.3.2. Objetivos específicos	13
1.4. Manejo de hipótesis	13
1.5. Justificación de la investigación	14
1.5.1. Contextualización de la Institución Educativa	16
1.5.2. Reseña histórica de la Institución Educativa	20
CAPITULO II MARCO DE REFERENCIA	
2.1. Antecedentes	22
2.1.1. Antecedentes internacionales	22
2.1.2. Antecedentes nacionales	26
2.1.3. Antecedentes locales	30
2.2. Marco teórico y conceptual	32
2.2.1. Marco teórico	32
2.2.2. Marco conceptual	49
2.3. Desarrollo página web	53
2.3. Marco legal	55
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	
3.1. Método de investigación	57
3.2. Población, participantes y selección de la muestra	61
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y su aplicación	62
3.4. Aspectos éticos	67
CAPITULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS	
4.1. Análisis de datos	69

4.2. Resultados	87
4.3. Confiabilidad de los resultados	90
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Resumen de hallazgos	94
5.2. Conclusiones	98
5.3. Formulación de recomendaciones	100
5.2.1. Recomendaciones	100
5.2.2. Futuros trabajos de investigación	102
BIBLIOGRAFÍA	103
ANEXOS	110

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Plan de estudios de la materia de ciencias naturales física para el año 2017.	04
Tabla 02. Presentación del orden de desarrollo de las actividades.	63
Tabla 03. Tabulación de la captura de datos del primer pretest del grupo control.	71
Tabla 04. Desviación estándar por prueba y grupo	91
Tabla 05. Porcentaje de rendimiento académico de cada prueba y grupo	92

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Resultados Pruebas Saber 11(2018) por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en modalidad bachillerato tradicional.	05
Figura 02: Resultados Pruebas Saber 11(2018) por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en modalidad bachillerato semestralizado.	06
Figura 03: Resultados notas Ciencias Naturales Física décimo grado, primer periodo académico (2018), modalidad bachillerato anualizado.	08
Figura 04: Resultados notas Ciencias Naturales Física décimo grado, primer trimestre académico (2018), modalidad bachillerato semestralizado.	09
Figura 05. Captura de pantalla de un laboratorio de movimiento rectilíneo.	38
Figura 06. Captura de pantalla de la plataforma de Interactive Physics	39
Figura 07: Clasificación de los laboratorios	40
Figura 08: Diagrama de Componentes del Proceso-Aprendizaje	45
Figura 09: Modelo del Ciclo de vida en Cascada	48
Figura 10. Ambiente grafico del simulador de movimiento rectilíneo.	54
Figura 11. Ambiente grafico simulador movimiento vertical.	55
Figura 12. Metodología de investigación.	60
Figura 13. Porcentajes de aprobación test 1° grupo control.	74
Figura 14. Porcentajes de aprobación test 1° grupo experimental.	74
Figura 15. Porcentajes de aprobación test 2° grupo control.	75
Figura 16. Porcentajes de aprobación test 2° grupo experimental.	76
Figura 17. Porcentajes de aprobación test 3° grupo control.	77
Figura 18. Porcentajes de aprobación test 3° grupo experimental.	77
Figura 19. Porcentaje general por competencia aprobación 1° test.	79
Figura 20. Porcentaje general por competencia aprobación 2° test.	81
Figura 21. Porcentaje general por competencia aprobación 3° test.	83
Figura 22. Porcentaje general aprobación por cada prueba.	84

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta sociodemográfica realizada por los estudiantes en sus casas en compañía del acudiente, se realizó de forma anónima y la institución conserva los resultados como información privada.	110
Anexo B. Prueba “1° pretest” presentado por los estudiantes de forma presencial y la respectiva tabulación de los resultados.	114
Anexo C. Guías de clases de los temas a trabajar en la investigación.	119
Anexo D. Prueba “2° pretest” presentado por los estudiantes de forma virtual (Google Forms) y la respectiva tabulación de los resultados.	129
Anexo E. Prácticas de laboratorio y pagina web VIRTUALABFIS “ https://aafanador844.wixsite.com/laboratoriovirtual ”	135
Anexo F. Desarrollo de las prácticas de laboratorio por parte del estudiante de código 2020015	143
Anexo G. Prueba “3° pretest” presentado por los estudiantes de forma virtual (Google Forms) y la respectiva tabulación de los resultados.	153
Anexo H. Encuesta de medición de la calidad de la página web.	163
Anexo I. Formato de consentimiento firmado.	170
Anexo J. Carta de permiso por parte del Instituto Andrés Bello para desarrollar la investigación en la institución educativa.	171

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Introducción.

El crecimiento en los avances tecnológicos y su incorporación en el desarrollo cognitivo y social del ser humano en el siglo XXI proponen una renovación en el enfoque educativo convencional que han empleado las instituciones de educación hasta la fecha, esto contempla la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para generar ambientes de aprendizaje alternativos, que si bien en primera instancia no van a sustituir el aula de clases ni la labor pedagógica del docente, seguramente brindaran un apoyo a las partes implicadas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Así mismo, el dinamismo social, económico, político e industrial en el cual se encuentra envuelta la sociedad actual propone al futuro bachiller otra serie de desafíos enmarcados en el desarrollo de sus competencias que le permitan ser gestores de un aprovechamiento razonable de los recursos tecnológicos, para incrementar sus habilidades cognitivas, actitudinal y procedimental.

El presente proyecto se basó en la implementación de tecnologías de la información y comunicación “TIC”, para responder a la necesidad de complementar el proceso pedagógico de la asignatura Ciencias Naturales Física, en la institución educativa ANDRÉS BELLO de la ciudad de Bucaramanga.

Incorporando herramientas que incentivan el desarrollo de conocimientos y habilidades en los estudiantes, al mismo tiempo el fortalecimiento de sus competencias educativas en la era digital, lo anterior se realiza mediante la creación de un laboratorio virtual con una base de datos en la cual se incluyen páginas web. Aplicaciones para Smartphone, software de uso libre y páginas web off-line, con presentaciones claras y organizadas sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura y sistemas de evaluación, con el fin de dar cumplimiento a los propósitos académicos y lograr el desarrollo de las competencias en los estudiantes de la institución educativa ANDRÉS BELLO del grado 10°.

1.2. Descripción del Problema de Investigación.

La imposibilidad de visualización real y tangible de los postulados físicos, la aplicabilidad contextualizada de los fenómenos físicos, generan una gran brecha entre la teoría y la práctica en la enseñanza de las ciencias naturales física, lo que conlleva a la incomprensión de los contenidos tratados por el docente, bajos resultados académicos de los estudiantes y a una consecuente apatía hacia la asignatura.

Con la aparición de las tecnologías de la información y la comunicación "TIC" se inicia una nueva revolución educacional, diversos autores caracterizan a esta sociedad emergente como la "sociedad del aprendizaje", que se presenta acompañada con innovaciones organizativas, sociales y jurídicas. Los nuevos contextos afectan la labor educativa, se requieren más y diferentes competencias, donde es más valioso la capacidad de usar creativamente el conocimiento y en especial el ligado al tecnológico (Brunner, 2003).

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación "TIC" permiten actividades que promueven la comprensión y el análisis crítico de modelos para la construcción del conocimiento (Cámara, Giorgi, 2005). Desempeñan una función motivadora en la medida en que su aplicación hace más atractiva la experiencia de aprendizaje y promueve el interés investigativo del alumno, porque a través de su aplicación ofrecerse entornos en los que el alumno debe indagar, controlar variables y tomar decisiones y formativa porque apoya la presentación de los contenidos integrando diversas actividades sobre los mismos (Cabero J, Salinas J, Duarte A, Domingo J. 2000).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y basado en la experiencia como docente en la Institución Educativa Andrés Bello, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Bucaramanga, sobre la calle 10 entre carreras 26 y 25 barrio la Universidad, prestando servicios de Educación Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica en la modalidad tradicional y CLEI "Bachillerato Semestralizado". Atendiendo una población de 357 estudiantes, distribuidos en todas sus modalidades académicas, sin embargo, para el desarrollo de este proyecto se tomaron a los estudiantes del grado décimo de bachillerato tradicional y bachillerato semestralizado.


Respecto al área de estudio “Ciencias Naturales Física”, los estudiantes presentan baja aceptación de la materia en los grados 10° y 11°, debido a la falta de observación de los postulados físicos aplicados a casos reales y tangibles, dando como resultado bajos niveles académicos en comparación con las otras instituciones educativas que operan bajo los mismos modelos educativos y basados en los resultados de la prueba SABER “ICFES” presentada por los estudiantes de grado 11° en el año 2018.

Ahora bien, la competencia saber hacer, evalúa la explicación de fenómenos científicos y el uso comprensivo del conocimiento científico, siendo esta competencia la que presenta el más bajo nivel de desempeño, evidenciando en el desarrollo de las actividades académicas de la institución, una gran dificultad en la comprensión de los postulados físicos y en la aplicación de soluciones a problemas reales o de su entorno.

De acuerdo con las consideraciones anteriores y las manifestadas por los estudiantes del grado undécimo y décimo del año 2018, quienes argumentaron que la imposibilidad de ver la aplicación de los postulados físicos en su entorno o en un laboratorio hace difícil la comprensión de los mismos, usando solo la imaginación se dificulta comprender de donde se obtienen los datos a analizar y los resultados obtenidos en un estudio físico, desde los temas más básicos como movimiento lineal hasta llegar a los más complejos como óptica y sonido, entre otros.

La incompreensión de los temas se incrementa conforme avanza el desarrollo de la malla curricular del área de ciencias naturales física, siendo importante analizar la intensidad horaria dedicada exclusivamente a esta área, analizando la tabla de distribución horas catedra para el área en cuestión.

Tabla 1. Plan de estudios de la materia de ciencias naturales física para el año 2017.

 <div>INSTITUTO Andrés Bello <i>Amor • Prospectiva • Trabajo</i></div>	<div>INSTITUTO ANDRES BELLO</div>												VERSION 01 DEL 15/07/2017					
	ESQUEMA ACEDEMICO DE AREAS, GRADOS Y ASIGNATURAS												PAGUINA 1 DE 1					
BACHILLERATO TRADICIONAL																		
AREAS / ASIGANTURAS	6°			7°			8°			9°			10°			11°		
	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT
CIANCIAS NATURALES FISICA	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	1	4	4
LAB CIEN NATURALES FISICA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
TOTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	5	5
BACHILLERATO CLEI "CICLOS LECTIVOS ESPECIALES INTEGRADOS"																		
AREAS / ASIGANTURAS	6°			7°			8°			9°			10°			11°		
	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT	#G	IHS	TOT
CIENCIAS NATURALES FISICA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	2	1	2	2
LAB CIEN NATURALES FISICA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
TOTAL	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	3	1	3	3

Fuente: PEI Instituto Andrés Bello.

#G: Numero de grupos, IHS: intensidad horaria semanal, TOT: total de horas asignadas por semana

La tabla número uno, presenta el plan de estudios aprobado para la institución en la modalidad bachillerato tradicional y bachillerato CLEI desde la vigencia 2017, a partir de esta se observa, que la modalidad de bachillerato tradicional tiene en su plan de estudios el área de ciencias naturales física desde el grado sexto, iniciando con una intensidad horaria muy baja o mínima, donde el docente encargado de impartir la materia, también tiene la responsabilidad de todas los contenidos fundamentales de las ciencias naturales desde sexto hasta noveno grado.

Propiciando que las ciencias naturales física no se trabaje con la dedicación necesaria lo cual genera un tratamiento de los temas muy superficial, creando inicios en la física mal fundamentados y desinterés en los estudiantes por la materia. En los grados de décimo y undécimo se realiza además la división de las áreas bases de las ciencias naturales, en sus tres ramas fundamentales, biología, química y física.

Lo anterior requiere de la programación de horas de clase exclusivas para cada materia y docentes especializados en estas, propiciando ambientes óptimos en la

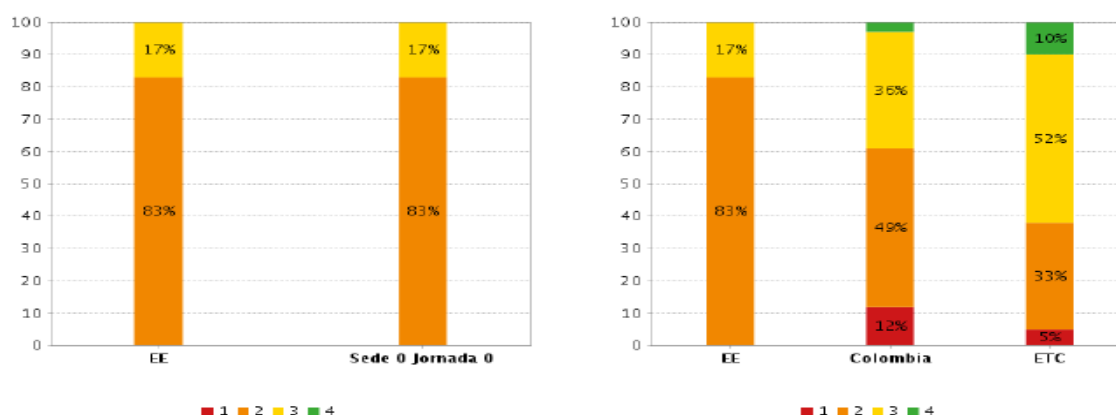
generación del conocimiento, a su vez se dedica una hora de clase exclusiva para el laboratorio de ciencias naturales física donde la institución tiene la falencia sobre este tema exclusivo.

En bachillerato CLEI, la falta de tiempo académico es el tema más limitante, puesto que la intensidad horaria para el área de ciencias naturales física es nula en los grados de sexto a noveno y básica en los grados de décimo y undécimo, debido a la modalidad académica y a los cortos tiempos de enseñanza.

Haciendo de esta modalidad la más interesada en el uso de metodologías puntuales y fáciles de aplicar en el aula de clases, siendo los estudiantes que optan por la modalidad de bachillerato CLEI o semestralizado, aquellos que no se acoplan a una educación tradicional y necesitan de una forma diferente de estudio basada en la experimentación más que en la teoría, esta forma de enseñanza es muy difícil de ejecutar sin laboratorios óptimos y de buena calidad.

Para analizar más detalladamente esta problemática, se presentan los resultados de las pruebas saber, respecto a los niveles de desempeño evaluados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) en el área de Ciencias Naturales para el grado undécimo (año 2018), en la modalidad de bachillerato tradicional y bachillerato semestralizado:

Figura 01: Resultados Pruebas Saber 11(2018) por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en modalidad bachillerato tradicional.

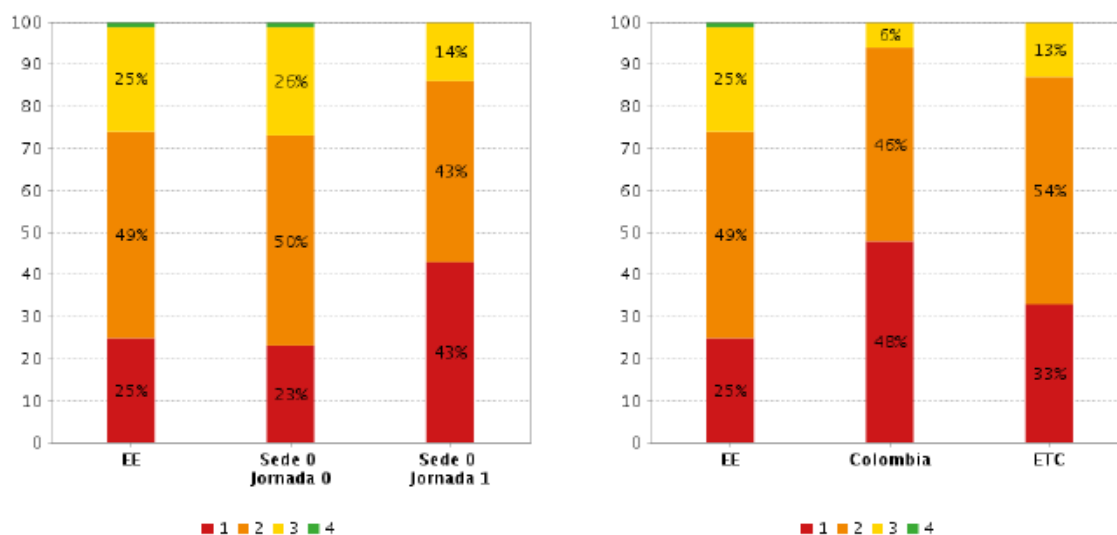


Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES. (2018). Reporte de resultados del examen saber 11° por aplicación 2018-2, establecimientos educativos. Bogotá: ICFES.

A partir de la figura 01, se observan los resultados consolidados de la prueba saber 11°, presentado en el año 2018, por los estudiantes de la Institución Educativa Andrés Bello en sus modalidad de enseñanza tradicional o anualizado, se observa en la figura de la izquierda que el 83% de los estudiantes se encuentran en un nivel de desempeño 2 o mínimo (color naranja) y el restante 17% se ubican en un nivel de desempeño 3 o básico (color amarillo), determinando que no se presentan registros en nivel de desempeño 1 que es la calificación más baja.

Sin embargo, no hay registros en nivel de desempeño 4 que es el nivel más alto, demostrando que la mayoría de nuestros estudiantes poseen un nivel de desempeño mínimo, ubicados por debajo de la media nacional y de la media departamental, lo cual se evidencia en la figura de la parte derecha como “Colombia” consolidado nacional y “ET” el consolidado departamental.

Figura 02: Resultados Pruebas Saber 11° (2018) por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en modalidad bachillerato semestralizado.



Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES. (2018). Reporte de resultados del examen saber 11° por aplicación 2018-2, establecimientos educativos. Bogotá: ICFES.

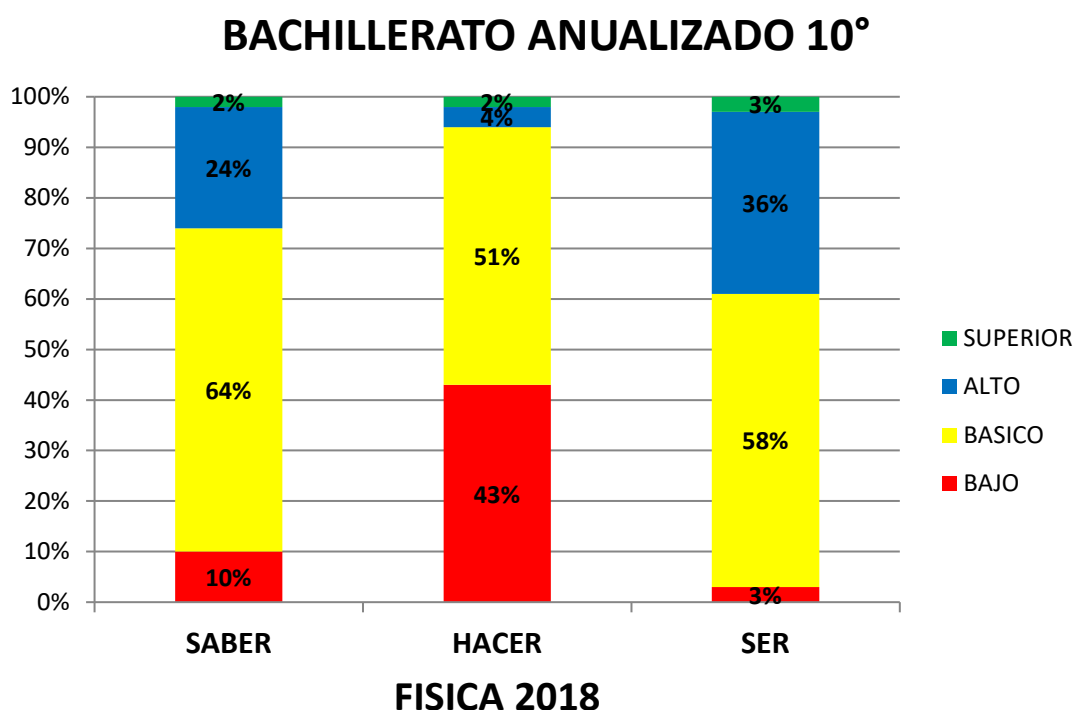
En la figura 02, se observan los resultados consolidados de la prueba saber 11 presentado en el año 2018 por los estudiantes de la Institución Educativa Andrés Bello, en su modalidad de enseñanza CLEI o semestralizado, en la figura de la izquierda se observa que el 25% de los estudiantes del primer semestre y el 43 % de los estudiantes del segundo semestre se encuentran en un nivel de desempeño 1 o bajo (color rojo).

El 50% de los estudiantes de primer semestre y el 43% de los estudiantes de segundo semestre se encuentran en un nivel de desempeño 2 o mínimo (color naranja), el 26% de los estudiantes de primeros semestres y el 14 % de los estudiantes de segundo semestre se ubican en un nivel de desempeño 3 o básico (color amarillo), solo el 1 % de los estudiantes de primer semestre lograron obtener un nivel de desempeño 4 o alto (color verde).

Concluyendo, que la mayoría de los estudiantes poseen un nivel de desempeño mínimo, pero aun así está por arriba de la media nacional y en similitud de la media departamental, tal y como se evidencia en la figura de la parte derecha como “Colombia” consolidado nacional y “ET” el consolidado departamental.

A partir de la información analizada hasta este aparte del documento, se evidencia una gran debilidad en el área de Ciencias Naturales, en los estudiantes del año 2018 de la modalidad bachillerato anualizado como semestralizado, área donde se encuentra evaluada las Ciencias Naturales Física respecto a las competencias de solución del problema de indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento, siendo la explicación de fenómenos donde se tienen más dificultades por parte de los estudiantes, basado en las calificaciones individuales de cada estudiante obtenidas en la respectiva clase de Ciencias Naturales Física.

Figura 03: Resultados notas Ciencias Naturales Física décimo grado, primer periodo académico (2018), modalidad bachillerato anualizado.



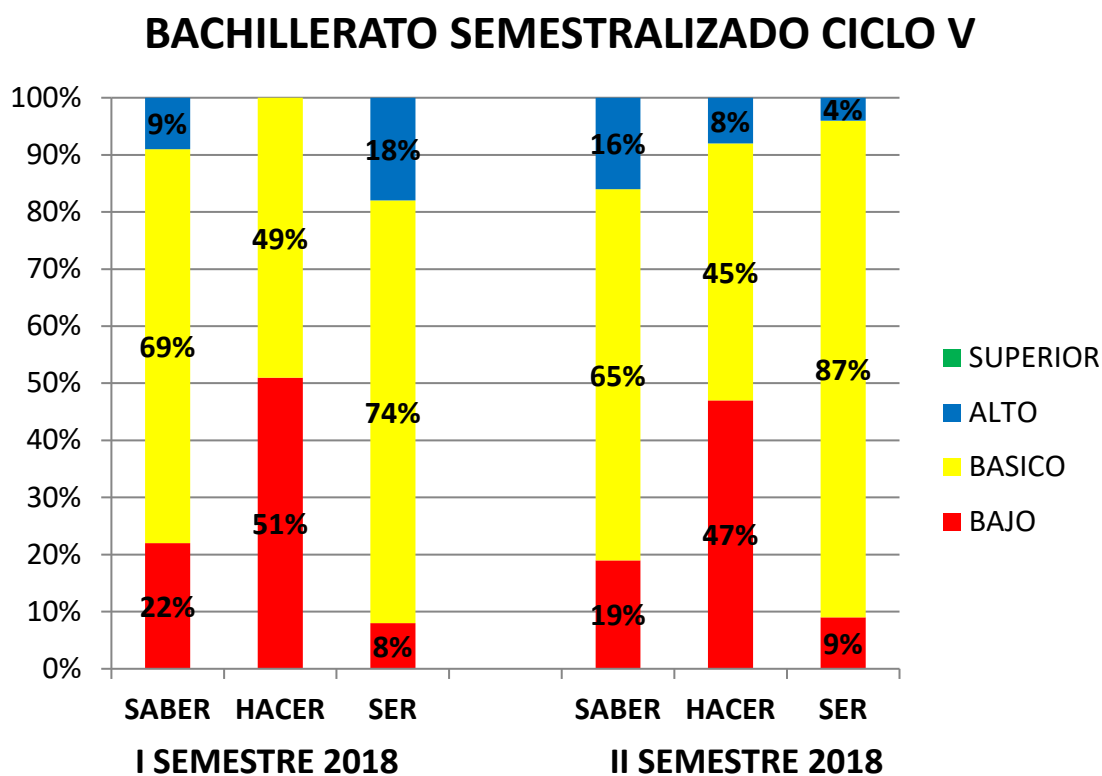
Fuente: Instituto Educativo Andrés Bello. (2018). Reporte de notas finales primer periodo académico (2018). Bucaramanga.

Analizando los resultados obtenidos del primer periodo académico del año 2018, por los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Andrés Bello en la modalidad de bachillerato anualizado, se observa que en promedio los estudiantes tienen un nivel académico básico, en la competencia que mide el hacer un 43% de las notas tienen un nivel bajo para esta competencia.

La cual mide la capacidad que tiene el estudiante de hacer uso de los conocimientos adquiridos en clase y como aplica lo aprendido en clase para resolver problemas de su entorno. Un 51% de las notas están en un nivel básico y el restante 6% se distribuye en los niveles de notas alto y superior, lo anterior evidencia que los estudiantes poseen

conocimientos básicos en Ciencias Naturales Física, pero en el momento de hacer uso o transferencia de esos conocimientos en su entorno, no comprenden cómo hacerlo o no pueden determinar la aplicabilidad de lo aprendido en la clase magistral en la solución de problemas de su cotidiano vivir.

Figura 04: Resultados notas Ciencias Naturales Física décimo grado, primer trimestre académico (2018), modalidad bachillerato semestralizado.



Fuente: Instituto Educativo Andrés Bello. (2018). Reporte de notas finales primeros trimestres académicos (2018). Bucaramanga.

Considerando los resultados académicos obtenidos por los estudiantes bachillerato semestralizado del ciclo V, en su primer trimestre académico del área de Ciencias Naturales Física del año 2018, se concluye que el nivel académico general es básico con tendencias a ser bajo, tanto en el primer semestre académico como en el segundo.

Todo esto se refleja en los bajos rendimientos académicos, ya que esta población requiere de otras metodologías de aprendizaje diferentes a las aplicadas en los estudiantes de bachillerato tradicional o anualizado, pues la población que opta por un bachillerato semestralizado no se adaptó al sistema educativo tradicional, siendo estos estudiantes los que tienen la necesidad de observar y entender la aplicabilidad de los temas tratados en la clase magistral, de modo que entiendan la necesidad de aprender estos fenómenos físicos y el uso que pueden dar a estas teorías en su entorno.

Para lograr este cambio en toda la comunidad educativa y en todas las modalidades de bachillerato ofrecidas por la institución, se determinó la necesidad de adquirir un laboratorio de Ciencias Naturales Física, pero se presentaron algunos impedimentos, ya que la institución no cuenta con los recursos locativos, técnicos y económicos para la adquisición de un laboratorio de física.

Haciendo más grande la brecha entre la clase magistral y la clase práctica, generando dificultades conceptuales y procedimentales en la aplicación de los contenidos teóricos, esto motivó la búsqueda de estrategias de enseñanza, que faciliten a los alumnos la comprensión de los conceptos involucrados y dar solución a dichas dificultades. Tomando como base la disposición de la institución de aplicar estas nuevas estrategias de enseñanza y las limitaciones que esta posee, se decide crear un laboratorio virtual el cual estará al alcance de todos los estudiantes mediante una página web de acceso libre.

Los materiales educativos para implementarse en forma integrada con las nuevas tecnologías, pueden ser herramientas de producción, de organización de la información o de resolución de problemas, para seleccionarlos el docente debe plantearse si constituyen un puente de comunicación entre pensamiento y acción, si fomentan la creatividad y la autonomía y si permiten variar procedimientos ampliando los espacios didácticos. Para la construcción del conocimiento es necesario que el alumno realice determinadas operaciones sobre dicho material, aplique los conceptos adquiridos en la clase magistral en las prácticas virtuales y realice análisis detallado del potencial de cada práctica.

Se puede cambiar la didáctica de enseñanza sin cambiar su uso pedagógico o su significado (Muraro y Pérez, 2001). El uso de las nuevas tecnologías ayuda a la creación de entornos de aprendizaje en un marco constructivista potenciando las expectativas de los alumnos y su capacidad de operar sobre modelos.

Nuestra actual legislación educativa Ley 115 de 1994, establece que las competencias claves deberán estar estrechamente vinculadas a los objetivos definidos para la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. La ley define la competencia digital como aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación, para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad. La legislación, establece una serie de objetivos para la Educación Secundaria, entre los que resaltan:

“Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos”.

Las buenas prácticas educativas con TIC, genera emociones positivas en el profesorado, generando procesos innovadores, sentimiento de orgullo personal, de satisfacción profesional y un aumento de su autoestima. Los docentes de Educación Infantil y Primaria muestran un gran interés en el uso, la incorporación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la generación de nuevas actividades como refuerzo de los contenidos presentados.

Las Tics fueron concebidas inicialmente para la comunicación, que se han reinventado para utilizarse como una herramienta educativa, reconceptualizando y recontextualizando términos, hasta ahora absolutos como eran la distancia y la movilidad. No obstante, el uso de las TIC en la educación no es una tarea sencilla, su éxito depende del diseño de las situaciones educativas de aprendizaje y la forma en que se utilizan las tecnologías.

Realmente son muchas las iniciativas que presentan experiencias educativas usando TIC y la creación de métodos de enseñanza para el correcto uso de esta tecnología en el aula, probablemente motivado por factores, tales como, el poco tiempo transcurrido desde la implantación generalizada de estas tecnologías. En cuanto a las restricciones o

prohibiciones de su uso en los centros escolares, son superables si se permite su uso con fines educativos y la supervisión del profesor.

Por otro lado, las aulas escolares del área rural, no cuentan con las posibilidades de costear un laboratorio de física, para la enseñanza práctica de los temas relacionados y si se tienen ya están obsoletos o deteriorados, la implementación de las TIC permiten que los lugares más recónditos de la geografía nacional tengan la posibilidad de desarrollar todo tipo de actividades lúdicas para el vivenciamiento de los conceptos de física y poder aplicarlo en su vida fuera del aula de clase encontrando el verdadero valor de la educación.

1.2.1. Pregunta de investigación.

¿Cómo la implementación de un laboratorio de Ciencias Naturales Física virtual, de fácil adquisición y manejo por parte de las Instituciones Educativas o estudiantes, mejorará el rendimiento académico en la competencia del hacer, evaluada por el docente del área de Ciencias Naturales Física?

1.3. Objetivos de Investigación

1.3.1. Objetivo general.

Implementar un laboratorio virtual para mejorar la comprensión de los temas de Ciencias Naturales Física de 10°, con el uso de las TIC, en la Institución Educativa Andrés Bello.

1.3.2. Objetivos específicos.

Determinar las bases teóricas y las tecnologías para la selección de las arquitecturas de software, páginas web y aplicaciones para dispositivos móviles, para la implementación de un laboratorio virtual.

Implementar diferentes prácticas virtuales de laboratorio con el uso de las TIC en desarrollo de un laboratorio virtual para el grado 10°

Integrar el laboratorio virtual como actividad complementaria a la asignatura de física para el grado 10° de bachillerato.

Desarrollar una página web con las técnicas de aplicación del laboratorio virtual propuestas, que permitan su posterior ampliación.

Evaluar la efectividad de la propuesta en los estudiantes de 10° grados, en la materia de ciencias naturales física de la Institución Educativa Andrés Bello.

1.4. Manejo de Hipótesis

La generación de espacios adecuados en los cuales el estudiante pueda potenciar sus conocimientos, logrando plasmar la teoría en la realidad, logra en el estudiante una mejora académica considerable, por lo tanto, este proyecto tiene como finalidad la articulación de las tecnologías y la teoría, para permitir al estudiante ver en aplicaciones realista la teoría que está por iniciar a exponer el docente y luego poder aplicarla en las diferentes simulaciones del laboratorio virtual.

¿Cuál es la adecuada metodología para incentivar el mejor uso de las TIC y la inclusión en las aulas de clase para mejorar la comprensión de los contenidos académicos en Ciencias Naturales Física del grado 10°?

¿Cómo integrar las tecnologías en el desarrollo de actividades educativas para mejorar la comprensión en los contenidos del área de Ciencias Naturales Física?

¿Cuáles son los métodos educativos adecuados para maximizar el uso de las TIC, mejorando los resultados académicos?

1.5. Justificación de la investigación

Uno de los propósitos de la educación, es la formación de ciudadanos capaces de visualizar la realidad de forma crítica y certera, autónomos, resilientes, que forman parte de las decisiones coherentes que trazan el nuevo camino para la sociedad actual, con un análisis del contexto donde se desempeñan.

En relación con lo anterior se necesita de una educación que priorice las necesidades de la sociedad y de sus estudiantes, de forma tal que la educación gana más sentido y prioridad, en proporción a su contribución en la identificación de los problemas que agobian a la sociedad, aplicando las respectivas correcciones para encontrar una solución que satisfaga las necesidades de la sociedad moderna, pudiendo resolver sus problemas y siendo más receptiva a los entes educativos si estos son parte de la solución.

La formación en Ciencias Naturales Física hace necesario el desarrollo de los procesos de indagación, explicación y uso comprensivo de los fenómenos físicos que involucren el tratamiento y análisis de información real, que contribuyan a la sociedad, haciendo uso de todos los medios tecnológicos a nuestro alcance y de forma tal que se puedan potencializar los alcances de estas soluciones.

La indagación científica, propone al estudiante los retos de reconocer las dificultades que está afrontando la sociedad, preguntándose de qué forma puede dar solución, recolectando la información necesaria para realizar cualquier tipo de estudio. Interpretar la información recolectada, determinar los datos relevantes y el procedimiento adecuado para dar solución al problema que se está analizando. Logrando de este modo dar una explicación precisa y concreta de los fenómenos físicos presentados en cada estudio y así lograr un uso comprensivo de los conocimientos científicos adquiridos en la clase magistral de Ciencias Naturales Física.

Respecto a la población objeto de estudio de esta investigación, correspondiente a los estudiantes de décimo grado (bachillerato anualizado) y ciclo V (bachillerato semestralizado) del Instituto Educativo Andrés Bello, se decidió trabajar con los temas

de movimiento en un plano de Ciencias Naturales Física, desarrollados en el primer periodo académico del pensum académico de la institución. Dada la situación de incomprensión sobre la aplicabilidad de los postulados físicos en problemas reales del cotidiano vivir de los estudiantes y por tratarse de uno de los temas base de la física.

La realización de esta investigación es de alta importancia, ya que permite conocer la realidad del interaprendizaje de los estudiantes de 10° bachillerato del Instituto Educativo Andrés Bello en el área de Ciencias Naturales Física, mediante el desarrollo de las actividades académicas, permitiendo conocer la predisposición de estas a llevarlos a una forma sincrónica y asincrónica en el quehacer educativo. Considerando lo que queremos enseñar, con explicaciones claras y sencillas, con recursos al alcance y valorando la interacción del estudiante con el recurso implementado.

Las nuevas tecnologías interactivas de trabajo comunitario y colaborativo permiten establecer relaciones de trabajo más eficaz, como la aplicación de nuevos modelos pedagógicos, al dotar al estudiante de nuevas herramientas de software para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

Las herramientas diseñadas para ayudar en producción y planeación de procesos están jugando un papel cada vez más importante, en lo que tiene que ver con asegurar que un sistema diseñado sea exitoso en el menor tiempo posible, la simulación es una de las herramientas que más aceptación ha ganado y ha probado ser efectiva en mejorar el diseño y desempeño de sistemas productivos y educativos.

La simulación se ha convertido en un nuevo procedimiento para el aprendizaje significativo, con este proceso se eliminan problemas y errores frecuentemente existentes en un aula de laboratorio de física o cualquier entorno educativo.

Una de las fortalezas de esta investigación es que existen los medios tecnológicos en la institución para que este nuevo modelo pedagógico pueda implementarse, convirtiéndose en un medio más económico, en el aspecto material de laboratorio, ejecución de las hojas guías y presentación final, ya que lo tendrían todo en los simuladores establecidos, optimizan recursos, tiempo y material.

Es un reto institucional implementar esta investigación, y empezar a trabajar en el interaprendizaje virtual, dado que este es un gran apoyo para los docentes de la institución en el desarrollo de sus clases magistrales, y en consecuencia una mejor educación basada en las necesidades de la sociedad y sus estudiantes, apoyada por las nuevas tecnologías de la informática aplicada por los docentes, cada vez más comprometido en el cambio de la sociedad.

1.5.1. **Contextualización de la Institución Educativa**

La institución Educativa Andrés Bello, se encuentra ubicada en el barrio La Universidad de la ciudad de Bucaramanga, Santander, Colombia. Cuenta con una única sede para la prestación de sus servicios educativos.

Ofreciendo servicios educativos para niños desde sus inicios escolares, desde guardería hasta el grado de transición, básica primaria, básica secundaria, bachillerato y educación para el adulto en su modalidad CLEI.

Desarrolla su Proyecto Educativo institucional desde el modelo constructivista con un enfoque significativo, humanista y social; plantea un proceso dinamizador del desarrollo personal integral, cultural y social; generado en ambientes propicios y adecuados.

La principal característica de la institución educativa consiste en lograr rescatar la importancia de la formación humana, trabajando diferentes aspectos pedagógicos en los estudiantes, como la dimensión ética y estética, la dimensión espiritual, la dimensión afectiva y la dimensión intelectual.

Filosofía.

La institución asume una filosofía que orienta la formación de los niños, niñas y jóvenes en valores individuales y sociales, como es la Educación Humanística que tiene como centro de acción y atención a los estudiantes, como personas en formación y desarrollo.

Por tal motivo la labor pedagógica tiene como propósito central, guiar a los estudiantes para que sean personas participantes, con liderazgo, críticas, responsables y líderes; entendiendo la libertad como base de su desarrollo integral y el principio fundamental del respeto por el otro.

Misión.

La Institución Educativa Andrés Bello, tiene como misión formar integralmente niños y jóvenes, que puedan asumir un compromiso personal y social de manera justa y solidaria, a través del desarrollo de pensamiento independiente y autónomo y que puedan emitir juicios críticos, analíticos y propositivos, para la construcción de una sociedad, con orientación hacia el trabajo dado su énfasis técnico Comercial.

Visión.

La Institución Educativa Andrés Bello proyecta para el año 2023, consolidarse como la Institución Líder en su entorno, propendiendo el desarrollo emocional, afectivo, cognitivo, artístico y socio cultural, así como también el liderazgo de los estudiantes en concurso con tecnologías de la información y la comunicación como herramienta generadora de puentes en las actuales exigencias educativas globales.

Política de calidad.

La Institución Educativa Andrés Bello establece como su política de calidad satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos a través del mejoramiento continuo en todos sus procesos, para brindar servicios de calidad, con el apoyo profesionales idóneos, base del talento humano vinculado y la disposición de los recursos que sean necesarios para el cumplimiento de la misión.

Principios y fines de la educación

De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines y principios:

El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.

La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad.

La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.

La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios.

La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad.

El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

La creación y fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el Caribe.

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.

La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración de este como fundamento del desarrollo individual y social.

La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre.

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.

Otros principios institucionales que ayudan al mejoramiento en la formación integral del estudiante son:

FLEXIBILIDAD: Aunque se definan unos parámetros, unos conductos y unos procedimientos, las relaciones interpersonales son ricas en matices y situaciones novedosas que requieren de un estudio y raciocinio, y exigen del educador y de la institución, hacer de la norma una herramienta ágil y no una barrera rígida.

HUMANISMO: Las normas se conciertan para garantizar el bienestar de las personas de una institución, sin olvidar que somos seres humanos con problemas y situaciones particulares dignas de comprensión y tolerancia más no de permisividad nociva.

EQUIDAD: La institución no tiene ningún tipo de discriminación ni preferencias; los acuerdos, sanciones y estímulos serán aplicados en igualdad de condiciones a cada uno de los miembros de la comunidad educativa.

PARTICIPACIÓN: En todas las acciones de programación, ejecución y evaluación de actividades, normas, procesos y demás situaciones de la institución, estudiantes y padres de familia, así como los demás miembros de la institución, son protagonistas y libres de aportar todas sus ideas en beneficio de este y de sus propios derechos.

INCLUSIÓN: La institución es incluyente en la medida que garantiza el acceso de todos los estudiantes sin distingo de raza, credo religioso u otra variable de comportamiento social, siempre que cumplan con las condiciones establecidas para su admisión

Valores Institucionales.

Los valores básicos y fundamentales deben guiar la conducta y las actividades de todos los miembros de la comunidad educativa hacia el logro de la misión, visión, objetivos y metas institucionales mediadas por procesos educativos, estos valores son transversales a los perfiles de estudiantes, docentes, directivos docentes, padres de familia, personal administrativo y demás personas implicadas en la vida de nuestra institución y son:

RESPETO: Es el valor fundamental para la convivencia armónica entre los miembros de la comunidad educativa. Respetar es estimar y considerar los derechos propios y de los demás.

COMPROMISO: Se expresa en la voluntad de poner todas las fuerzas y el pensamiento al servicio de la comunidad educativa.

RESPONSABILIDAD: Es la obligación moral de cumplir con el deber asignado, dar lo mejor de sí mismo. Capacidad de reconocer y aceptar las consecuencias de las decisiones tomadas libremente.

HONESTIDAD: Es el valor que mueve a los miembros de la comunidad educativa a actuar con rectitud.

JUSTICIA: Valor que indica dar a cada uno lo que le corresponde.

SOLIDARIDAD: Es la cooperación y ayuda mutua ante las necesidades, dificultades y contratiempos que se presentan en la cotidianidad del ser humano.

1.5.2. Reseña histórica de la Institución Educativa

La Institución Educativa Andrés Bello de la ciudad de Bucaramanga, fue creada en el año 1978, con el propósito de atender una población escolar en edades de Preescolar y primaria.

En 40 años ininterrumpidos de labores hemos cumplido con las orientaciones y lineamientos y políticas establecidas por el Ministerio y la Secretaria de Educación Departamental, con una breve aceptación por parte de la comunidad de Bucaramanga y su Área Metropolitana.

De acuerdo con las nuevas exigencias de la Ley General de Educación y la fusión que ha hecho la Secretaria de Educación de las escuelas y colegios oficiales, nos hemos visto en la necesidad de reestructurar los colegios que solo ofrecemos hasta el ciclo de primaria por dar continuidad al ciclo de secundaria, teniendo en cuenta la posibilidad de que nuestros estudiantes egresados de quinto primaria puedan tener acceso a cupos a los colegios oficiales.

En consecuencia, la presente propuesta se ha estructurado con miras a solucionarse esta situación y a la de atender las solicitudes que los padres de familia han formulado para la apertura a este nuevo ciclo.

El espíritu que orienta nuestra propuesta es la de continuar ofreciendo una formación integral, coincidiendo a los niños, niñas, jóvenes como centro y razón del ser de nuestra institución. Por tal razón buscamos la estructuración de una persona equilibrada, competitiva intelectualmente, abierta al cambio y a su desarrollo, amable, justo, líder en el servicio y que sea capaz de relacionarse con los demás aceptando sus cualidades y limitaciones.

Estas razones nos han motivado presentar a la Secretaria de Educación del Departamento la siguiente propuesta para ampliar el servicio Educativo en el Colegio al ciclo de secundaria a partir del grado sexto en el año 2003 y progresivamente cada año un nuevo grado hasta completar el ciclo.

En el año 2012 decide incursionar con la ampliación de cobertura extendiendo sus servicios a la Educación Media Técnica, a fin de brindar a la comunidad todos los niveles de formación para niños y jóvenes bajo un mismo perfil como Institución Educativa.

Analizadas las condiciones de las Institución Educativa, sus estudiantes y los requerimientos académicos de los mismos, se procede a estudiar, analizar, seleccionar y diseñar el laboratorio virtual adecuado, que soluciones las necesidades académicas del docente de Ciencias Naturales Física y mejore el rendimiento académico en los estudiantes.

CAPITULO II MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes

La educación actual afronta múltiples retos, uno de ellos es dar respuesta a los profundos cambios sociales, económicos y culturales que se prevén para la sociedad de la información, Internet ha generado un enorme interés en todos los ámbitos de nuestra sociedad. La tecnología se ha convertido en una forma de interaprendizaje, por lo que es prioritario enfocarse en esta nueva forma de enseñanza, facilitando la interacción con la aplicación de la tecnología.

En diversas áreas del conocimiento se han utilizado estrategias que se apoyan en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el entrenamiento de los estudiantes y el aprendizaje de contenidos específicos que requieren algún tipo de práctica, se presentan algunos estudios realizados, su utilización con fines educativos es un campo abierto a la reflexión y a la investigación.

Se pretende mediante esta investigación la implementación de un laboratorio virtual para mejorar la comprensión de los temas de Ciencias Naturales Física de 10°, con el uso de las TIC, en la Institución Educativa Andrés Bello

Donde se promueva la enseñanza presencial-virtual, cuyo objetivo fundamental es integrar coherentemente las facilidades comunicativas multimedia, síncronas y asíncronas que ofrece la red diseñar y evaluar estrategias didácticas para la formación educativa.

Después de realizar la búsqueda pertinente respectiva a trabajos de investigación relacionados al estudio del uso de laboratorios con simuladores virtuales para la asignatura de Ciencias Naturales Física u otras asignaturas relacionadas, se ha encontrado un sinnúmero de investigaciones y aplicaciones disponibles sin ninguna dificultad.

2.1.1. Antecedentes internacionales

La investigación, "Evaluación de los aprendizajes mediante herramientas TIC. Transparencia de las prácticas de evaluación y dispositivos de ayuda pedagógica", realizada por Martínez, M (2010). Se encaminó en estudiar los procesos de enseñanza aprendizaje aplicados en la implementación de las

TIC para entender y potencializar los procesos educativos. “la investigación permite comprender como usan los maestros y compañeros las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) durante las prácticas de evaluación de los aprendizajes para acceder al proceso seguido por un determinado alumno y como esos usos revierten en las ayudas pedagógicas que se ofrecen para apoyar el aprendizaje de ese alumno.

La tesis doctoral marca la finalidad de explorar el nivel de transferencia sobre el aprendizaje del alumno generado en esas prácticas de evaluación, e indagar en su eventual repercusión sobre las formas de ayuda pedagógica que el profesor y compañeros proporcionan en el ejercicio de su influencia educativa mediante el uso de las TIC” (Martínez, 2010, p.64).

El estudio se basa en el análisis de dos casos realizados en diferentes universidades catalanas y con una naturaleza cuantitativa, uno de estos casos se desarrolló en un formato totalmente virtual y por otra parte el otro caso se ejecutó en un formato educativo semipresencial.

La ejecución de actividades apoyadas por medio virtuales ofrece altos niveles de claridad para el estudiante, un mejor seguimiento por parte del docente, generando una regulación más interactiva y personalizada.

“La consecución de un alto nivel de transparencia no revierte siempre y automáticamente en un enfurecimiento de más ayuda pedagógica mediante el uso de las TIC, ni en una mejora mecánica del nivel de ajuste de esa ayuda a las necesidades del alumno; el rol asignado finalmente a las TIC en las prácticas de evaluación aparece como un factor mediador clave en estas relaciones” (Martínez, 2010, p.138). Aportando a la presente investigación una base, relacionada con la incorporación e interacción de las TIC en la gestión académica.

Por otra parte, la investigación titulada “uso de los Smartphone en los laboratorios de prácticas de física” desarrollada por Marcos, P (2017). Tuvo como objetivo el análisis de la inclusión y uso de los dispositivos electrónicos

“Smartphone” al laboratorio de física aplicada de la Universidad de Valladolid, España.

Realizando una inclusión satisfactoria de las Smartphone al laboratorio de física, iniciando su uso “como dispositivos para la captura y el tratamiento de datos físicos en laboratorios docentes, convirtiéndolos en una alternativa muy interesante a los dispositivos de medida más tradicionales y caros que se utilizan en ellos además de una nueva manera de acercar la física a los estudiantes.” (Parra, 2017, p.65). Generando un cambio de conciencia tanto para estudiante y docentes, sobre el correcto uso de estos dispositivos electrónicos.

Usando las tecnologías que incorporan los teléfonos inteligentes, se logran desarrollar prácticas de laboratorio enriquecedoras para el estudiantado y de bajos costos para las instituciones educativas, la incorporación de aplicaciones a los celulares, las cuales hacen uso de los acelerómetros que poseen estos dispositivos.

Convirtiendo las señales de esto en datos físicos, se logró generar una serie de prácticas de laboratorio, determinando que se puede generar laboratorios totalmente virtuales y con gran valor académico, cabe resaltar que el autor recomienda con mucho énfasis un cambio en la normativa legal de las instituciones educativas.

La cual está regulando el uso de los Smartphone dentro de las aulas de clase, por una normativa que incentive el buen uso e incorporación de estos dispositivos antes, durante y después de la clase magistral, potenciando las habilidades de aprendizaje de los estudiantes y facilita el proceso pedagógico.

Analizando la investigación titulada “implementación del laboratorio virtual inmersivo aplicado a la enseñanza de física usando técnicas de gamificación” desarrollada por Iquira (2018), que tuvo como objetivo “Implementar un laboratorio virtual educativo enfocado en el aprendizaje fundamental de temas de física como el desplazamiento de objetos, usando

la tecnología de realidad virtual inmersiva combinada con técnicas de gamificación, simulando distintos ambientes virtuales permitiendo motivar a los estudiantes de nivel universitario sobre la importancia de la física y temas asociados como el desplazamiento de proyectiles.” (Iquira, 2018, p.05).

Desarrollada en los laboratorios de física de la Universidad de San Agustín, Arequipa, Perú, dando como conclusión, una aceptación favorable por parte del docente, los estudiantes, respecto del uso de laboratorios virtuales por medio de gamificación. Aumentando la motivación de los alumnos como profesores respecto de las actividades a desarrollar en cada una de las prácticas de laboratorio, dado a la fácil usabilidad de la plataforma y sus aplicaciones.

Generando una reducción favorable en la realización de las prácticas virtuales respecto de las presenciales, con una mayor incidencia en las mujeres respecto de los hombres, resultando una mayor comprensión y usabilidad en el sexo femenino, observando al repetir una práctica nuevamente con los mismos alumnos, se obtuvo una reducción significativa en las respuestas incorrectas y un aumento en la respuesta correctas.

Lo cual mejora el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad puesto que la motivación del juego, poder realizar desafíos entre usuarios, cambiar variables de la práctica sin temor a causar daños a los instrumentos del laboratorio, motiva al estudiantado a realizar las prácticas de laboratorio con más interés al demostrado a la practicas reales.

Recomendando a próximas investigaciones el uso de salones con un nivel bajos de ruido exterior, o el uso de audífonos por parte del usuario de la plataforma, usar dispositivos tecnológicos de última generación para mejorar el rendimiento de la plataforma virtual y la creación continua de nuevos materiales para evitar la obsolescencia de este.

2.1.2. **Antecedentes nacionales**

Las investigaciones realizadas a nivel nacional, enfocadas en el uso de TIC y laboratorios de uso académico, son muchos, dando unas bases fuertes para el desarrollo de esta investigación.

La investigación titulada “Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado 10 utilizando laboratorios virtuales de Química.” Desarrollada por Cisneros (2013), tuvo como objetivo principal “Demostrar que las prácticas de los laboratorios virtuales, pueden ser un espacio tecnológico adecuado para el desarrollo de competencias científicas en el área de química, con estudiantes del grado décimo en la Institución Educativa Gonzalo Arango” (Cisneros, 2013, p.21).

Desarrollada para los estudiantes de décimo y undécimo grado de una institución educativa Gonzalo Arango de Bogotá, aplicada a las áreas de ciencias naturales química, esta investigación fue desarrollada de modo cualitativo, generando una serie de cuestionario y entrevistas para los estudiantes inmerso en la investigación (Cisneros, 2013).

Fundando unos aportes muy importantes para el desarrollo de esta nueva investigación, dado que recomienda de primera mano el análisis de las limitantes tecnológicas de la institución educativa en la cual se deseen realizar nuevas investigaciones en uso de las TIC, segundo romper la barrera de uso de las salas de informática generada por los docentes encargados de las misma, ya que estos docentes tienden a ser muy reservados en el uso de sus salas.

Formando una barrera para la aplicación de laboratorios basados en virtualidad. Uso de un lenguaje adecuado y comprensible por parte de los estudiantes, es una de las conclusiones de la investigación de Cisneros, pues el uso de lenguaje muy técnico y especializado hace que el estudiante pierda el interés por desarrollar el laboratorio o no entienda las indicaciones impartidas por la plataforma, generando la necesidad de apoyo por parte del docente generando retrasos en el avance de la clase.

Se logró determinar que el trabajo grupal en esta clase de laboratorios virtuales no es aconsejable, se observa una alta incidencia en el inadecuado uso de las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes que desarrollaron sus prácticas de forma grupal, determinándose que el uso de las TIC incrementa la motivación del estudiante al desarrollo las prácticas de laboratorio, incidiendo de forma positiva en la comprensión de los temas del área a trabajar y paralelamente una mejora académica de los estudiantes.

La investigación titulada “Implementación del laboratorio Pearson en clase presencial de física en estudiantes de grado décimo de educación media vocacional en Bogotá, Colombia” desarrollado por Mogollón (2015), tuvo como objetivo principal de esta investigación “Determinar las ventajas que se presentan al utilizar el laboratorio virtual Pearson, como una innovación tecnológica, en clases presenciales de Física” (Mogollón, 2015, p.14).

Desarrollada en una institución educativa distrital de Bogotá, ubicada al noroccidente de la ciudad con una población de estratos socio económicos 2 y 3, basando su investigación en una metodología según el paradigma positivista de tipo cuantitativo, sustentado por medidas de tendencia central y desviación estándar (Mogollón, 2015).

Basada la investigación en la aplicación de un laboratorio virtual Pearson, para medir el impacto del uso de este en el rendimiento académico de los estudiantes de décimo grado de la institución, generando unas recomendaciones favorables para el desarrollo de esta nueva investigación, iniciando por el uso de laboratorios virtuales basados en lenguaje materno para los estudiantes.

La gran mayoría de los laboratorios virtuales que ofrece el mercado están desarrollados en lenguaje inglés, lo cual presenta una dificultad de comprensión por parte de los estudiantes y rechazo hacia las prácticas de laboratorio del mismo modo que las anteriores investigaciones sobre el tema, se recomienda la disponibilidad de excelentes equipos tecnológicos, permitir

a los estudiantes desarrollar sus propias prácticas y transferir sus resultados a prácticas reales en ambientes útiles de su contexto.

La investigación titulada “Implementación de un laboratorio virtual como estrategia de enseñanza de los gases ideales en la Institución Educativa Monseñor Alberto Fonseca de Guayabetal” elaborada por Acosta (2019), basada en el objetivo “Evaluar como los laboratorios y los simuladores virtuales favorecen el desarrollo de habilidades y competencias en ciencias naturales y educación ambiental en el campo de la química a través de un estudio sobre la ley de los gases ideales” (Acosta, 2019, p.18).

Ejecutada con “dos grupos de estudiantes de grado décimo, de la Institución educativa Monseñor Alberto Reyes Fonseca del municipio de Guayabetal, (vía Bogotá-Villavicencio) un grupo base de 30 estudiantes y un grupo experimental de 30 estudiantes, son jóvenes entre 15 y 17 años aproximadamente. El 80 % de los jóvenes son rurales” (Acosta, 2019, p.61).

Bajo una metodología cuantitativa, cuasiexperimental con la finalidad de conseguir datos y verificar hipótesis, utilizando un grupo de control y grupo experimental, entregando resultados que fundamenta la realización de investigaciones de este tipo, donde se puede determinar que los estudiantes mejoran sus habilidades de recolección y análisis de datos que le permiten mejorar la percepción de los fenómenos en el laboratorio.

Fomentando el desarrollo de habilidades de observación, hipótesis y análisis de resultados de las prácticas de forma remota, potencializando el correcto uso del tiempo libre fuera del aula de clase, la aplicación de este tipo de laboratorios le permite al docente confrontar las teorías. Desarrollar prácticas que motiven al estudiante a criticar las teorías y demostrar que son reales al desarrollar diferentes prácticas de laboratorio con las seguridades que, al generar un error, no se generara daños a algún equipo de laboratorio.

La investigación titulada “Laboratorio virtual de matemáticas como estrategia didáctica para fomentar el pensamiento lógico” desarrollada por

Torres, S. y Martínez, E. (2015). Tuvo como objetivo principal, analizar el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, basado en la interacción de los estudiantes y un laboratorio virtual de matemáticas. (Martínez y Torres) “El laboratorio virtual de matemáticas se propone como apoyo a la actividad docente de la Corporación Universitaria de Sabaneta J. Emilio Valderrama – UNISABANETA-, en el municipio de Sabaneta, Antioquia – Colombia” (Torres, S. y Martínez, E. 2015, p.16).

Basada en una metodología cualitativa enfocada en la técnica de aprendizaje basado en problemas, analizando los cambios comportamentales de los estudiantes involucrados en la investigación y como cambia su pensamiento lógico después de hacer uso del laboratorio virtual de matemáticas, generando grandes aportes que son fundamentales para la realización de esta investigación, analizando el alcance del uso de la plataforma.

Determinado la imposibilidad de acceso por parte de estudiantes de bajos recursos, ya que no tiene buenas condiciones de acceso a la tecnología, llegando a casos de acceso nulo a esta, determinando que (Torres, S. y Martínez, E. 2015) “la educación a distancia es conveniente tener presentes las siguientes premisas: la interactividad. Como actividad fundamental del proceso de aprendizaje; la interconectividad entre temas, conocimientos y experiencias; exploración de nuevas posibilidades de aprendizaje y desarrollo; el vínculo: aprendizaje-materiales- orientador-estudiante; acceso a diferentes escenarios de aprendizaje y combinación de opciones multimodales de logro de experiencias de aprendizaje” (Torres, S. y Martínez, E. 2015, p.31).

Ofrecer recursos tecnológicos adecuados en casos extremos de estudiantes que no posean ningún dispositivo tecnológico que sea útil para la aplicación del laboratorio, disminuyendo la brecha de discriminación educativa.

2.1.3. Antecedentes locales

La investigación titulada “Resolución de situaciones problema de la mecánica newtoniana con prácticas de laboratorio presenciales y virtuales apoyados en herramientas tecnológicas” desarrollada por Martínez (2017). Creada bajo el objetivo de “Diseñar una estrategia para el fortalecimiento de procesos de pensamiento científico, para la resolución de situaciones problema en la enseñanza de la mecánica Newtoniana para estudiantes de grado undécimo, mediante prácticas de laboratorio presenciales y virtuales.” (Martínez, 2017, p.20).

Efectuada en una institución educativa ubicada en el barrio Santa Cruz en Girón, Santander, de carácter oficial con más de 3600 estudiantes, la investigación se desarrolló con dos grupos de estudiantes del grado undécimo, con un total de 72 estudiantes entre los 16 y 17 años.

Desarrollada bajo una metodología cualitativa específicamente cuasiexperimental, la realización del análisis de resultados demuestra que el grupo de control no experimenta mejoras significativas antes y después de acceder a la clase magistral en comparación al grupo experimental, el cual presento cambios académicos notables al hacer uso del laboratorio virtual.

Basado en la misma temática trata en los dos grupos de estudio. Recomendando la realización de prácticas que trabajen situaciones problemáticas contextualizadas, dando más significancia para el laboratorio, realizar las investigaciones con grupos de control diferenciados por las habilidades académicas de cada estudiante, para lograr separar los resultados dependientes de cada habilidad académica.

La investigación titulada “Desarrollo de un software de realidad aumentada y códigos QR para el apoyo académico de los estudiantes del grado quinto de primaria en la asignatura matemáticas” desarrollada por Mantilla, D (2014). Enfocada en el objetivo de “Desarrollo de un software de realidad aumentada y códigos QR para el apoyo académico de los

estudiantes del grado quinto de primaria en la asignatura matemática” (Mantilla, 2014, p.09).

Esta investigación se adelantó en el Instituto San José de la Salle de la ciudad de Bucaramanga, con dos grupos de estudiantes del grado quinto de primaria, los cuales pertenecen a una población socioeconómica mixta, con estudiantes de estratos socioeconómico 2 hasta 5.

Basado en un modelo de aprendizaje mixto, concluyo que los aprendizajes mediados por las TIC, aplicando cualquiera de sus metodologías representan un avance significativo para la educación, se acercan de forma significativa a los estudiantes todos los contenidos plasmados para desarrollar en el aula de clase.

De una forma más efectiva, la motivación a la investigación antes de clase, guiada de forma virtual la limitante más relevante en esta investigación se relaciona con la falta de recursos tecnológicos por parte de los estudiantes de estratos socioeconómicos bajos, creando una brecha tecnológica entre los estudiantes de la institución educativa, para ello se recomienda el uso de tecnologías flexibles que le permitan a los estudiantes hacer uso de la plataforma de forma offline.

En la investigación titulada “Laboratorio virtual para la enseñanza de fundamentos de programación de computadores” efectuada por Álvarez, C (2012), enfocada en “Construir un entorno virtual para el desarrollo de prácticas de programación de computadores, mediante la aplicación de un modelo que permita la integración de materiales didácticos con un sistema de gestión de prácticas virtuales” (Alvares, 2012, p.10).

Basada en un modelo pedagógico constructivista de aprendizaje basado en problemas, concluyendo “La realización de actividades de práctica de laboratorio soportadas en el modelo propuesto en este proyecto permite que el estudiante pueda dedicar el tiempo necesario a cada una de las principales etapas que se integran en la solución de problemas (análisis de problemas, diseño e implementación de programas)”, sin verse sometido a las

limitaciones propias del tiempo establecido para una sesión de clase presencial, la metodología establecida permite que el estudiante avance a su propio ritmo y se comunique con el profesor cuando le sea necesario, ya sea en el tiempo de clase presencial o en su tiempo de trabajo independiente.

Bajo las situaciones encontradas de estudiantes con falta de conocimiento sobre la forma en que se deben enfrentar las etapas de análisis e implementación, se requiere que los estudiantes tengan un nivel de aprendizaje adecuado antes de iniciar la realización de prácticas a través de la metodología propuesta, aunque el aula virtual contiene materiales de fundamentación teórica y ejemplos resueltos, estos no fueron desarrollados para permitir el auto aprendizaje y en su lugar sirven como refuerzo al aprendizaje que el estudiante tiene a medida que se avanza en el curso.

Para el correcto aprovechamiento del espacio virtual es necesario que el estudiante se familiarice con los conceptos principales a medida que se avanza en la fundamentación en metodología de programación durante las sesiones presenciales y las actividades de trabajo independiente.” (Alvares, 2012, p.63). Propone el desarrollo de laboratorios que enfrenten a los estudiantes a una etapa de análisis y diseño de algoritmos, el desarrollo de actividades individuales y de grupo, permitir a los estudiantes generar laboratorios propios, que generen soluciones a problemas del contexto de los estudiantes.

2.2. Marco teórico y conceptual

2.2.1. Marco teórico

Las TIC y la simulación en la educación.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también distinguidas como TIC pueden ser determinadas como un grupo de diversas herramientas y recursos tecnológicos utilizados para informar, crear, dispersar, acopiar y gestionar información (Tinio, 2002). Siendo uno de sus

logros la transformación de la educación, cambiando tanto la forma de educar, como la forma de aprender, creando nuevas convenciones de construcción del conocimiento, lo que desarrolla habilidades de creatividad, comunicación y razonamiento, lo cual logra un cambio positivo en el rendimiento académico de los estudiantes específicamente en el área de Ciencias Naturales Física.

Sin embargo, el objetivo principal en la instrucción de las ciencias naturales física no es formar científicos, por lo contrario, es crear ambientes en los cuales los estudiantes se acerque al quehacer científico, desarrollando sus capacidades y logrando tener las herramientas necesarias para percibir el mundo que los rodea (Ministerio de Educación Nacional, 1998). Una forma de lograr esto, es a través del uso de las TIC, las cuales permiten incluir elementos nuevos en las metodologías de enseñanza-aprendizaje (Martínez y Heredia, 2010).

Teniendo en cuenta, que en la actualidad se educa con la generación de la era tecnológica, se deben motivar con nuevas prácticas enfocadas en el uso de las TIC, las cuales deben ser interesantes e innovadoras, sin necesidad de realizar cambios curriculares, ya que estos contenidos facilitan una buena práctica docente del área de ciencias naturales física.

También (Faúndez, Bravo, Melo, y Astudillo, 2014) muestra la importancia de las TIC en las ciencias, afirmando que “en la actualidad, la enseñanza de los contenidos de una clase tradicional sin uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las asignaturas científicas para alumnos de enseñanza básica y media son aburridas, poco interactivas y centradas en el docente” (Faúndez, Bravo, Melo, y Astudillo, 2014, pág. 34) “. Por lo cual, la generación de nuevas metodologías de enseñanza y la aplicación de diversos materiales didácticos basados en TIC es importante en la enseñanza de ciencias; como es el caso de las simulaciones interactivas.

La palabra simulación proviene etimológicamente del latín “*simulare*” y su significado es imitar; una simulación enseña algunos aspectos de la

realidad, apoyado en un modelo o ley de un sistema o fenómeno del mundo real estudiados por las ciencias, en el que se han sintetizado u omitido algunas teorías para facilitar su comprensión. Estas simulaciones, son programadas de forma tal que, mediante órdenes generadas a través del computador, éste genere unas respuestas, que se aproximan a los resultados que se conseguirían en la realidad (Pardo y Vázquez, 2005).

Las simulaciones son de gran importancia, ya que además de permitir que los estudiantes puedan generar situaciones de aprendizaje, que por restricciones económicas o físicas, son difíciles de realizar en una práctica de laboratorio tradicional, permitiendo construir situaciones ideales, que amplían el alcance de las mediciones, imposibles en condiciones de laboratorios reales, como ejemplo en física, analizar el movimiento sin fricción, acelerar y desacelerar un objeto en el tiempo, para analizar mejor un fenómeno, aumentando la comprensión de fenómenos cotidianos.

Según (Infante Jiménez, 2014, pág. 917) “las simulaciones virtuales destacan por su impacto visual y sus características de animación, las cuales simulan el ambiente de un laboratorio real”. Este autor también expone que las simulaciones virtuales son “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación” (Infante Jiménez, 2014, pág. 918).

De donde este autor afirma que (Infante Jiménez, 2014, pág. 923) “un laboratorio virtual puede facilitar la realización de prácticas o experiencias a un mayor número de estudiantes, aunque no coincidan en el mismo espacio físico. Permite además simular muchos fenómenos físicos, químicos y biológicos.” Analizando también las aparentes dificultades del uso de las simulaciones, sin embargo (Peffer, Beckler, Schunn, y Renken, 2015), “trabajaron simulaciones a nivel escolar encontrando mediante ANOVA (análisis de varianza), que los estudiantes también consideran todas las

simulaciones útiles para su aprendizaje y con un nivel de dificultad relativamente bajo”.

Existen varios tipos de simulaciones utilizadas para la enseñanza de las ciencias, en este estudio se analizan y aplican solamente las simulaciones web y software de las cuales describimos a continuación:

Definición de Laboratorio Tradicional

Según el diccionario de la Real Academia Española (Española, 2014), un laboratorio se define como “un espacio físico dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico”.

Según (Hodson, 1994), el laboratorio tradicional es “el elemento más distintivo de la educación científica y tiene gran relevancia en el proceso de formación, cualquiera que vaya a ser la orientación profesional y el área de especialización del estudiante”.

Desde el punto de vista de (López y Tamayo, 2012), las prácticas en laboratorios tradicionales han guiado a los estudiantes en la adquisición de habilidades y destrezas, pero que debido a la limitación de espacios, falta de recursos materiales, limitaciones de tiempo, motivación y en especial de metodologías muy rígida.

Donde el estudiante sigue unos pasos para obtener un resultado, sin generar la promoción de nuevos procedimientos y actitudes, hacia la construcción significativa del conocimiento. En este sentido, los nuevos paradigmas pedagógicos como: los ambientes interactivos de aprendizaje, junto con la combinación de las TIC han permitido el desarrollo de nuevas metodologías para superar estas dificultades.

Definición de Laboratorio Virtual

Un laboratorio virtual se define como un sistema informático, que permite generar las condiciones de un laboratorio real mediante simulaciones

interactivas, desarrollo de experimentos usando patrones o leyes de la ciencia. (Ortiz Lozada, García, Pérez Castillo, y Smith, 2012)

En (Cruz, Salazar, y Cordero, 2014), lo define como un tipo de colaboración que permite la consecución de objetivos creativos y de ayuda a la correcta toma de decisiones, aplicable a todas las áreas intelectuales de la actividad humana.

El fin de un laboratorio virtual interactivo es generar experimentos y prácticas de forma simulada por medio de las TIC, utilizando prácticas similares a las de un laboratorio tradicional, donde se pueden visualizar los equipos, instrumentos y fenómenos mediante animaciones o imágenes, con las cuales el usuario puede interactuar, permitiendo obtener aprendizajes significativos, mejorando los resultados del proceso enseñanza – aprendizaje.

Simulaciones tipo Web o applets

Son ilustraciones gráficas animadas que posibilitan la simulación de fenómenos naturales, así como la animación de postulados físicos. Esta clase de simulaciones son componentes de un software que se ejecuta inmerso dentro de otro programa, tales como un navegador web (HTML). (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Netscape...). Los más comunes de este tipo de softwares son las Java applets y las animaciones Flash.

Existe una gran diversidad de páginas web con laboratorios virtuales en las áreas de biología, física y química, entre las que se destacan:

GeoGebra Cinemática (MRU y MUA), es una página web, diseñada por Diego Borja, basado en el algoritmo de GeoGebra, una calculadora virtual que permite la creación de diversas simulaciones, en esta aplicación se muestran los gráficos de Distancia, Velocidad y Aceleración versus el tiempo, respectivamente, del movimiento de un automóvil, desplace los deslizadores para cambiar la velocidad y la aceleración. (Borja, 2014)

Laboratorio virtual, es una página web de libre acceso donde se permite compartir todo tipo de simuladores de laboratorios, desarrollada por Salvador Hurtado Fernández, basado en la arquitectura de flash y java, generando un espacio de gran utilidad para el desarrollo de nuevas simulaciones en las áreas de física, química y biología. (Hurtado, 2007)

Física con ordenador, es una página web diseñada por Ángel Franco García, en la cual se tratan conceptos de física tales como cinemática, dinámica, oscilaciones, movimientos ondulatorios, fluido, termodinámica, electromagnetismo y mecánica cuántica, entre otros. En esta página web posee una gran variedad de simulaciones de postulados físicos con los cuales los estudiantes pueden interactuar. (Franco, 2008).

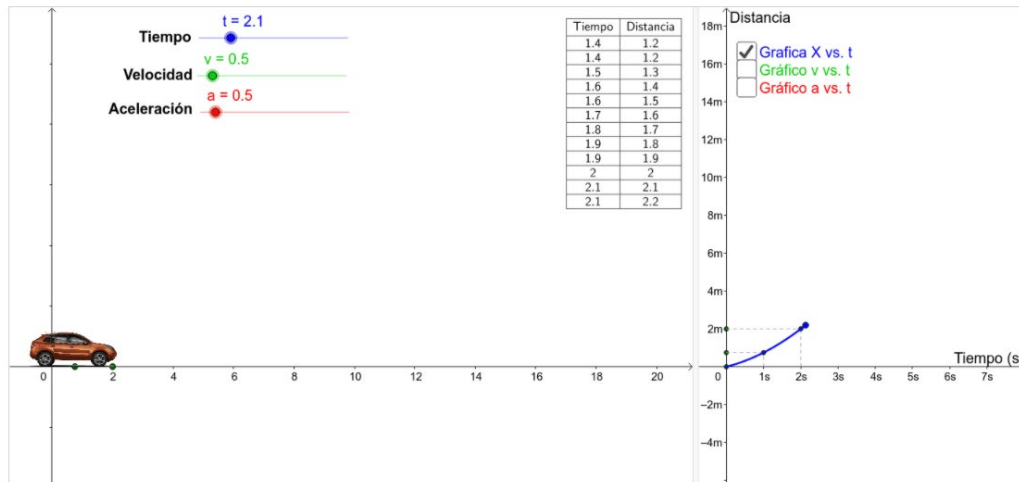
Simulador Virtual de Física, ENCIGA, es una asociación de profesores de Ciencia de Galicia fundada el 16 de enero de 1988 con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza en las áreas de matemática, ciencias y tecnologías en los niveles educativos universitarios. Estos simuladores permiten a los educandos explorar fenómenos físicos como el movimiento de proyectiles, teoría cinética de los gases, oscilaciones y ondas, óptica y Teoría de la Relatividad Especial. (ENCIGA, 2002)

Applets Java de Física, esta página fue diseñada por Walter Fendt, en ella se encuentra una numerosa colección de simulaciones en Java, que le permitirán a los educandos analizar fenómenos de mecánica, oscilaciones y ondas, electrodinámica, óptica, termodinámica, teoría de la relatividad, física atómica y física nuclear. (Fendt, 2014)

Fisquiweb, es una página de internet diseñada por Luis Ignacio García González en la que se encuentran apuntes, minivideos, biografías, laboratorios y animaciones para que los estudiantes analicen e interactúen en temas de física y química entre los que se encuentran cinemática, dinámica, rozamiento, energía, ondas y circuitos eléctricos, cinética química, termoquímica y electrolisis, las cuales permiten que los educandos asimilen dichas temáticas. (García, 2007)

En la figura 05, se muestra una captura de pantalla de un laboratorio de movimiento rectilíneo diseñada en GeoGebra, el cual cuenta con excelente entorno gráfico y fácil manejo para su utilización.

Figura 05. Captura de pantalla de un laboratorio de movimiento rectilíneo.



Fuente: <https://www.geogebra.org/m/kgrNSG2m>

Simulaciones tipo software

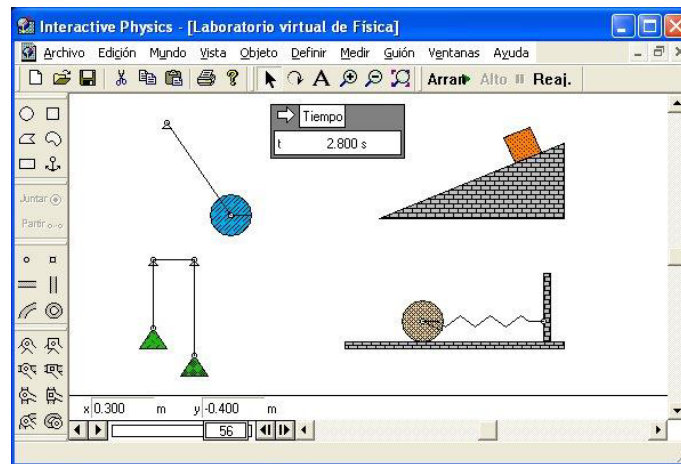
Estas simulaciones son desarrolladas como códigos de un software que al compilarse crea un ejecutable que no requiere de un servidor web, sino de un sistema operativo donde se ejecute el programa como Linux o Windows. Entre estas simulaciones se pueden encontrar:

Interactive Physics, es un software creado por Design Simulation Technologies, que permite modelar, simular y explorar fenómenos físicos de cinemática, dinámica, experimentos de gravitación variando la resistencia del aire o las propiedades de la gravedad; permite escuchar y medir volúmenes y frecuencias de sonidos y analizar el efectos Doppler, crear

cuerdas, resortes, amortiguadores, poleas, ranuras, actuadores y motores, permitiendo además interactuar con las simulaciones modificando o creando nuevos diseños. (Design Simulation Technologies, 2014).

En la Figura 06 se muestra una captura de pantalla del entorno de Interactive Physics.

Figura 06. Captura de pantalla de la plataforma de Interactive Physics.



Fuente: <http://www.uv.es/casherma/presenta.htm>

Este tipo de simulaciones tienen la ventaja de no necesitar instalar ningún programa, puesto que son en línea, también tienen habilitada la opción de realizar cambios en los valores de los simuladores y permite analizar los resultados de forma numérica y gráfica.

Es fundamental comprender que el uso de simulaciones virtuales en la enseñanza de la física no es un reemplazo de las prácticas reales, por el contrario, sirven de apoyo para fortalecer las bases conceptuales adquiridas por los estudiantes en clase. No es fácil demostrar los diferentes fenómenos físicos a partir de prácticas reales, sea por limitaciones de recursos o porque simplemente no pueden demostrarse desde lo real, lo que hace necesario

el uso de simulaciones virtuales, para la comprensión teórico-práctica de estos fenómenos. (Infante Jiménez, 2014).

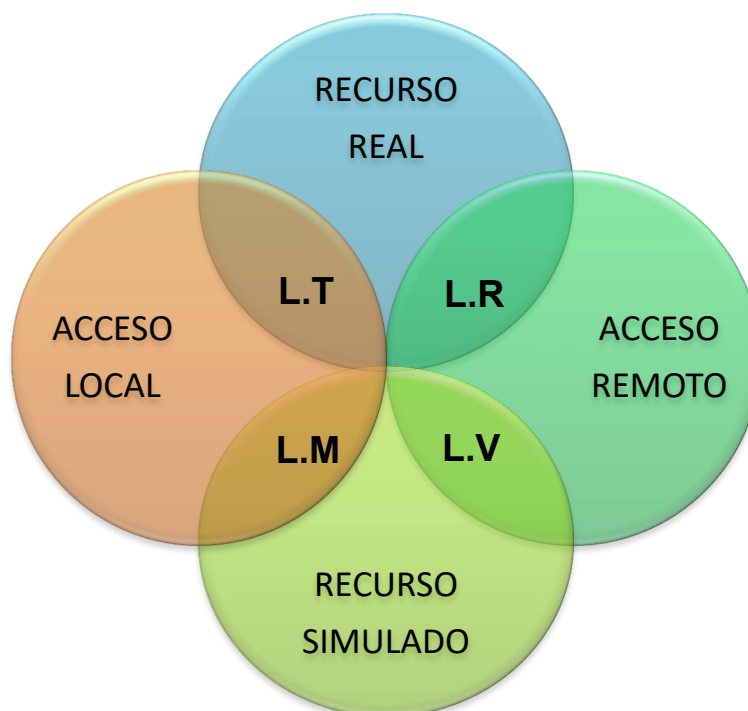
Clasificación de los Laboratorios Virtuales

Los juicios manejados para catalogar los entornos virtuales de aprendizaje son varios; sin embargo, para el presente trabajo se ha considerado dos puntos de vista: estudiante/usuario y cliente servidor.

Estudiante/Usuario

En la clasificación estudiante/usuario, los juicios establecidos son: el tipo recurso y la forma de acceso a los recursos, sobre los que se ejecutan.

Figura 07: Clasificación de los laboratorios



L.T "Laboratorio tradicional"

L.M “Laboratorio monousuario”

L.R “Laboratorio remoto”

L.V “Laboratorio virtual”

Fuente: (Delgado y López, 2009), Elaborado por: Autor

Recurso real y acceso local. Es la estructura de un laboratorio tradicional, donde el estudiante tiene acceso a diversos equipos tangibles, logrando palpar y visualizar el desarrollo de la práctica.

Recurso real y acceso remoto. Es la estructura de un laboratorio remoto, donde el usuario y/o estudiante manipula y dirige a la distancia los equipos reales, mediante una interfaz de digital, utilizando como canal de comunicación Internet.

Recurso simulado y acceso local. Es la estructura de un laboratorio monousuario, donde la interfaz de experimentación y el entorno de trabajo es virtual, pero todo se debe ejecutar desde una sala de ubicación fija en la institución educativa.

Recurso simulado y acceso remoto. Esta es la estructura de un laboratorio virtual, esta forma de experimentación es similar a la anterior con la diferencia que es accesible desde cualquier punto y soporta múltiples usuarios a la vez.

Cliente / Servidor

El artículo de (Márquez y Sanguino, 2010), reseña el enfoque cliente / servidor utilizado por las universidades españolas, tomando tres criterios: medios, recursos y administración de contenidos.

Instrumento Virtual. Permite el acceso local a los recursos reales o simulados que se encuentran contenidos en uno o más ordenadores.

Instrumento Remoto. Instrumento real o virtual, que tiene acceso a través de la red a recursos reales o virtuales.

Laboratorio Virtual. Herramienta simulada contenida en uno o más ordenadores, con acceso o no a través de una red, para la resolución de problemas, interpretación y análisis de resultados.

Laboratorio virtual y remoto. - Sistema real o virtual accesible a los recursos de experimentación a través de Internet desarrollando habilidades de resolución de problemas, interpretación y análisis de resultados.

Elementos Básicos de un Laboratorio Virtual

Según (Marcos y Belloni, 2003), los elementos primordiales para la creación de un laboratorio virtual son: recurso simulado, Sistema Gestor de Aprendizajes, internet, y el usuario.

CMS (Content Manager System), Sistema Gestor de Contenido, es una herramienta que permite gestionar una o varias bases de datos que almacena el contenido de una página web. Tales como: Joomla, Mambo entre otros.

LMS (Learning Management Systems), Sistema Gestor de Aprendizajes, es un software online que se instala en un servidor para gestionar usuarios y recursos, así también las actividades de aprendizajes. En la gran mayoría de establecimientos educativos, el LMS más manejado es Moodle.

Internet, es un sistema global de redes de ordenadores con la finalidad de permitir el intercambio libre de información entre todos sus usuarios, es el medio indispensable para difundir los laboratorios remotos.

Recurso simulado, es un recurso didáctico interactivo creado con fines pedagógicos o académicos.

Usuario, es el acceso autorizado a utilizar los recursos simulados o virtuales.

Ventajas de los Laboratorios virtuales

Basado en el análisis de (Infante Jiménez C., 2014), se analizan algunas ventajas del uso de laboratorios virtuales, como lo son:

- Permite la realización de las prácticas de laboratorio a un mayor número de estudiantes, aunque estos no coincidan en el mismo espacio.
- Reduce los riesgos de accidentes ocasionados por el uso de sustancias nocivas o equipos de trabajo de alta complejidad.
- No genera contaminación hacia el medio ambiente.
- Reduce los costos de mantenimiento y reactivos de los equipos de laboratorio.
- Estimula el aprendizaje colaborativo.
- Permite el aprendizaje a un ritmo adaptado a las necesidades del estudiante por medio de la metodología de prueba y error.
- Crea un manejo correcto de los aspectos éticos del uso de seres vivos en la experimentación.
- Suscita el uso del constructivismo fomentando el análisis y el pensamiento crítico.

Desventajas del uso de los Laboratorios virtuales

Los ambientes de aprendizajes basados en la web como los laboratorios virtuales tienen un gran número de ventajas, pero también contiene unas limitaciones a la hora de ser utilizarlos (Infante Jiménez C, 2014). Tales como:

- No es un sustituto completo de las prácticas de laboratorio enriquecedoras de la experimentación real, por lo cual se debe utilizarse como un complemento para el proceso enseñanza aprendizaje.

- La simplificación del sistema real en un modelo de implementación de los laboratorios virtuales permite pérdida de información.
- Pérdida de competencias procedimentales.
- En unos temas no son la herramienta adecuada para enseñar o demostrar algunos postulados, por lo cual el docente debe realizar una selección adecuada de los laboratorios virtuales a desarrollar.

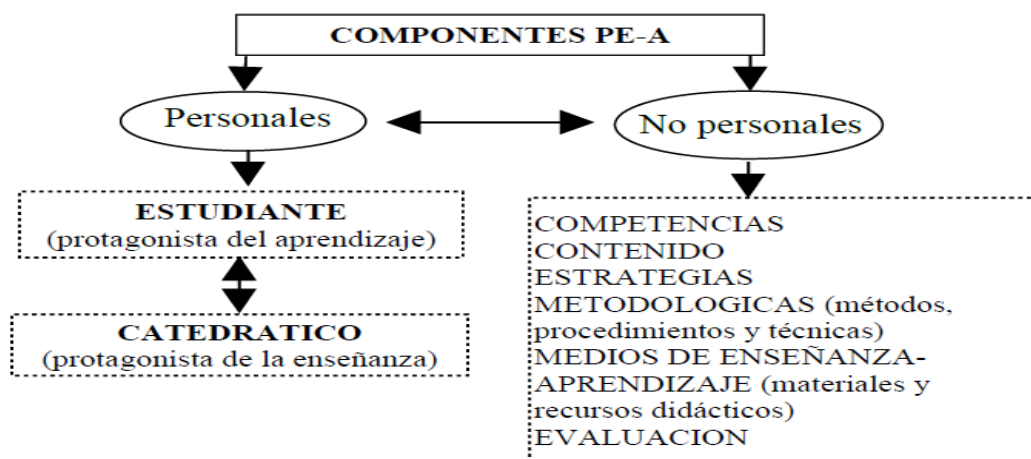
Enseñanza – Aprendizaje (E-A)

Definición, enseñanza y aprendizaje son dos componentes que están estrechamente unidos entre sí; sólo se puede generar aprendizaje cuando ya se han desarrollado las actividades de enseñanza. Analizando estas inferencias para (Pimienta, 2012) el proceso enseñanza aprendizaje abarca una serie de metodologías y estrategias que exige al docente ser competente en la realización de actividades didácticas para fomentar la implementación y desarrollo de las competencias del estudiante.

Componentes

Según (Vázquez Cedeño, Luna Álvarez, Benet Rodríguez, López Fernández, Luna Álvarez, y Luna Álvarez, 2014), para el proceso aprendizaje median dos componentes, Personales y no personales

Figura 08: Diagrama de Componentes del Proceso-Aprendizaje



Fuente: (Vázquez Cedeño, Luna Álvarez, Benet Rodríguez, López Fernández, Luna Álvarez, y Luna Álvarez, 2014).

Para que los componentes del proceso enseñanza aprendizaje obtengan una interconexión es inevitable establecer un vínculo de comunicación que permita generar un ambiente de colaboración, logrando al establecer los roles que deben desempeñar profesores y alumnos, la enseñanza no solo se centrara exclusivamente en la construcción de conocimiento, asimismo complementarán el desarrollo de estrategias que incrementen la generación de habilidades, destrezas y aptitudes en los estudiantes, permitiendo expresión ideas y opiniones desde distintos punto de vista para la resolución de problemas.

Las TIC en el proceso E-A

El estudio de (Ballestas Camacho, 2015), el uso de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje forma parte del desafío de la actual sociedad, cuyo objetivo principal es la utilización de nuevas tecnologías para la educación

mejorando la complejidad, la interdisciplinariedad, la innovación, la integridad, la ciudadanía y la ética. Esto ha permitido la creación de nuevas y transformadoras experiencias educativas.

Desde la perspectiva pedagógica, la incorporación de las TIC en los centros educativos se ha convertido en una herramienta de apoyo para los docentes y lleva al estudiante a convertirse en actor y protagonista de su propio aprendizaje

Para (Soto, Álvarez, Ochoa, Rodríguez, y Ivetthe, 2013), define una serie de ventajas en el uso de las TIC dentro del proceso enseñanza aprendizaje:

- Mejora la comunicación entre los componentes personales (docente-estudiante) del PE-A.
- Elimina las barreras tiempo-espacio.
- Procesos formativos centrados en el estudiante.
- Enseñanza adaptada a las necesidades y características del usuario.
- Complementa los procesos educativos.
- Acceso a la información en forma rápida y eficaz.
- Permite un trabajo colaborativo
- Genera actividades complementarias y de recuperación para los docentes.
- Estimula el interés y motiva a los estudiantes.
- Optimiza el tiempo de la labor educativa del docente.

Metodología del desarrollo del Software

Definición, la metodología de desarrollo de software según (Piattini, 1996), comprende procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental, indispensables para el desarrollo del software.

El uso de ésta, según (Gottberg de Noguera, Noguera Altuve, y Noguera Gottberg, 2011), garantiza que se cree desde sus primeras fases un producto funcional, usable y fiable, particularidades fundamentales de un material educativo multimedia interactivo.

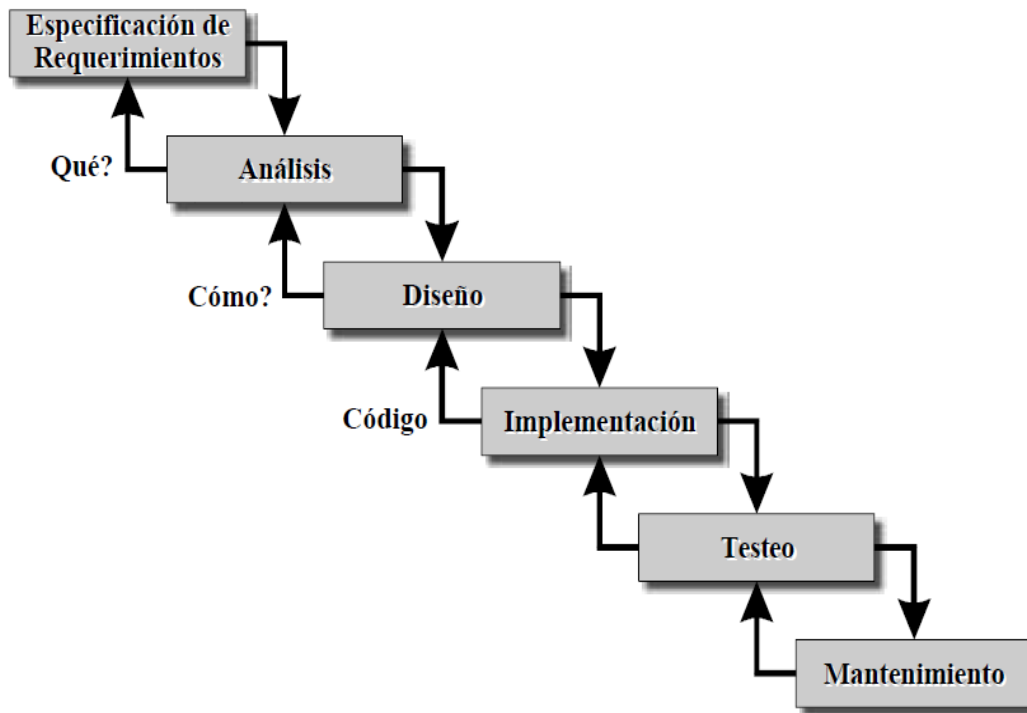
Pasos o Etapas (Modelo en cascada)

La técnica o modelo en cascada es un proceso de desarrollo secuencial, orientado a la generación de proyectos de corto plazo, con mínima innovación, específicos y precisos.

Para (Marcos y Belloni, 2003), las etapas de un modelo en cascada son:

- a) Especificación de requisitos: consiste en conocer las necesidades o requerimientos del cliente.
- b) Análisis: clasifica y modela la información a través de diagramas que le dan una visión clara del funcionamiento global del software.
- c) Diseño: Traduce en aspectos técnicos los requisitos del software, es decir define: la estructura de datos, el lenguaje de programación y el detalle procedimental.
- d) Implementación: Es la traducción del diseño a un lenguaje entendible para el computador.
- e) Prueba o Testeo: Verifica el funcionamiento lógico del software a través del ingreso de datos de prueba y resultados esperados.
- f) Mantenimiento: Actualiza o modifica el software en el caso que surjan nuevos requerimientos.

Figura 09: Modelo del Ciclo de vida en Cascada



Fuente: (Marcos y Belloni, 2003)

Software para la implementación de Laboratorio virtuales

En la web se encuentran una gran variedad de softwares de acceso libre, que se pueden utilizar para desarrollar ambientes o prácticas interactivas multimedia, tales como los laboratorios virtuales, de las cuales destacan:

Servidor HTTP Apache, servidor de código abierto, para crear páginas y servicios web, que se integra a las plataformas Windows, Linux, Macintosh entre otras (Marcos y Belloni, 2003).

PHP (Hypertext Preprocessor), lenguaje de programación utilizado para el crear de páginas web dinámicas; que permite incrustarse dentro de un código HTML, es de uso gratuito, de código abierto y multiplataforma (Marcos y Belloni, 2003).

MySql sistema de gestión de base de datos relacionales, de código abierto y con un gran potencial para trabajar con entornos de desarrollo web (Marcos y Belloni, 2003).

HTML (HiperText Markup Lenguaje), lenguaje de programación que permite unificar con facilidad contenidos multimedia y flash en una página web, como también utilizar contenidos con menos código (Marcos y Belloni, 2003).

Flash de Adobe (Macromedia), herramienta fácil, multiplataforma que permite generar animaciones multimedia para sitios web, compatible con varios navegadores web e incluso con sitios web de capacidad sensorial (Marcos y Belloni, 2003).

Dreamweaver CS6 software de diseño de sitios web de fácil uso, integra un cliente FTP (File Transfer Protocol) que admite trabajar con mapas visuales del sitio (Marcos y Belloni, 2003).

Java Script lenguaje desarrollado para ejecutarse del lado del cliente, al ser descifrado por un navegador conserva una interacción con el usuario permitiendo crear y administrar aplicaciones web de forma sencilla y dinámica (Marcos y Belloni, 2003).

2.2.2. Marco conceptual

Aprendizaje Activo.

El aprendizaje activo es una técnica de enseñanza, que aprueba que el estudiante se incluya directamente a partir de la creación y cooperación en las diferentes actividades planeadas, suscitando el diálogo, la colaboración, la reflexión y la construcción del conocimiento.

Según (Bonwell y Eison, 1991) “se entiende como aprendizaje activo aquella que propicia una actitud activa del estudiante en clase, en contraposición con lo que ocurre en el método expositivo clásico, en el que el alumno se limita a tomar notas de lo que ve en la pizarra. Es el proceso

que compenetra a los estudiantes a realizar cosas y a pensar en esas cosas que realizan”.

Los estudiantes asimilan creando, por medio de experiencias reales o simuladas en las cuales se ven enfrentados a situaciones cotidianas, de forma tal es importante el uso del aprendizaje activo en áreas del saber cómo ciencias naturales física y química.

La física en el aula.

La física, es una parte de las ciencias naturales, que posee como principal objetivo el de analizar los diferentes fenómenos naturales, haciendo uso como herramienta principal el método científico, característica de toda ciencia experimental.

La instrucción de las ciencias naturales físicas data de la edad de piedra, donde se pretendía explicar la naturaleza de los fenómenos que afectaban el cotidiano vivir de los cavernícolas, llevando un gran trasegar por grandes pensantes, que ha generado un sin número de estudios, planteando teorías que han generado aportes a la evolución de esta.

Como el análisis del movimiento de partículas, las leyes de Newton o la teoría de la relatividad de Einstein. Es importante, desde el aula de clases y los saberes teórico-prácticos, inspirar en los estudiantes las capacidades que los lleven a pensar con mayor racionalidad y rigor científico.

No obstante, la enseñanza de la física no debe ser de obligatoriedad de aprendizaje de conceptos y habilidades las cuales son requisitos que cumplir en un grado específico. Según (De Melo y Moltó, 2009, pág. 1) “El estudio de la Física no busca únicamente el aprendizaje de los conceptos principales de esta ciencia y el dominio de las habilidades relacionadas a ella. Más bien, para el hombre común (o el niño común) que no va a dedicar su vida al estudio de la Física, lo verdaderamente interesante es la posibilidad de apropiarse de una manera de enfrentar los problemas, de una capacidad para resolverlos y de lidiar con las ventajas del método científico”

Instrucción de Física en bachillerato general unificado Colombia

Según el (Ministerio de Educación, 2016), el apresurado avance de la ciencia y la tecnología ha generado como consecuencia la modernización de métodos de enseñanza aprendizaje, en específico de las ciencias experimentales como es el caso de Ciencias Naturales Física.

La orientación actual de las Ciencias Naturales Física en el currículo para décimo grado de bachillerato plantea una serie de procesos de aprendizaje en los cuales la ciencia se aproxima al contexto y a las necesidades de los estudiantes, profundizando los conceptos que permiten la comprensión efectiva de los fenómenos naturales y la solución de problemas relacionados a este campo, sin deja a un lado la responsabilidad ética que tiene con su entorno local y global.

De este modo, la enseñanza de Ciencias Naturales Física tiene como intención motivar a los estudiantes, para que potencialicen sus habilidades de pensamiento abstracto y crítico, conjuntamente las habilidades para la exploración científica que le permitan planear y generar una investigación o experimentación, procesar y analizar datos y últimamente exponer los resultados obtenidos. Por lo tanto, la aplicación de las TIC proporciona a los estudiantes la interpretación detallada de los conceptos físicos abstractos y complementan las actividades de experimentación en el aula o laboratorio, buscando propuestas innovadoras para dar solución de las situaciones problemáticas de su contexto.

Llevando al estudiante de bachillerato a tener la capacidad de aplicar los conceptos adquiridos en el aula, relacionando las ciencias con los diferentes factores éticos, sociales, económicos y culturales, de modo tal que proporcione una información detallada con bases científicas que permitan solucionar los factores problemáticos de la sociedad y el medio ambiente

Estado del Arte

Los laboratorios virtuales son considerados como un paradigma en la educación, que ha generado cambios en la forma de aprender las ciencias (UNESCO, 2000) convirtiéndose en mediadores instrumentales de gran relevancia para la obtención de procesos de aprendizajes significativos. Esto determinaría que, al menos el uso de las nuevas tecnologías como herramientas didácticas, serviría como mecanismo altamente eficiente en los procesos educativos, que lleva a generar nuevas actividades de investigación en un ambiente de laboratorio virtual, desarrollando una nueva manera de generar trabajos prácticos de las ciencias experimentales, sin olvidar los objetivos básicos de los mismos.

Los laboratorios virtuales se desarrollaron inicialmente para simulaciones de los programas espaciales y tácticas militares alrededor de los años 80, en Estados Unidos y Reino Unido (Arévalo, C.E., Bulla, L.A.2008), evolucionado con el pasar de los años hasta llegar a ser la mejor opción para quienes presentan situaciones contrarias, tales como: escasos recursos económico para invertir en infraestructura o laboratorios reales.

En la unión europea, las prácticas con laboratorios virtuales poseen un contexto diferente, ya que su prioridad se enfoca en la protección del estudiante, de aparatos mecánicos como de productos químicos e indirectamente se preservan los equipos, de averías que pueden ocurrir durante el proceso enseñanza aprendizaje (de la Cruz, García, Meyer, y de México, 2003).

Presentemente, el significado de laboratorio virtual ha tomado otro enfoque, ya que se considera como una colaboración que permite la producción de objetivos creativos y de guía para la correcta toma de decisiones al momento de replicar las actividades virtuales en la realidad; por lo tanto, es utilizable en todos los ámbitos intelectuales de la actividad humana. (Vivanco Cruz, L., Salazar, X., y Cordero,2014).

De tal modo, los laboratorios virtuales no sólo brindan una opción didáctica, creativa y económica para generar la disponibilidad de ambientes

en el que se ejecuten experiencias o prácticas relacionadas a una asignatura o área específica y también faculta al usuario en el uso de las TIC (Calvo, Zulueta, Gangoiti, López, y Cartwright, 2008). De modo que, cada persona tiene su adecuado ambiente de aprendizaje, que le permitirá simular varias veces el mismo fenómeno sin sufrir o provocar accidentes, incrementado la posibilidad de fortalecer las destrezas inherentes de esta asignatura (Infante Jiménez C., 2014).

Considerando este enfoque, se encuentran en el mercado aplicaciones como Matlab, LabVIEW, Simulink entre otros, que simulan desde la virtualidad escenarios reales para docentes y estudiantes, sin embargo, estas propuestas no se centran en temáticas particulares y en las necesidades de un grupo de usuarios específicos. (Luna, Torres, y Bonilla, 2014).

2.3. Desarrollo página web.

El desarrollo de la página web utilizada como base de simuladores y datos para el laboratorio virtual, está directamente relacionada con los requisitos de enseñanza aprendizaje de mayor necesidad en los estudiantes del grado décimo, determinado por el análisis detallado de los históricos académicos de los años anteriores, determinado los temas principales para iniciar este laboratorio, serían los relacionados con la cinemática de la partícula “movimiento rectilíneo uniforme, acelerado y movimiento vertical”.

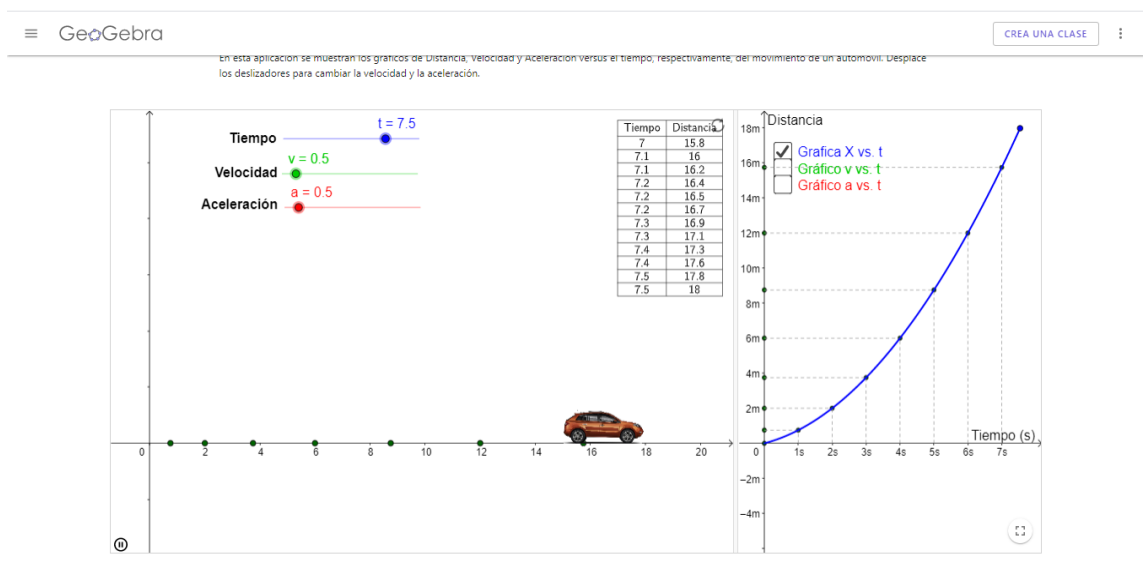
Determinadas las necesidades se procedió a analizar los diferentes softwares que existen en la red de internet mundial, encontrando una serie de laboratorios ya creados por empresas de software muy reconocidas y de gran prestigio, también se encontraron páginas de mediana reputación con softwares relativamente sencillos, pero cada una de estas propuestas representaba una inversión económica, que no estaba contemplada por las directivas de la institución.

Presentado este inconveniente se decidió realizar una investigación de simuladores de acceso libre y costo cero, encontrando una gran variedad de estos, por lo cual se procedió a realizar una primera selección dependido del entorno gráfico, que este fuera

del agrado de los estudiantes, presentando imágenes con colores llamativos y adecuados para mantener a los estudiantes inmersos en el simulador, seleccionando 8 simuladores para las tres practicas propuestas.

Los simuladores fueron puestos a prueba por parte del docente investigador del área de Ciencias Naturales Física, rechazando aquellos que presentaban simulaciones muy básicas, análisis de resultados con márgenes de error muy amplios y otros con cálculos mal realizados. Terminando con dos simulaciones, una basada en la plataforma GeoGebra de autoría de Diego Borja, el cual permite simular de una forma muy sencilla y comprensible los postulados físicos relacionados con movimiento rectilíneo, generando tablas de datos y gráficas del movimiento.

Figura 10. Ambiente grafico del simulador de movimiento rectilineo.



Fuente: recuperado de <https://www.geogebra.org/m/kqrNSG2m>

La otra simulación seleccionada está basada en lenguaje de programación java, alojada en el dominio de la página laboratorio virtual, desarrollada por Salvador Hurtado Fernández, presentando una simulación muy realista de un movimiento vertical en todas sus formas, que permite al estudiante explorar todo tipo de prácticas relacionadas dando como resultado una tabla de datos según desee el usuario.

Figura 11. Ambiente grafico simulador movimiento vertical.



Fuente:recuperado

de

<https://labovirtual.blogspot.com/search/label/Movimiento%20en%20la%20vertical>

Estos simuladores solos, no representan un elemento valioso para la realización de las actividades académicas, por lo cual se creó una web de dominio público y cero costos, en la cual se alojaron los enlaces para los respectivos simuladores, las guías de clase y prácticas de laboratorio, herramientas a utilizar por los estudiantes al realizar las respectivas prácticas de laboratorio.

Esta página se creó haciendo uso de la plataforma WIX, la cual permite de forma libre realizar una página web de libre acceso, quedando disponible para que los estudiantes hagan uso de esta en cualquier momento del día motivando a la exploración y reforzamiento de los temas vistos en clase. La página web se llamó VIRTUALABFIS, después de realizar el respectivo estudio de disponibilidad de dominio y nombre, se utilizaron colores y gráficos agradables a los estudiantes motivando el uso de esta página, usando un menú muy sencillo y resumido evitando la incomprensión de esta, por último, todo esto quedo registrado y se evidenció en el anexo E

2.4. Marco legal

La tesis titulada "Implementación de un laboratorio virtual interactivo para la enseñanza de física en el grado 10, en la institución educativa Andrés Bello de la ciudad de

Bucaramanga 2019 ” posee como uno de sus objetivos, desarrollar una página web con las técnicas de aplicación del laboratorio virtual propuestas y que permitan su posterior ampliación, por lo cual se debe dar cumplimiento a las legislación internacional y la legislación colombiana referente a los derechos de autor, estos facultan la vigilancia y control a los desarrolladores quienes producen, usan, venden, ofrecen a la venta y/o importan productos objetos de la patente, obtener una indemnización por las transgresiones y obtener una medida legal para impedir más transgresiones.

En las leyes internacionales se encuentra la convención de Roma, el tratado de Berna y la más importante para esta tesis, el tratado de Ginebra, la cual se refiere al registro Internacional de Obras Audiovisuales, adoptado en Ginebra el 18 de abril de 1989, ofreciendo seguridad Jurídica a las obras audiovisuales, y a los intercambios internacionales de esas obras, contribuir al control de la piratería de las obras audiovisuales y de los beneficios que las mismas contienen.

En cuanto a la legislación nacional, el artículo 61 de la Constitución Política de Colombia, expresa que el Estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley. Igualmente, La ley 23 de 1982 sobre derechos de autor, en sus artículos 01 y 02, ampara las obras científicas y artísticas, siendo indiferente el modo de expresión o su finalidad.

Para concluir, el artículo 61 de la Constitución Política de Colombia por medio de la cual se genera el Código Penal Capítulo VIII artículo 270, 271 y 272, describe las sanciones legales, para las personas que infrinjan los derechos de autor, en conclusión, personas que publiquen obras literarias o artísticas, o parte de ellas sin el permiso previo y expreso del facultativo del derecho o quien presente en el registro de autor una obra científica, literaria o artística a nombre de persona diferente del autor real. Incurrirá en prisión de dos a cinco años y multa de cinco a veinte salarios legales mínimos mensuales. Como finalidad y aplicación de estos estatutos legales, se crea la página Web VIRTUALABFISIC bajo el entorno de WIX, la cual cumple todas las disposiciones legales

Después de haber realizado el correcto análisis y estudio de los diferentes métodos de enseñanza virtual, analizando los estudios ya realizados por otros investigadores, se logra determinar cuál será la plataforma más adecuada para la aplicación del laboratorio virtual

en la Institución Educativa, cumpliendo con los estándares de calidad necesarios para cumplir con el objetivo de esta investigación.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Este capítulo presenta el método de investigación que se utilizó para orientar, desarrollar, recolectar, organizar y analizar toda la información conseguida por medio de los instrumentos de recolección de datos. Se decide utilizar la metodología del paradigma positivista, bajo la premisa de que la investigación se fundamenta en un análisis de datos netamente cuantitativo, enfocado en medidas de tendencia y la desviación estándar de la distribución de los resultados obtenidos para la sustentación de su efectividad.

El método seleccionado se justifica por la cantidad de estudiantes que se tomaron para la muestra y la aplicación de un muestreo no aleatorio para la selección de estos, por otra parte, se analizó el contexto socio demográfico en el cual se encuentra inmersa la población estudiantil y a su vez la institución educativa donde se realizó el estudio. Se presenta al lector una descripción clara y detallada de cada uno de los instrumentos de obtención de datos, siendo estos guías de clase, test de estudios y análisis de bases de datos de la institución, demostrando el origen de cada uno de estos.

3.1. Método de investigación

El presente estudio partió de la pregunta problematizadora ¿Cómo la implementación de un laboratorio de Ciencias Naturales Física virtual, de fácil adquisición y manejo por parte de las Instituciones Educativas o estudiantes, mejorara el rendimiento académico en la competencia del hacer evaluada por el docente del área de Ciencias Naturales Física o mejora la ponderación de la competencia de explicación de fenómenos evaluada por el ICFES por medio de la Prueba SABER 11?, dando inicio a la investigación, delimitando la presente investigación.

Martínez precisa que el paradigma positivista como “búsqueda los hechos o causas de los fenómenos sociales independientemente de los estados subjetivos de los individuos” (Martínez, 2013, p. 2); en consecuencia con lo anterior, la presente pregunta de investigación está encaminada a medir y diferenciar la calidad educativa de los estudiantes del grado décimo en el área de Ciencias Naturales Física, delimitando el

estudio en la metodología del paradigma positivista, debido a que se procuró hacer observaciones directas del uso de laboratorios virtuales para demostrar su eficiencia usando como variable dependiente la calidad medida, por medio de pruebas de conocimiento en Física, respecto a un grupo control al que no se le permitió acceso al laboratorio virtual.

Indagando el impacto que tienen las tecnologías en la educación y de qué forma al ser aplicadas en el aula de clase se mejora la calidad de la educación en los estudiantes de bachillerato, se pueden establecer muchas estrategias de implementación, centralizando esta investigación en una de estas, de tal forma que el lector pueda comprender cuál fue la forma de organización utilizada y los elementos fundamentales para el desarrollo de esta investigación, y de esta manera pueda ser aplicada en otros centros educativos, comprobando en otros contextos mediante la experimentación.

De modo tal, este documento será usado como base referencial para otras investigaciones y como verificación de los postulados positivistas de Carnap en su argumentación “lo que da un significado teórico a una proposición no son las imágenes y los pensamientos a que pueda dar lugar, sino la posibilidad de deducir de ella proposiciones perceptivas, en otras palabras, su posibilidad de verificación” (Carnap, 1998, p. 9).

De igual modo, se pueden evidenciar cuáles son los principales retos a los cuales se ve inmersa la implementación de laboratorios virtuales en el ámbito educativo y más puntual en la educación secundaria, generando una lista, clasificada y organizada de forma descendente según el nivel de impacto en la aplicación de la estrategia diseñada.

(Flóres y Valenzuela, 2011, p. 39) explican que el positivismo “otorga un lugar importante al investigador, en la cual el investigador se involucra en el estudio”. Por lo cual cabe recalcar que el investigador solo se basó en las clases donde se aplicaron las estrategias y el respectivo laboratorio virtual, de modo tal que al ser el investigador el mismo docente del área de Ciencias Naturales Física, fue la persona encargada de ejecutar la estrategia, realizando la implementación de esta, todo esto con la finalidad de

evitar que la investigación se expusiera a juicios subjetivos o variaciones que pudieran intervenir en los resultados de esta.

En congruencia con el paradigma en el que se basa esta investigación, se tomó una metodología cuantitativa, comparando de forma numérica los resultados obtenidos en las respectivas pruebas desarrolladas por los estudiantes, se aplica una metodología cuantitativa ya que se desea contrastar los resultados obtenido por los estudiantes en el pre-test contra los resultados de pos-test, dando una comparación clara con un análisis de datos numéricos.

Este estudio se basó en un modelo de investigación longitudinal, dado que el plan de recolección de datos de la investigación se realizó de forma sistémica, con una muestra invariable de individuos, en un plazo de tres meses.

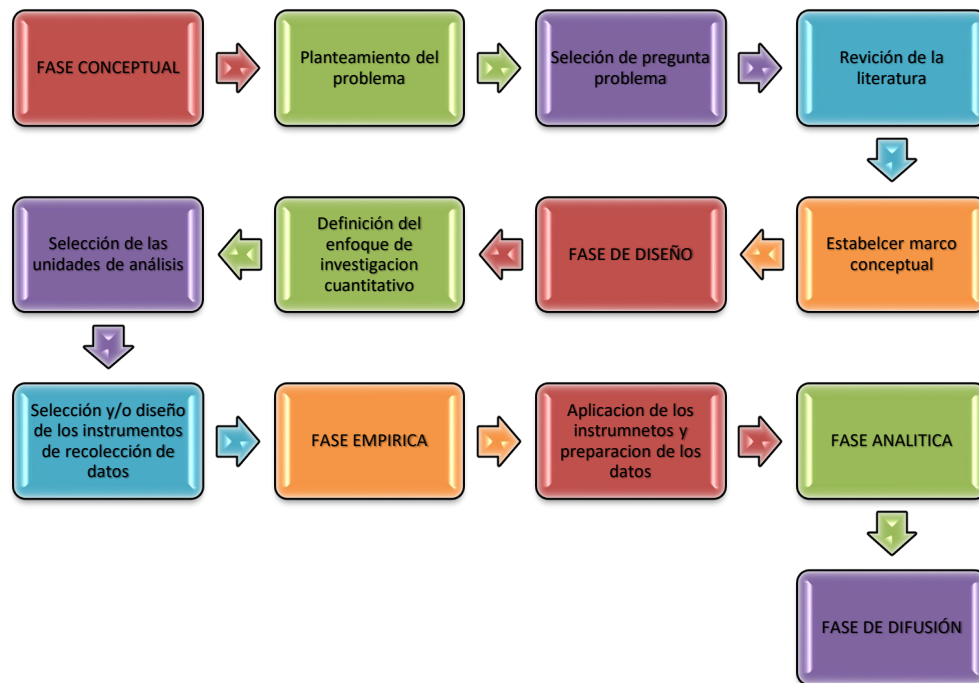
La implementación del laboratorio virtual se realizó con todos los grupos de clase de décimo bachillerato, realizando inicialmente un pre-test, antes de iniciar los temas a evaluar, para determinar el nivel académico inicial de la muestra, posteriormente se realizaron las clases magistrales por parte del docente del área de Ciencia Naturales Física, y una vez terminado esta se vuelve a realizar el mismo pre-test, para determinar la comprensión de los temas de clase antes de realizar las prácticas de laboratorio.

Para determinar la efectividad del laboratorio virtual se precedió a realizar las prácticas de laboratorio de los temas tratados en la clase magistral, realizando prácticas en los computadores de la institución con una duración de dos horas cada dos semanas, por el tiempo de ejecución de la investigación, llevando a cabo los respectivos pos-test al final de cada practica y una entrevista inicial de encuesta socio demográfica.

Con este diseño se determina la mejora académica en los estudiantes con el uso del laboratorio virtual y la determinación de la continuidad de la aplicación de este modelo de enseñanza sobre todo el pensum de Ciencias Naturales Física y otras áreas del saber.

La metodología investigativa que se aplicó para esta investigación se basó siguiendo las fases de (Monje, 2011), las cuales se resumen en la siguiente figura.

Figura 12. Metodología de investigación.



Fuente: (Monje, 2011)

A continuación se describen las fases:

- Fase conceptual, se realiza una delimitación del problema descrito en el capítulo 1 del presente proyecto, pasando por la revisión literal hasta culminar en el desarrollo del marco teórico.
- Fase de planeación y diseño, se decide trabajar bajo un diseño longitudinal, donde se establece la muestra, la población, los instrumentos de recolección de datos, el muestreo y la realización del estudio piloto.
- Fase empírica, en esta fase se procede a la recolección de los datos mediante los instrumentos seleccionados y la posterior preparación para su respectivo análisis.

- Fase analítica, se analizan los datos obtenidos y se interpretan los resultados obtenidos, estableciendo las posibles relaciones de causa efecto, determinando las respectivas conclusiones.
- Fase de difusión, se procede a realizar la socialización de los resultados obtenidos en este proyecto al respectivo grupo de estudio y a los interesados.

3.2. Población, participantes y selección de la muestra

En esta investigación se seleccionaron los estudiantes de décimo bachillerato de las modalidades bachillerato anualizado y semestralizado, conformado por salones de 27 estudiantes aproximadamente en cada modalidad.

La selección de la muestra se realizó de forma sencilla, ya que la institución tiene asignado el mismo docente para los dos salones, lo cual facilitó todo el proceso de investigación, al presentarse solo dos salones de décimo grado, los cuales se encuentran cursando el mismo grado, pero por la modalidad de estudio presentan diferencias en sus procesos de formación, lo cual hizo imposible tomar un salón como grupo de control y otro como grupo experimental, en consideración a lo anterior se dividió el salón de décimo de bachillerato anualizado y se formaron el grupo de control y el grupo experimental para ese salón y de igual forma en la modalidad de bachillerato semestralizado.

Siendo el tipo de muestro utilizado intencional o de conveniencia (Flóres y Valenzuela, 2011). Se tomó la asignatura de Ciencias Naturales Física, por conveniencia e interés del investigador de ampliar su conocimiento sobre la efectividad en la incorporación de laboratorios virtuales en el área, otro de los motivos de la selección de grado décimo es la cantidad de estudiantes matriculados en relación con el grado undécimo del Instituto Andrés Bello, presentando una menor variación en la población y los contenidos a trabajar son de un nivel más básico y concreto para los estudiantes.

Haciendo uso de la formulación de (Vallejo, 2012) para el cálculo de la muestra, se aplicó teniendo los parámetros de 378 estudiantes del Instituto Andrés Bello, distribuidos en las dos modalidades de bachilleratos ofrecidos por la institución, donde z es el valor correspondiente al nivel de confianza, n el número de personas necesarias para la muestra, pq la varianza de la población y e el error muestral esperado.

$$n = \frac{z^2 * pq}{e^2}$$

El resultado obtenido para la determinación de la muestra, con una población de estudiantes de 357 y un margen de error del 8%, es necesario tener una muestra de 54 estudiantes, con la finalidad de obtener un grado de confiabilidad del 80%. Por lo cual se deban distribuir 27 estudiantes para el grupo de control y 27 estudiantes para el grupo experimental, distribuidos uniformemente entre las dos modalidades de estudio ofrecidas por la institución.

Pertenecientes al nivel escolar de la media vocacional, según clasificación del ministerio de educación colombiano, encontrando jóvenes entre un rango de edades de 14 a 18 años, de los estratos socio económicos 1, 2, 3 y 4, de los cuales 37 son hombre y 17 son mujeres, y la gran mayoría tiene su lugar de residencia en las cercanías de la institución educativa.

Los dos grupos del grado décimo son bastante homogéneos, en su mayoría presentaron igualdad de características en cuanto a la distribución de la edad y género, todos los estudiantes participaron de manera voluntaria en la realización de esta investigación, por otra parte, como todos los participantes son menores de edad, sus representantes legales fueron informados de los propósitos y alcances de la realización de esta investigación. Sus consecuencias e implicaciones de esta, obteniendo su consentimiento firmado dando la aprobación para que sus hijos participaran de esta investigación, el número de participantes seleccionado para hacer parte del proceso investigativo, fueron todos los estudiantes de décimo grado.

La institución por ser de carácter privado y reducida infraestructura cuenta con una reducida población estudiantil, lo cual quiere decir que se tiene un 100% de participación de la población objetivo, distribuida de forma equitativa entre el grupo de control y el grupo experimental.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y su aplicación

Instrumentos de obtención de datos, dado que las prácticas de laboratorio virtual se desarrollaron una vez por semana, durante un trascurso de tres meses, se realizaron 3

prácticas de laboratorio distribuidas en 11 sesiones durante el tiempo pactado, desarrolladas de la siguiente forma:

Tabla 02. Presentación del orden de desarrollo de las actividades.

Sesión	Actividad	Resultado	Evidencia
1°	Encuesta socio demográfica	Obtención del perfil sociodemográficos de los estudiantes, permitiendo definir el tamaño y las principales características sociales de la población objetivo la investigación.	Anexo A
2°	Aplicación de pre-test	Determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes antes de recibir cualquier formación por parte del docente respecto de los temas a tratar durante la investigación	Anexo B
3°, 4°, 5°, 6°	Guías para el desarrollo de la clase magistral	Presentar a los estudiantes las teorías, formulas y ejercicios teóricos de los temas a trabajar durante la investigación	Anexo C
7°	Aplicación de pre-test	Establecer la aprensión de los conocimientos impartidos por el docente y analizar el nivel académico de los estudiantes en sus tres competencias fundamentales “ser, saber, hacer”	Anexo D
8°, 9°, 10°	Desarrollo de las prácticas de laboratorio	Aplicación de las prácticas de laboratorio por parte del grupo experimental, aplicando los conceptos adquiridos en la clase magistral en ejemplos reales.	Anexo E, F

11°	Ejecución del pos-test	Determinación de la efectividad del uso de laboratorios virtuales, analizando el cambio en la aprensión y uso de los conceptos físicos usados en las practica de laboratorio	Anexo G
-----	------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Fuente: Autoría propia.

Para realizar una evaluación del mejoramiento en la calidad de la educación ofrecida por medio de estrategias diferentes a las cotidianas o apoyadas por software, las observaciones realizadas en clase a los dos grupos se midieron mediante la realización de tres prácticas de laboratorio y tres pruebas de conocimientos de los temas impartidos como se mencionó anteriormente, los estudiantes respondieron estas pruebas sinceramente, evitando la contaminación de los resultados. Se tomaron los datos para su respectiva premediación en base a cada respuesta, utilizando las pruebas en educación (Flores, M. y Valenzuela, J. 2011), diseñados por parte del investigador con apoyo de la oficina de psi orientación del colegio.

Estas pruebas se desarrollaron con preguntas de selección múltiple con única respuesta, con 12 preguntas en cada una de ellas, todas estas enfocadas en los temas relacionados con movimiento rectilíneo uniforme, en los subtemas de movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniforme acelerado y caída libre o lanzamiento horizontal.

Los grupos de control y experimental se seleccionaron de forma aleatoria y buscando tener grupos homogéneos en base a habilidades cognitivas y tipo de bachillerato, logrando obtener dos grupos de estudiantes con igual representación por parte de los estudiantes de bachillerato anualizado como de semestralizado, teniendo como finalidad analizar el impacto de la estrategia en los dos tipos de poblaciones presentes en la Institución Educativa

Los resultados fueron recolectados en la respectiva tabla de respuestas incluida en la prueba y tabulados por medio del software de hojas de cálculo Microsoft Excel, tabulando las respuestas de cada estudiante a las respectivas preguntas efectuadas en la prueba, asignando un valor de uno a las respuestas correctas y cero a las incorrectas, evidenciando esta tabulación de los anexos B, D Y G.

Finalizando todo el proceso de ejecución y evaluación del laboratorio virtual, se procedió a realizar una encuesta de opinión, de uso libre, desarrollada por Gómez, Rodríguez y Márquez, el cual es “cuestionario integrado por 81 ítems cerrados y una pregunta abierta, elaborado con base en los trabajos de (Gómez-Zermeño, 2012) y (Marqués, 2009).

Disponible en la página web <https://es.surveymonkey.com/s/ED5094> y en el anexo H donde se proporcionaron diferentes criterios de calidad del software, para que los estudiantes del grupo experimental lo evaluaran, asimismo se proporcionó un espacio de opinión para evaluar la estrategia metodológica, toda la información suministrada se estudió mediante método estadístico y a esta solo tuvo acceso el investigador de tal forma que se aseguró su privacidad.

El procedimiento aplicado para la realización de las diferentes pruebas y encuestas a los estudiantes se describe a continuación, iniciando por la encuesta sociodemográfica, previamente revisada, validada y aplicada por parte del departamento de psicorientación del colegio, esta se desarrolló antes de iniciar el estudio, los estudiantes respondieron preguntas relacionadas con su estrato social, género, composición del núcleo familiar, trabajo de los acudientes, entre otras preguntas, que permitieron analizar el contexto de cada uno de los estudiantes inmersos en la investigación, con esto se logró dotar de información relevante para el marco contextual de la presente investigación.

Para analizar el impacto académico producido por las dos estrategias metodológicas, tradicional y mediado por software en la enseñanza de las Ciencias Naturales Física, se opta por la realización de observaciones a las clases y evaluaciones desarrolladas por los estudiantes de los dos grupos de investigación, analizando y comparando los resultados obtenidos en los pos-test y el pre-test realizados en los grupos control y experimental.

Analizando los resultados académicos sobre los temas impartidos antes y después de la aplicación de la investigación basado en las pruebas contestadas por los estudiantes, estas pruebas fueron realizadas en las fechas determinadas por el investigador docente, el cual es el mismo docente del área de Ciencias Naturales Física, registrando las notas obtenidas por cada participante de cada grupo para su posterior análisis. Al finalizar la ejecución de la respectiva intervención a los estudiantes, teniendo desarrollados todas las prácticas de laboratorio y desarrollados todas las pruebas, comparando los resultados

con los grupos control y experimental, se procedió a realizar una prueba de satisfacción del laboratorio virtual, tanto de la parte gráfica funcional como de sus respectivas guías de laboratorio y las pruebas.

El análisis de datos realizado a la encuesta socio demográfica, cuyos resultados están dados por números naturales, pudiendo tomar el promedio de cada uno de los resultados evidenció cuales tenían mayor incidencia, para ser utilizados en el marco contextual de la presenta investigación. En el manejo de los datos provenientes de las pruebas de conocimiento realizados por los estudiantes de los grupos de control y experimental, en resumidas palabras la calificación que obtuvo cada estudiante en las pruebas, se aplicó la media aritmética (\bar{x}) definida como la razón entre la sumatoria de las calificaciones obtenidas por los estudiantes ($\sum x_i$) y el total de estudiantes que presentaron la prueba (N) de cada grupo en análisis.
$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

A partir de la media y la desviación estándar que arrojaron los datos, se generaron gráficas de barras en donde se sintetizan los resultados con la finalidad de generar las respectivas conclusiones.

La confianza de los resultados obtenidos por el análisis estadístico fue determinada por un estudio cuantitativo del error a través de la desviación estándar de la distribución S (total de exámenes), lo cual se resumen en que tan próximos están los resultados individuales de la media calculada, basado en la explicación que genera (Baird, 1991, p. 42), se debió “considerar la desviación estándar como medida de la confianza que podemos tener en los resultados”, que hace referencia a la amplitud de la distribución, si los resultados individuales se alejan considerablemente del promedio, demuestra que la media calculada tiene un alto margen de error. La desviación se calculó aplicando la siguiente fórmula matemática:
$$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_i)^2}{N}}$$

La validez de los resultados estuvo sujeta a la correcta toma de la muestra, en esta investigación se utilizaron los dos únicos grupos de estudiantes de décimo grado, con una cantidad promedio de 27 estudiantes por grupo, dentro de una población total de 357 estudiantes de todo el plantel educativo, tanto de la modalidad de bachillerato anualizado como de la modalidad semestralizado. Se indicó que la muestra es del 16% de la población total de estudiantes, es una muestra relativamente baja y medianamente

representativa, pero por las condiciones de la institución educativa no se contaba con más estudiantes a los cuales se les pudiese aplicar la respectiva investigación, ya que está limitada por el grado de escolaridad y los lineamientos del Ministerio de educación respecto al Proyecto Educativo Institucional (PEI).

La aplicación de la prueba piloto se desarrolló en dos etapas, la primera parte se basó en el análisis del correcto funcionamiento del laboratorio virtual, la calidad de las gráficas, el entorno geográfico, entre otros aspectos a considerar, este análisis fue realizado gracias a la participación de los docentes de la institución. Con el fin de determinar si las pruebas y prácticas de laboratorio eran los más comprensible para los estudiantes y los resultados que se obtendría serían los esperados, la segunda parte de la prueba se aplicaron a los estudiantes la encuesta socio demográfica y el cuestionario de (Gómez, 2013). Estas pruebas del laboratorio virtual fueron realizadas del día 3 de febrero del 2021, en la semana de regreso a labores por parte de los docentes.

La encuesta socio demográfico se aplicó la primera semana de clase el día 8 de febrero del 2021, todas estas pruebas y encuestas estaban preparadas con mucho tiempo de anticipación, pero por las afectaciones en las formas de trabajo y educación causadas por la pandemia del Covid-19 se debieron aplazar hasta las fechas antes mencionadas. En relación con la encuesta del funcionamiento del software fue ejecutado por la psicorientadora de la institución, velando por la realización de esta dentro de los valores sociales y emocionales que representan la institución.

3.4. Aspectos éticos

El desarrollo de este proyecto se fundamentó en todas las especificaciones legales vigentes requeridas, iniciando el proceso de investigación y para tener acceso al grupo de estudiantes se debió hablar con las directivas de la institución para obtener los permisos necesarios y la aprobación para aplicar la investigación en los estudiantes de la Institución Educativa Andrés Bello, a quienes se presentó toda la investigación a realizar, la metodología, las posibles variaciones del horario de clase si eran necesarias realizarlas, recibiendo una total aprobación por parte de los directivos, para la realización de la investigación, el documento firmado se puede consultar en el anexo J.

Debido a que los estudiantes que serán partícipes de la investigación son menores de edad, se procedió a hacer envío a los padres de familia de un formato en el cual se

presentó el respectivo proyecto, los alcances de este, entre otras particularidades, con la finalidad de que los padres de familia conocieran el proyecto y a su vez firmaran el Consentimiento de Participación, interviniendo como el representante legal del estudiante, permitiendo el uso de la información entregada por el estudiante, sin comprometer su identidad y rendimiento escolar, por condiciones de privacidad se anexa a este texto el documento en blanco. Este formato fue basado en el documento de Lerner (2010) sobre Consentimientos, de su estudio titulado “Proyecto GPS” en procesos de enseñanza a jóvenes.

Otro de los aspectos que se tuvo en cuenta, hace referencia a la honesta participación y el compromisos de los estudiantes en cada una de las actividades planteadas durante el desarrollo de la investigación, todos los estudiantes dieron su palabra de compromiso ante el desarrollo de un trabajo honesto, por mejoramiento de sus procesos educativos y de su rendimiento académico, antes de proceder a la solución de los cuestionario de conocimiento, entrevistas, entre otro documentos requeridos a estos.

Por parte del investigador se hace un compromiso con los estudiantes y la institución de mantener bajo la más estricta confidencialidad académica toda la información recolectada en la realización de las diferentes etapas de la investigación, dando por entendido que solo se generarían informes generales de los resultados obtenidos y análisis generales de los mismos, respetando la integridad de cada uno de los estudiantes involucrados en la investigación.

Culminando este capítulo, se puede concluir que esta investigación es de tipo cuantitativo haciendo uso de los instrumentos de recolección de datos propios de esta metodología, como lo son el cuestionario y las encuestas estructuradas, por otro lado los resultados obtenidos en las pruebas piloto resultaron ser de alta importancia para la comprobación y corrección de los formatos de las diferentes pruebas y encuestas a realizar, los comentario obtenidos en las diferentes encuesta fueron un gran apoyo para determinar cuáles procesos de enseñanza tradicionales tienen un gran impacto sobre los estudiantes y cuáles se debían cambiar, de igual modo en los nuevos procesos de enseñanza mediada por las tecnologías de la información y la comunicación.

Por otra parte, se mostró la forma en que se efectuó el plan que guía la investigación, los aspectos que se consumaron a totalidad y las etapas que aún se encuentran

pendientes por desarrollar, permitiendo desarrollar una planeación apropiada de tiempos y espacios para el próximo capítulo, en el cual se efectuara la recolección y posterior análisis de los datos obtenidos.

CAPITULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Análisis de datos

Este capítulo tiene como finalidad la divulgación de los resultados obtenidos en la investigación a partir de los objetivos de esta, la manera en la cual se realizó el tratamiento estadístico y el correspondiente análisis de los datos recolectados. Describiendo la forma en la cual se realizó el uso del laboratorio virtual como mediación tecnológica al área de Ciencias Naturales Física para los estudiantes de décimo grado, generando un incremento en la calidad educativa por medio de un mejor acercamiento a los conceptos básicos de la física presentado en la clase presencial, al compararlos con clases desarrolladas de la forma tradicional sin la mediación tecnológica, en grupos de estudiantes de las mismas características del grupo experimental.

La investigación se desarrolló con dos grupos de estudiantes, los cuales fueron distribuidos en un grupo experimental y otro de control, la población presente en la investigación está compuesta en su totalidad por estudiantes del primer año de la media vocacional o también llamado décimo grado, con edades entre los 15 y 18 años. Tomando como variable independiente la mediación o uso de las TIC y como variable dependiente el cambio en la calidad educativa, lo cual es evidenciable en los resultados obtenidos en las pruebas realizadas por los estudiantes.

Para analizar el cambio en la calidad educativa se tomaron las tres competencias básicas de la educación, ser, saber y saber hacer presentadas por el Ministerio de Educación Nacional Colombia. La institución educativa donde se llevó a cabo esta investigación, tiene en sus políticas de calidad velar por la excelencia académica y la formación integral, basado en los lineamientos de la secretaria de educación de Bucaramanga, centrándose en el desarrollo del pensamiento crítico por medio del desarrollo de las habilidades del pensamiento, comprende, analiza, reconoce, aplica, crea, evalúa y divulga, las cuales se toman como referencia para la generación de los test, enfatizando en las habilidades de reconocer, analizar y aplicar, siendo las base para el desarrollo de las competencias educativas del Ministerio de Educación.

También se trataron las mejoras en la educación al realizar aplicación de tecnologías e innovación en el aula de clase, cuáles fueron los diferentes obstáculos que se presentaron en el desarrollo de la implementación de los laboratorios y las respectivas soluciones a estos.

La selección del diseño experimental se enfocó hacia una investigación de tipo longitudinal, pues se desarrollaron tres pruebas en diferentes etapas del desarrollo del proceso aprendizaje en los estudiantes, por medio de tres exámenes virtuales de selección múltiple y única respuesta haciendo uso de los formularios de Google Classroom, el cual genera un análisis propio de las diferentes respuestas, generando las diferentes gráficas según la necesidad de análisis de resultados, los cuales se usaron como base para la generación de los propios análisis de la investigación.

Recolección y organización de datos.

Como se expuso en el capítulo anterior, la recolección de los datos necesarios para esta investigación, se realizó por medio de hojas de respuestas digitales, estas fueron enviadas a cada uno de los estudiantes inmersos en la investigación, quienes completaron estas hojas con las respuestas a cada uno de las preguntas generadas según la práctica de laboratorio desarrollada, estas respuestas posteriormente fueron organizadas por parte del investigador haciendo uso de la herramienta ofimática de Excel, teniendo en cuenta los siguientes criterios de organización:

- Cada estudiante es identificado por su código interno de la institución, de este modo se protege la identidad de cada uno de los estudiantes y se cumple con lo pactado con los padres de familia en el consentimiento firmado.
- Cada pregunta respondida correctamente toma un valor numérico de 1 e incorrecta de 0, para así facilitar el proceso de organización, ponderación y análisis de resultados.
- Los datos obtenidos se organizaron en tablas tomando en cuenta el código de estudiante, el cuestionario desarrollado, el número de la pregunta o identificador, el valor obtenido por cada pregunta como el promedio de la prueba.

- De cada tabla se generaron resultados individuales por pregunta, estudiante, cuestionario y grupo de análisis.
- Se generan una serie de gráficas las cuales se crearon por criterio del investigador, según la información que se deseaba analizar.
- El orden de los datos se realizó de manera paralela entre el grupo experimental y el grupo de control, agrupados por cada una de las pruebas, de este modo se pudo realizar de forma simultánea el análisis de los resultados.

Presentación de la información

Finalizando el proceso de organización de datos y realizando el primer análisis de tipo descriptivo, se procede a presentar un ejemplo de la tabulación a ser utilizada en el análisis de las diferentes pruebas realizadas por los estudiantes, lo cual puede ser visualizado en el anexo 07, donde se puede observar los resultados de las doce preguntas de cada una de las pruebas, valoradas según el criterio anteriormente mencionado, el promedio general y el código correspondiente al estudiante.

Tabla 03. Tabulación de la captura de datos del primer pre-test del grupo control.

PRETEST 01 GRUPO CONTROL MODALIDAD ANUALIZADA														
CÓDIGO	PREGUNTA													
	SER				SABER				HACER					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO	
202010001	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	75%	
202010004	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	58%	
202010006	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	50%	
202010008	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	67%	
202010009	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	67%	
202010010	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	67%	
202010011	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	42%	

202010013	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	58%
202010015	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	75%
202010016	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	67%
202010020	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	58%
202010021	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	42%
202010023	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	50%
202010025	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	67%
202010030	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	58%
72% 53% 55%													
PRETEST 01 GRUPO CONTROL MODALIDAD SEMESTRALIZADO													
CÓDIGO	PREGUNTA												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
202010502	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	58%
202010503	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	67%
202010505	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	67%
202010506	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	25%
202010511	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	58%
202010512	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	50%
202010513	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	50%
202010515	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	50%
202010517	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	50%
202010519	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	33%
202010522	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	33%
202010524	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	67%
52% 46% 54%													
TOTAL	74%	78%	52%	48%	63%	41%	56%	41%	33%	56%	70%	59%	56%
63% 50% 55%													

Fuente: Autoría propia

Haciendo uso de estas tablas de datos y análisis matemáticos, se generaron una serie de gráficos, los cuales facilitaron el cálculo y análisis estadístico, permitiendo el análisis más detallado y objetivo de los resultados arrojados por la investigación. La presentación de los resultados se categorizó en cuatro grupos, el primer grupo hace referencia a la media aritmética alcanzada en cada una de las pruebas, las restantes categorías hacen referencia al análisis de los resultados concernientes a las tres competencias básicas de la educación, ser, saber y hacer.

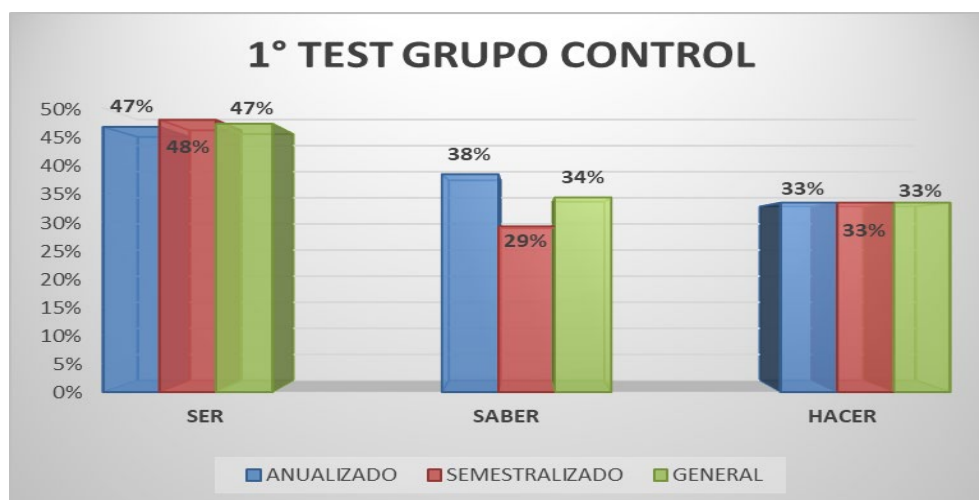
Presentación de resultados del pre-test de los grupos de control y experimental

Continuando la presentación de la investigación, se muestra una serie de gráficas las cuales surgen del análisis de los resultados obtenidos de cada una de las pruebas presentadas por los grupos experimental y control, estas son de gran fundamento para justificar las afirmaciones que dieron origen a esta investigación.

Test medición de pre-saberes

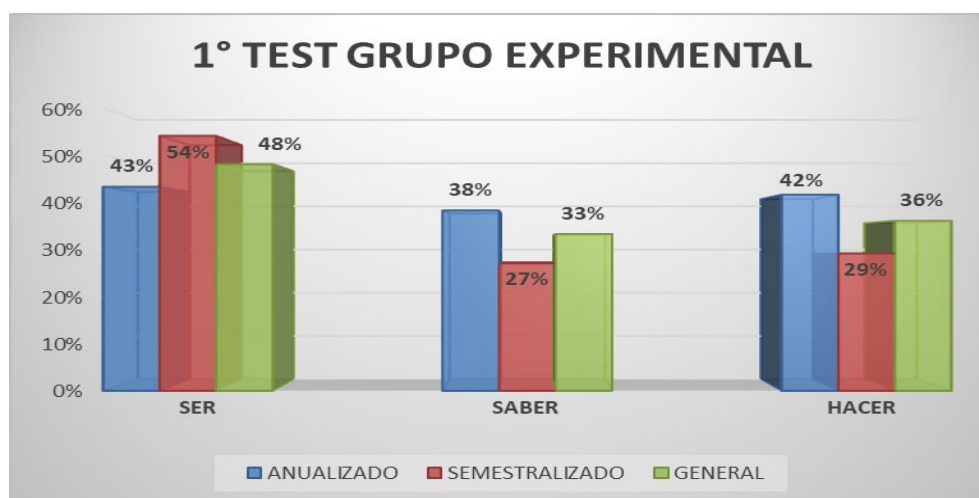
Inicialmente se determinó el nivel académico de los estudiantes antes de iniciar la formación en el área de Ciencias Naturales Física, todo esto con el fin de establecer que conocimientos tienen sobre los temas a trabajar durante el desarrollo de la investigación, para esto todos los estudiantes involucrados en la investigación son sometidos a una prueba de pre-saberes o pre-test, esta arrojó una serie de datos los cuales fueron organizados y tabulados teniendo en cuenta el grupo perteneciente cada estudiante, tipo de educación y competencias del saber evaluada. Generando las siguientes gráficas de barras:

Figura 13. Porcentajes de aprobación test 1° grupo control.



Fuente: autoría propia

Figura 14. Porcentajes de aprobación test 1° grupo experimental.



Fuente: autoría propia

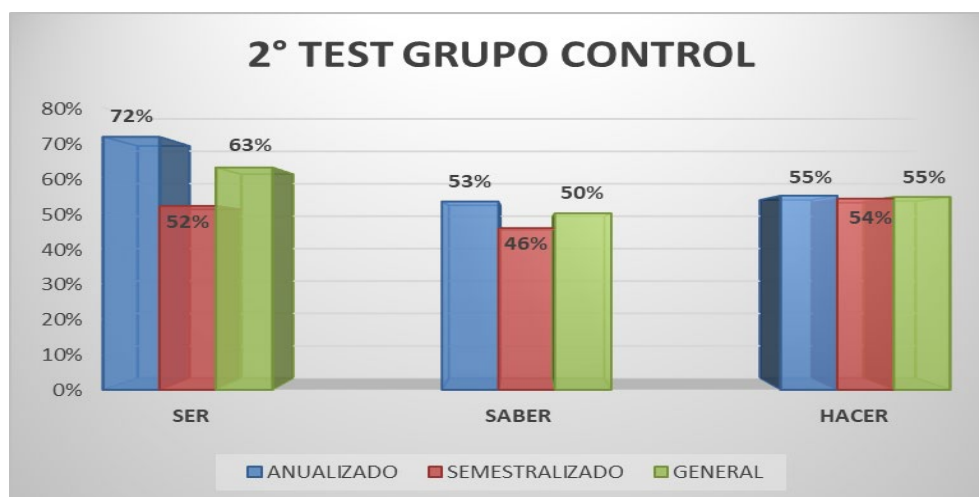
Analizando las dos gráficas anteriores se concluyó que los estudiantes tanto del grupo control y experimental, no poseen conceptos o pre-saberes de los temas relacionados con movimiento rectilíneo en general, con un promedio de acierto de aproximadamente

del 40% en todas las preguntas del cuestionario, sin tener relevancia el modelo de educación al cual pertenecen.

Test aprestamiento del conocimiento

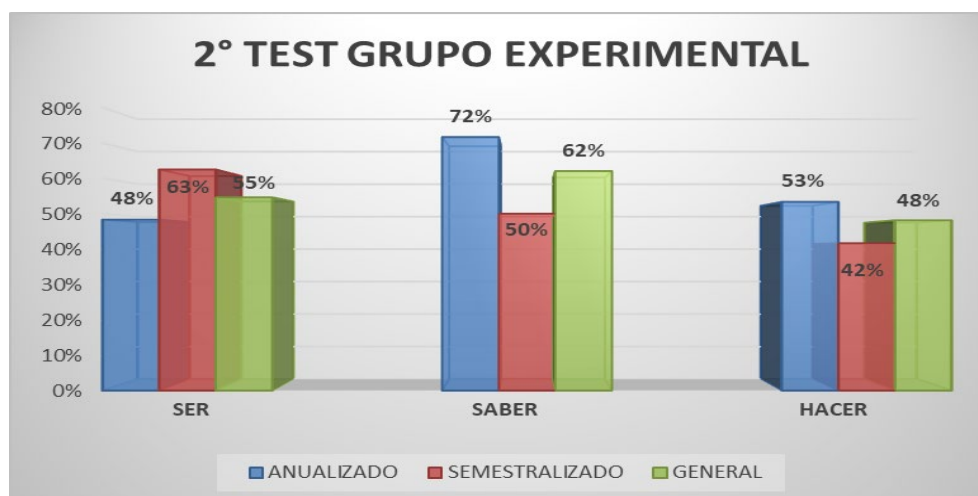
Los estudiantes de los dos grupos asistieron a todas las clases magistrales, donde el docente investigador, presentó la temática referente a movimiento rectilíneo, desde su primera temática de movimiento rectilíneo uniforme hasta terminar el movimiento horizontal, presentando a los estudiantes toda la teoría relacionada con la temática antes mencionada, desarrollo de ejercicios, pero con la particularidad de que el grupo de control no participó en la tercera fase de la investigación. Finalizada esta formación tradicional, los estudiantes nuevamente presentaron la prueba inicial, con la finalidad de determinar el aprestamiento de los conceptos presentados en la clase magistral, analizando cada una de las competencias del saber, generando las siguientes gráficas:

Figura 15. Porcentajes de aprobación test 2° grupo control.



Fuente: autoría propia

Figura 16. Porcentajes de aprobación test 2° grupo experimental.



Fuente: autoría propia

Analizando estos gráficos, se puede inferir que hay un mejoramiento significativo en el entendimiento de las teorías presentadas en clase, generando un incremento en cada una de las competencias del saber, llegando en promedio a un 55% aproximado de efectividad en las respuestas correctas, tanto en el grupo de control como el experimental.

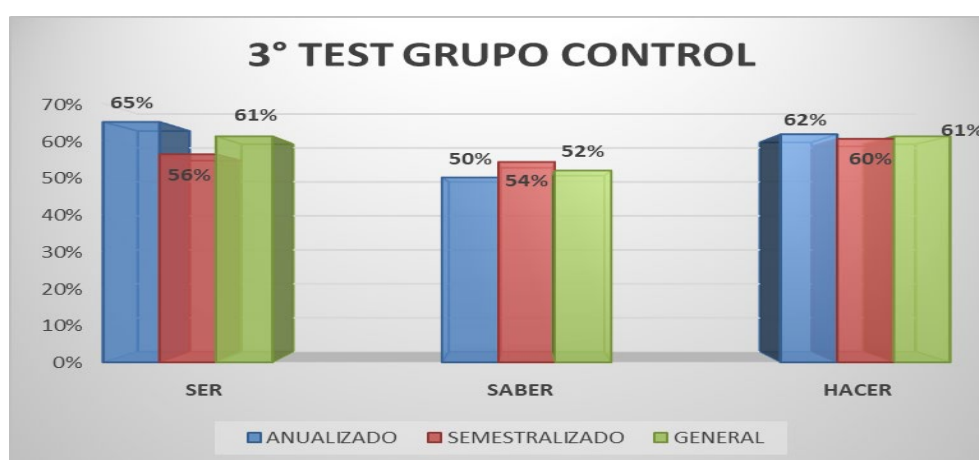
Test de medición de eficacia del uso del laboratorio virtual

La finalidad del laboratorio y su respectivo taller es la demostración hacia los estudiantes de las diferentes formas de aplicar las teorías sobre movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo acelerado y movimiento vertical en eventos de la vida cotidiana, llevando al estudiante por un ambiente simulado de los diferentes movimientos según la temática a tratar, permitiendo al estudiante cambiar las variables del movimiento las veces que sean necesarias para entender el concepto físico.

Enfrentando al estudiante a una serie de planteamientos de razonamiento lógico, los cuales se deben resolver en base a lo analizado en el desarrollo de la práctica de laboratorio, todo con el fin de afianzar las teorías referentes al tema en desarrollo, mejorando la aprensión del conocimiento. Al grupo de estudiantes denominado experimental se le permitió desarrollar la respectiva práctica de laboratorio virtual de la

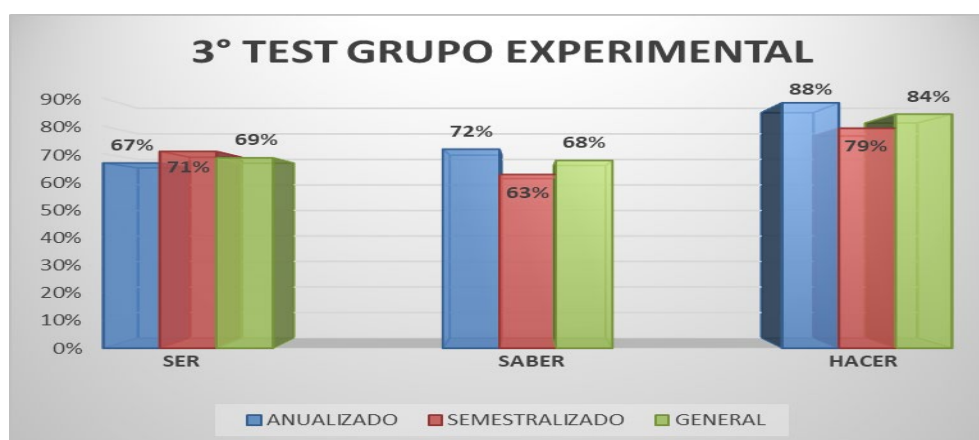
página web “VIRTULABFIS” creada para esta investigación, resolver las preguntas de razonamiento lógico y una prueba de pregunta de selección múltiple, el grupo de estudiantes denominado control no tubo permitido hacer uso del laboratorio virtual, pero si presento la prueba de preguntas con selección múltiple, esta prueba permite determinar la efectividad de la aplicación del laboratorio virtual siendo la base de análisis para esta investigación, genero las siguientes gráficas:

Figura 17. Porcentajes de aprobación test 3° grupo control.



Fuente: autoría propia

Figura 18. Porcentajes de aprobación test 3° grupo experimental.



Fuente: autoría propia

Demostrando que hay una variación significativa en la competencia de hacer, en el grupo de estudiantes que les permitió el uso del laboratorio virtual, pero a su vez se evidencia una pequeña variación negativa en algunos aspectos de las competencias del ser y el saber.

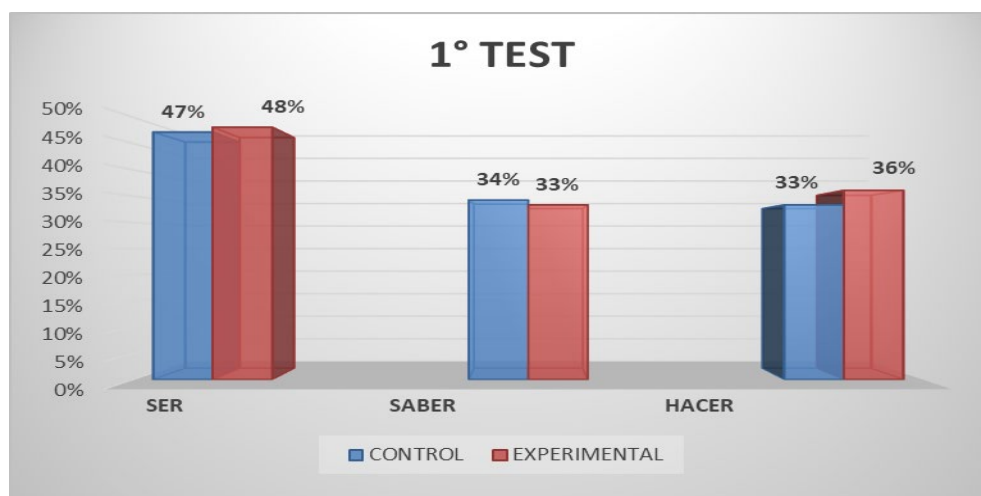
Discusión de resultados

Recapitulando la finalidad de esta investigación, correspondiente a determinar la efectividad del uso de laboratorios virtuales en estudiantes de décimo grado, enfocando en las tres competencias del saber (ser, saber y hacer). En las cuales se basan las pruebas internas de la Institución Educativa Andrés Bello, por tanto, las pruebas que se aplicaron a los estudiantes involucrados en la investigación se enfocaron en estas tres competencias, centrando los análisis de resultados en cada una de ellas, determinando los cambios en el rendimiento académico de los estudiantes mencionados anteriormente.

Primer PRETEST

Evocando lo anteriormente descrito, respecto a las pruebas presentados por los estudiantes, iniciando la aplicación de la investigación los estudiantes presentaron una prueba de conocimientos previos denominada primer pre-test, donde se pudo determinar los pre-saberes que poseen los estudiantes respecto a la temática referente a movimiento rectilíneo. Se compararon los resultados obtenidos en dicha prueba, analizando cada uno de los dos grupos de estudiantes, organizando y consolidando los resultados en las tres competencias de saber evaluadas, se generó la siguiente gráfica de datos.

Figura 19. Porcentaje general por competencia aprobación 1° test.



Fuente: autoría propia

Esta gráfica presenta en porcentaje el número de respuestas correctas en cada una de las competencias a evaluar y en cada grupo de estudiantes, se evidenció que los estudiantes antes de ser instruidos en los temas relacionados con movimiento rectilíneo presentan unos pequeños pre-saberes referentes a la temática a trabajar, los cuales fueron inculcados en el transcurrir de su educación básica secundaria.

Analizando los resultados obtenidos, los estudiantes de los dos grupos se observó que poseen un gran valor ético y social, lo cual se ve reflejado en la competencia que mide la competencia del saber ser, haciendo referencia a los comportamientos y aptitudes de los estudiantes, lo cual es reflejo del manejo de los grupos de estudiantes por parte de la institución y los valores inculcados en los hogares de los estudiantes.

Por otra parte, en las competencias del saber y saber hacer, que hacen referencia al conocimiento y su uso por parte de los estudiantes, se evidenció que los resultados son relativamente bajos. Siendo este el resultado del bajo conocimiento de las teorías referente a movimiento rectilíneo, también se relaciona con las probabilidades que los estudiantes pudiesen responder correctamente una pregunta sin tener conocimiento de

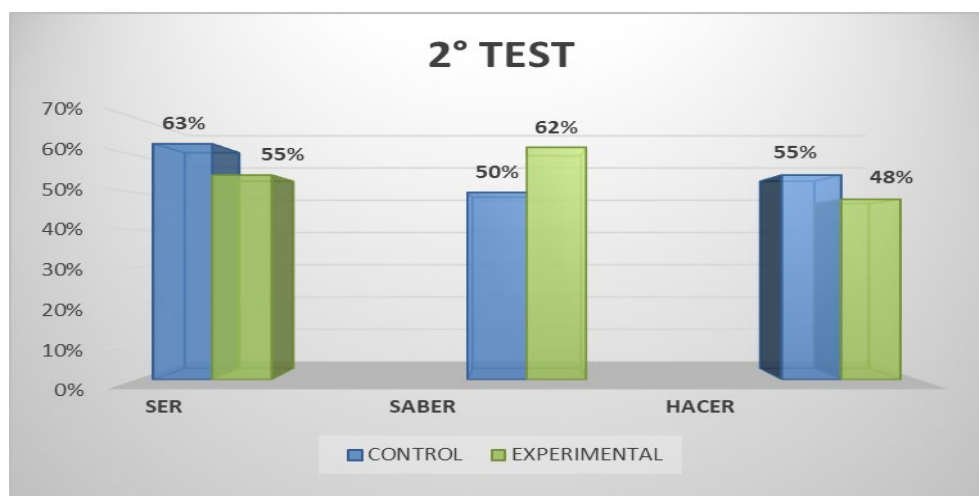
esta, pues toda la prueba se efectuó con preguntas de selección múltiple por efectos de facilidad de manejo y análisis de los resultados.

Se evidenció que tanto el grupo de control como el experimental, fue distribuido correctamente analizando la homogeneidad en los resultados obtenidos en la primera prueba, lo que permite a esta investigación determinar con más claridad la efectividad de esta. Facilitando el análisis de los resultados, sin tener en cuenta la modalidad de estudio a la cual pertenecía cada estudiante, ya que al realizar el análisis individual de resultados los estudiantes perteneciente a la modalidad de bachillerato anualizado y los de modalidad semestralizado, poseen las mismas habilidades cognitivas e intelectuales lo cual es reflejo del manejo de iguales currículos académicos con variación en la intensidad horaria, demostrando que los estudiantes no pueden ser segregados por la modalidad de estudios.

Segundo pre-test

En la segunda fase de esta investigación a los estudiantes en general se les presentaron los contenidos temáticos, se desarrollaron las clases magistrales, aplicaron los quices y evaluaciones consideradas pertinentes por el docente investigador del área de Ciencias Naturales Física, para generar sus respectivos reportes de evaluación y desempeño internos de la institución, generando en los estudiantes un cambio conceptual de los temas relacionados con movimiento rectilíneo. Para efectos de esta investigación se procedió a realizar un test con las mismas preguntas del primer test, pero dos meses después con la finalidad de determinar la apropiación y uso de los temas presentados en las clases magistrales, los talleres y evaluaciones ejecutados por el docente, generando una nueva recolección de información, la cual fue tabulada y presentada por medio del siguiente gráfico.

Figura 20. Porcentaje general por competencia aprobación 2° test.



Fuente: autoría propia

Demostro que los estudiantes presentaron una mejora notable respecto de la primera prueba, efecto de la asimilación de los contenidos temáticos y el descubrimiento de estos, llegando a un promedio académico aceptable por el docente investigador y la institución educativa, comparando con otros años lectivos.

Para efectos de la investigación se analiza con más rigor la competencia de saber hacer, la cual hace referencia a la aplicación de los conocimientos en la solución de problemas reales, demostrando el uso adecuado o aplicabilidad de estos conceptos, donde la mayoría de los estudiantes presentan un rendimiento medio.

Enfatizando los estudiantes del grupo de control en la prueba inicial obtuvieron un 33% contra un 55% de acierto positivos en la segunda prueba, respecto a la competencia del saber hacer, lo cual demuestra que los estudiantes después de asistir a las clases magistrales poseen un mediano concepto de cómo se puede dar aplicabilidad a los conocimientos adquiridos en clase, sobre problemas de la vida cotidiana o de su contexto.

De igual forma los estudiantes del grupo experimental obtuvieron en la primera prueba un 36% de acierto contra un 48% de acierto positivos de la segunda prueba, demostrando que este grupo también tiene las mismas habilidades académicas del grupo de control,

debido a que los dos grupos hasta este momento se encontraban en igualdad de condiciones académicas, todos tuvieron acceso a los mismos contenidos académicos. Comparando los dos grupos control contra experimental, se evidencia que los porcentajes de aciertos son muy similares, siendo un poco mayor el grupo control, esto sustenta que cada grupo está distribuido uniformemente en relación con la calidad académica de los integrantes, evitando la generación de resultados que afecten la veracidad de esta investigación.

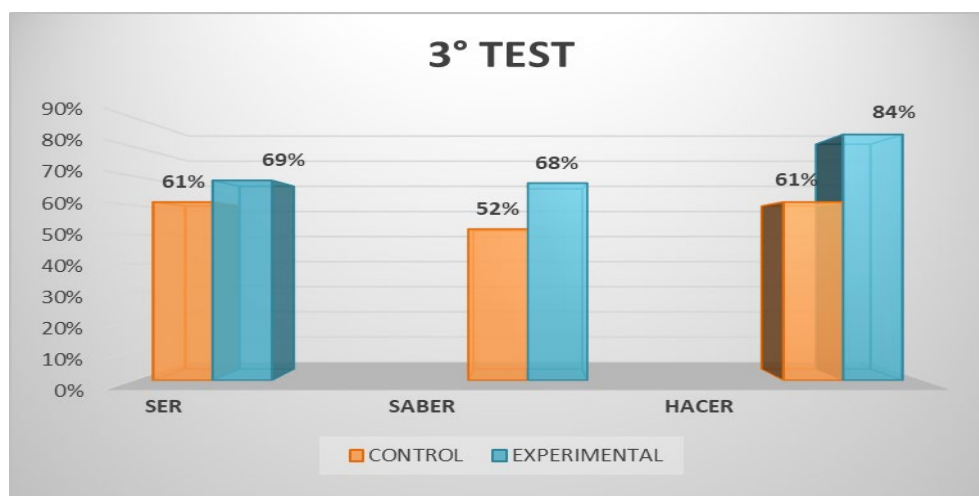
Tercer test

En la última parte de esta investigación, los estudiantes fueron separados en los dos grupos control y experimental, con la finalidad de realizar las prácticas de laboratorio solo con los estudiantes pertenecientes al grupo experimental y así poder determinar la efectividad del uso de las tecnologías de la información en procesos educativos.

Los estudiantes pertenecientes al grupo control, después de recibir toda la formación básica del docente del área de Ciencias Naturales Física, terminaron todo el proceso formativo referente a movimiento rectilíneo y procedieron a presentar el último test el cual fue denominado para ello como evaluación acumulativa, incentivando una mejor preparación para la presentación de esta prueba.

Por otra parte, los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, antes de presentar el último test realizaron las tres prácticas de laboratorio, correspondiente a los temas de movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniforme acelerado y movimiento vertical, ejecutando las respectivas simulaciones con sus respectivas prácticas generando un análisis de resultados e interpretación de los fenómenos físicos en ellas analizados. Terminado todo el proceso de aplicación del laboratorio virtual el grupo experimental presentó el tercer test denominado examen acumulativo, en las mismas condiciones que el grupo de control, generando una serie de resultados, los cuales se organizaron, tabularon y resumieron en las siguientes gráficas.

Figura 21. Porcentaje general por competencia aprobación 3° test.



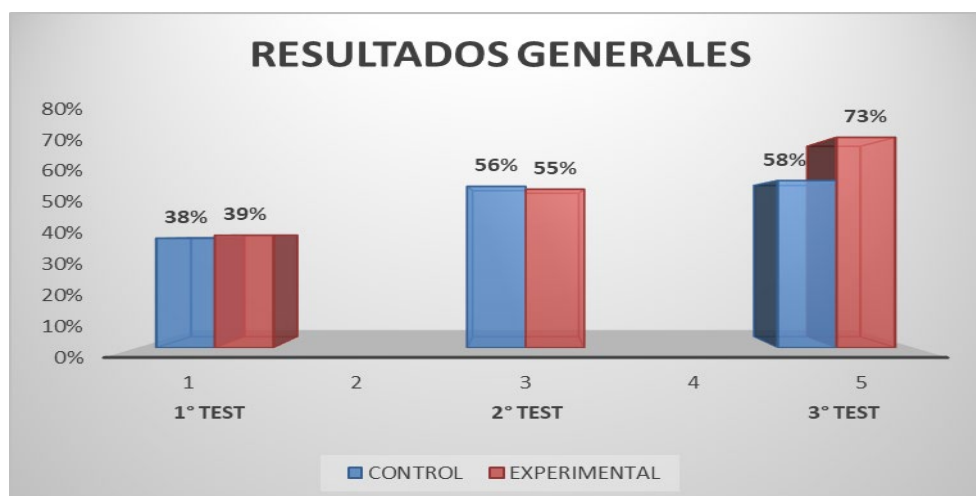
Fuente: autoría propia

Esta gráfica resume el comportamiento general de los resultados obtenido por los dos grupos de estudiantes, discriminados por las tres competencias a evaluar, presentando los resultados en porcentajes de aciertos correctos a las preguntas propuestas en la última prueba y organizadas según criterio del investigador.

Se evidenció en este primer grafico que los estudiantes pertenecientes al grupo experimental presentaron un mejor rendimiento académico respecto del grupo control, lo cual hace diferir que la mediación de las tecnologías en la educación tiene resultados positivos en la mejora de esta, más aun si contrastamos con los resultados del segundo test donde aún no se había hecho uso de las tecnologías en el aula, demostrando que el uso de la TIC en el aula es un recurso de mucha ayuda para el docente y sus estudiantes.

En cuanto a la efectividad de los laboratorios virtuales, se evidenció una alta diferencia en la competencia del saber hacer, donde el grupo control obtuvo un 61% de aciertos correctos contra un 84% del grupo experimental, este último fue el grupo que aplicó los laboratorios, siendo evidente la ventaja del uso de estas tecnologías, para el mejoramiento académico de los estudiantes.

Figura 22. Porcentaje general aprobación por cada prueba.



Fuente: autoría propia

Esta gráfica representa un consolidado de los resultados en general, obtenido en las tres pruebas presentados por los estudiantes de los grupos que participaron en la investigación, en la cual se evidenció la variación del mejoramiento académico presentado por los estudiantes, dependiente del proceso educativo aplicado. Iniciando el proceso en donde los estudiantes no han tenido ninguna intervención con el docente del área, seguidamente por el segundo análisis en el cual los estudiantes ya asistiendo a las clases presenciales, talleres y exámenes, finalizando la última comparación representa los resultados de los estudiantes del grupo experimental quienes asistieron y aplicaron los laboratorios contra los estudiantes del grupo control quienes no desarrollaron ningún laboratorio.

Se evidenció la igualdad de resultados en las dos primeras pruebas, debido a que los estudiantes en general estuvieron desarrollando las mismas actividades, talleres y exámenes, demostrando que en general los estudiantes de cada grupo poseen las mismas cualidades académicas. El resultado de la última comparación de resultados de 58% control y 73% experimental, son resultado de la aplicación de las prácticas de laboratorio virtual, solamente por el grupo experimental, demostrando la eficiencia de la aplicación de los laboratorios virtuales en la educación, siendo una gran herramienta

académica la cual apoya y mejora el proceso educativo en cualquiera de las áreas del saber.

Proceso estadístico utilizado

En el análisis de los datos obtenidos, los cuales son básicamente el cálculo del promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada una de las pruebas presentadas, se hizo uso de la media aritmética como medida de la tendencia central y presentando los resultados como porcentajes de los resultados correctos en cada prueba, condensando en cada una de las competencias de saber. De esta forma se aplicó la estadística descriptiva.

Respecto a lo anteriormente mencionado, en consideración a la tercera prueba presentada por los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental, los valores obtenidos para la competencia del saber ser, el grupo experimental obtuvo un promedio general de 69% de respuestas correctas lo que permite inferir que los estudiantes de este grupo poseen un correcto desarrollo de sus emociones, valores y comportamientos.

Del mismo modo el grupo de control presenta un promedio general del 61%, evidenciado que en general los dos grupos de estudiantes son personas formadas en valores como el respeto, integridad y la honradez, principios básicos de la educación en el Instituto Andrés Bello, siendo fruto del trabajo mancomunado de los docentes de la institución y del área de psicorientación de la institución, los cuales representa un pilar fundamental para este proyecto en función de la honradez en las pruebas presentadas.

Respecto a la competencia del saber, los estudiantes pertenecientes al grupo experimental obtuvieron un resultado promediado general del 68% de respuestas correctas, determinado que los conceptos previos de los temas relacionados con movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniforme acelerado y movimiento vertical, lo cual es evidencia de la buena aprensión por parte de los estudiantes de las temáticas tratadas y las metodologías aplicadas por el docente en su clase magistral, las

cuales fueron reforzada y afianzadas al momento del estudiante realizar una práctica de laboratorio en la cual este puede analizar las posibles aplicación de los conocimiento adquiridos.

Realizando simulaciones en las cuales se pueden variar una serie de parámetros y evidenciar lo que ocurre cuando se hacen estos cambios, llevando al estudiante a reflexionar y analizar las consecuencias de los movimientos analizados en diferentes formas y situaciones, mejorando el rendimiento académico de los estudiantes que generaron los resultados esperados para esta investigación y para la institución educativa.

En paralelo los estudiantes pertenecientes al grupo control en promedio obtuvieron un 52% respecto de la misma prueba, evidenciando que la apropiación de los temas es menos en comparación con aquellos estudiantes que tuvieron la posibilidad de afianzar sus conocimiento, con el uso de cualquier tipo de práctica de laboratorio, ya que los estudiantes del grupo de control no tenían la posibilidad de realizar las prácticas de laboratorio, solo se les permitió la realización de la prueba con los conocimientos adquiridas en la clase magistral.

Analizando la competencia del saber hacer, que hace referencia a la apropiación de las temáticas, teorías, postulados y su aplicación en procesos, sucesos o problemas de la vida real, demostrando la aplicabilidad de la teoría en la práctica, siendo esto la base fundamental para determinar la efectividad del uso de laboratorios en clase y aún más aquellos que son mediados TIC más conocidos como laboratorios virtuales.

Respecto del grupo experimental el cual tubo total acceso al laboratorio virtual desarrollado para esta investigación obtuvieron en promedio general un 84% de aciertos positivos en la prueba presentada, lo cual demuestra que el uso de esta tecnologías son de gran ayuda al docente y al estudiante para la interiorización de los conocimientos, mejorando el rendimiento académico en los estudiantes sin la necesidad de realizar grandes inversiones de dinero en la compra de materiales de laboratorio.

Por otra parte, el grupo de control el cual no realizó ninguna practica de laboratorio obtuvo un promedio general de 61% de respuesta correctas respecto al grupo

experimental, reforzando lo anteriormente mencionado respecto de la efectividad de estas tecnologías y la correcta aplicación de estas en el aula de clase, la amplia diferencia en los resultados de los dos grupos es reflejo de la necesidad de la mediación de las TIC en la educación.

4.2. Resultados

Después de realizar un análisis descriptivo, se aplicó un estudio inferencial de los resultados anteriormente descritos, dando respuesta a la pregunta que dio origen a la realización de esta investigación, ya que este trabajo desea comprender el efecto del uso de las TIC en laboratorios del área de Ciencias Naturales Física y el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes del grado décimo bachillerato.

¿Cómo la implementación de un laboratorio de Ciencias Naturales Física virtual, de fácil adquisición y manejo por parte de las Instituciones Educativas o estudiantes, mejora el rendimiento académico en la competencia del hacer evaluada por el docente del área de Ciencias Naturales Física y mejora la ponderación de la competencia de explicación de fenómenos evaluada por el ICFES SABER 11?

Apoyado en lo anteriormente descrito, la calidad educativa, el proceso de aplicación de la herramienta del laboratorio virtual, se puede afirmar que:

- Existen una gran base de software de laboratorios virtuales online y offline, los cuales permiten la selección de aquel que se adecuen a las necesidades académicas y económicas de las Instituciones Educativas.
- La implementación del laboratorio virtual por parte del docente y los estudiantes ayudó a solucionar en parte la falta de recursos didácticos en la institución, llevando al docente del área y a los estudiantes a desarrollar prácticas de laboratorio de muy bajo costo, que mediaron de forma adecuada en el proceso de enseñanza aprendizaje, la cual aplicando el método tradicional únicamente no se lograrían obtener estos altos resultados académicos.

- La aplicación de las TIC en el aula motivo, estímulo y promovió los procesos de aprendizaje de los conceptos físicos de una clase, respecto a la misma temática tratada en una clase netamente magistral, comprobando la fuerte motivación de los estudiantes hacia las clases que hacen un correcto uso de las TIC.
- Basados en la falta de laboratorios físicos, la aplicación de este laboratorio virtual en la formación redujo notablemente la brecha tecnológica y digital que se presenta ante los estudiantes y los docentes, haciendo más fácil la interacción del docente con los estudiantes.
- La correcta integración del laboratorio virtual a la asignatura está relacionada con el correcto uso y aplicación de las diferentes prácticas del laboratorio virtual, lo cual reduce la apatía de los estudiantes por aquellos temas que son de difícil comprensión en una clase tradicional.
- La aplicación de este tipo de laboratorios permitió a los estudiantes y docente la ejecución libre de cada una de las practicas propuestas, sin temor a generar daños o perdidas de recurso, sin miedo a correr riesgos, generando nuevas expectativas, afianzando las teorías planteadas en la clase tradicional y fomentando la curiosidad al descubrimiento en los estudiantes.
- El laboratorio virtual es un gran apoyo para el docente en todos sus aspectos, iniciando en la planeación de las clases, evaluación de los contenidos y la retroalimentación de cada una de las temáticas de la física tratadas en el laboratorio, lo cual refleja un mejoramiento en el rendimiento académico de los estudiantes.
- Analizando los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, referentes a la inclusión de las TIC en el aula como apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje, es evidente la aplicación de estos lineamientos por parte del docente, en pro del desarrollo cognitivo de los estudiantes desarrollando las competencias y habilidades de estos.

- La base en la cual se almacena el laboratorio se basó en una programación básica, de fácil acceso y uso, permitiendo al docente la continuación en el crecimiento de esta.
- Se evidenció que los estudiantes que realizaron las prácticas de laboratorio virtual obtuvieron un mejor rendimiento y lograron replicar este tipo de experiencias en otras áreas del conocimiento.
- La calidad académica del área de Ciencias Naturales Física mejoro sustancialmente al hacer usos de las TIC e implementar la estrategia de la presente investigación, aprovechando al máximo los recursos tecnológicos que posee la institución y los estudiantes.
- Los estudiantes que participaron de esta investigación pertenecen a dos tipos de formación académica, bachillerato anualizado y bachillerato semestralizado, a pesar de estas diferencias los grupos control y experimental, se conformaron proporcionalmente a la población de cada modalidad, analizando los resultados individuales de cada estudiante se puede concluir que no depende de la modalidad ya que los estudiantes presentan igualdad de capacidades académicas.
- Los resultados generales de las dos primeras pruebas demuestran que estudiantes de bachillerato semestralizado, se encuentra al mismo nivel académico que sus compañeros de bachillerato anualizado, demostrando que la modalidad de estudio no es referente de las capacidades cognitivas de los estudiantes, llegando al punto tal que dos estudiantes de semestralizado obtuvieron puntajes superiores a la población general.
- La efectividad de este tipo de laboratorios está directamente relacionada con el correcto uso, logrando mejorar el desarrollo de las competencias del ser, saber y hacer, superando los resultados obtenidos por los estudiantes que solo aplicaron la metodología de educación tradicional o catedrática.
- La competencia del saber hacer se fortaleció aún más, ya que los estudiantes del grupo experimental lograron evidencia la aplicabilidad de los conceptos impartidos en la clase magistral.

- La competencia del saber se vio fortalecida en el grupo experimental como resultado del uso de los laboratorios, demostrando que al mismo tiempo que el estudiante aplica los conceptos físicos, los refuerza e interioriza.
- La competencia del saber ser se mantiene con muy poca variación en los dos grupos de trabajo, ya que esta competencia es más referente al correcto desarrollo de la personalidad de los estudiantes, siendo esto parte fundamental de la educación y es un aprendizaje interdisciplinario.

4.3. Confiabilidad de los resultados

La evaluación de los resultados se efectuó haciendo uso de la desviación estándar de los datos, para ello se siguió el siguiente procedimiento,

Aplicaremos la fórmula de la desviación estándar (DE) la cual es:

$$DE = \sqrt{\frac{\sum |x - \mu|^2}{N}}$$

Donde \sum representa "suma de", x es un dato de un conjunto de datos, μ es la media del conjunto de datos y N es el número de datos. Primero se determinó la media de los datos obtenidos por cada prueba, para después determinar el cuadrado de la diferencia entra la media y cada dato, estos resultados se sumaron y el resultado obtenido de esta suma se procedió a dividir por el número de integrantes de cada grupo. Este último dato calculado se conoce como varianza, a la cual se le calculo la raíz cuadrada y así de este modo se logra determinar la desviación estándar. Este procedimiento se repitió para cada una de las pruebas efectuadas y en cada uno de los grupos de estudiantes inmersos en la investigación.

Tabla 04. Desviación estándar por prueba y grupo

PRUEBA	GRUPO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
PRIMERA	CONTROL	1,06316297
	EXPERIMENTAL	1,535139391
SEGUNDA	CONTROL	1,510820597
	EXPERIMENTAL	1,497139476
TERCERA	CONTROL	1,527076158
	EXPERIMENTAL	1,441116775

Fuente: Autoría propia

Analizando los resultados obtenidos, se puede concluir que la gran mayoría de resultados individuales obtenido en las tres pruebas se encuentran muy próximos a la media, por lo tanto, el error en los datos es bajo, con un margen de confiabilidad cercano al 95%.

Comprobación de la hipótesis.

La presente investigación pretende la generación de espacios adecuados en los cuales el estudiante pueda potenciar sus conocimientos, logrando plasmar la teoría en la realidad y logrando en el estudiante una mejora académica considerable, por lo tanto. Este proyecto tiene como finalidad la articulación de las tecnologías y la teoría, para permitir al estudiante ver en aplicaciones realista la teoría que expone el docente y luego poder aplicarla en las diferentes simulaciones del laboratorio virtual.

De la cual surgen las siguientes preguntas de investigación.

¿Cuál es la adecuada metodología para incentivar el mejor uso de las TIC y la inclusión en las aulas de clase para mejorar la comprensión de los contenidos académicos en Ciencias Naturales Física del grado 10°?

¿Cómo integrar las tecnologías en el desarrollo de actividades educativas para mejorar la comprensión en los contenidos del área de Ciencias Naturales Física?

¿Cuáles son los métodos educativos correctos para maximizar el uso de las TIC, mejorando los resultados académicos?

Basado en los resultados anteriormente descritos, se puede aseverar que se comprobó y validó la hipótesis planteada, reforzando esta afirmación se muestra el promedio porcentual obtenido en cada una de las pruebas de saberes aplicada por los grupos control y experimental de estudiantes que hicieron parte de esta investigación, discriminando cada una de las competencias de saber que fueron medidas en la presente investigación.

Tabla 05. Porcentaje de rendimiento académico de cada prueba y grupo

	SABER SER			SABER, SABER			SABER HACER		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
	TEST	TEST	TEST	TEST	TEST	TEST	TEST	TEST	TEST
CONTROL	47%	63%	61%	34%	50%	52%	33%	55%	61%
EXPERIMENTAL	48%	55%	69%	33%	62%	68%	36%	48%	84%

Fuente: Autoría propia

Analizando los resultados plasmados en la tabla anterior, se evidencia que el rendimiento académico de los estudiantes en los dos grupos de investigación se mantiene constante en las dos primeras pruebas, dado que hasta esa etapa de la investigación los estudiantes no habían sido segregados en los grupos de control y experimental, esto permitió analizar el rendimiento académico general de los estudiantes antes de ser aplicada la metodología de intervención tecnológica en la educación. demuestra que los docentes que hacen uso de las clases tradicionales o magistrales obtendrán un rendimiento académico relativamente moderado, dependiendo de las didácticas que emplean para la misma, lo cual lleva a realizar la hipótesis de esta investigación.

Esta tercera etapa del proceso de investigación la intervención tecnología sobre el grupo experimental, se llevó a cabo por medio de un laboratorio virtual, en el cual los estudiantes hicieron una mejor interacción entre los conceptos físicos impartidos en la clase tradicional, logrando poner en uso toda la teoría sobre simulaciones de problemas

cotidianos. Donde los estudiantes alcanzaron a plasmar todas sus habilidades en la solución de estos problemas dando aplicación a los conocimientos transmitidos por el docente del área, consiguiendo una apropiación de los contenidos y motivando la curiosidad en investigación de fenómeno físicos, dando una clara respuesta a la hipótesis de esta investigación, de la cual se puede resaltar que la mejor metodología para la inclusión de las TIC en el aula es la gamificación.

Los estudiantes encuentran más placentero aprender jugando y aún más cuando tienen libertad de desarrollar prácticas de laboratorio, demostrando que la mejor forma de integrar las tecnologías con el área de Ciencias Naturales Física, es por medio del desarrollo y aplicación de laboratorios virtuales, donde el estudiante puede poner en práctica todas la teorías físicas presentadas en las clases tradicionales, sobre simulaciones reales en las cuales puede cambiar la variables y determinar las consecuencias de esto sin verse limitado por normas de seguridad, limitaciones de equipos u otros.

Analizando los resultados obtenidos en la investigación, se demuestra que este tipo de metodologías de enseñanza mediada por las tic, son efectivas y logran romper los paradigmas en los cuales los estudiantes no pueden hacer uso de las tic en el salón de clase, logrando una mejora académica sobre los estudiantes que no están inmersos en este tipo de metodologías, lo cual no lleva a plantear un serie de conclusiones y recomendaciones las cuales se describen a continuación.

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Resumen de hallazgos

Este trabajo de investigación procuró responder la pregunta, ¿Cómo la implementación de un laboratorio de Ciencias Naturales Física virtual, de fácil adquisición y manejo por parte de las Instituciones Educativas o estudiantes, mejorara el rendimiento académico en la competencia del hacer evaluada por el docente del área de Ciencias Naturales Física o mejora la ponderación de la competencia de explicación de fenómenos evaluada por el ICFES SABER 11?

La realización de la encuesta sociodemográfica permitió comprender que del 100% de los estudiantes de décimo grado de la institución, el 70% de los estudiantes inmersos en la investigación tiene un computador personal y el 30% tiene computador en casa pero deben asistir a sus clases virtuales por medio de otros dispositivos electrónicos tales como celulares o tabletas y después en el momento de tener disponible el computador del hogar desarrollar las actividades propuestas en la clase virtual. La conectividad a internet el 90% de los estudiantes tiene conexiones de buena calidad y el restante 10% trabaja por medio de conexiones wifi-prestadas o recargas de datos en los celulares.

Por tanto, se tomó como primera medida la creación de una página web para el laboratorio virtual a utilizar en la investigación, de este modo se procedió a entregar a los estudiantes del grupo experimental que no poseían conexión de internet estable, recargas de datos para poder acceder a las actividades virtuales a desarrollar para esta investigación, logrando un 100% de participación del grupo experimental en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

Inicialmente el proceso de desarrollo de la investigación se planteó como presencial, pero debido a las condiciones de salubridad presentados por la pandemia de Covid-19, se debió replantear la forma de desarrollo de la investigación, logrando realizar la primera prueba de forma presencial con los estudiantes en la institución fechas antes del confinamiento, las demás pruebas y puesta en marcha del laboratorio virtual se debió desarrollar de manera remota o virtual.

Evidenciado la dificultad de comunicación entre el docente del área y los estudiantes, siendo este el primer problema a solucionar para dar correcto desarrollo de la

investigación, realizando pruebas de las diferentes plataformas virtuales de comunicación disponibles, llegando a un consenso que la mejor forma de mantener la comunicación sería por medio de WhatsApp como plataforma de mensajería directa del profesor con cada grupo de estudiantes y Google Meet como herramienta de video conferencia para el desarrollo de las reuniones de clase virtual.

Superada esta fase los problemas de conectividad no se hicieron esperar, algunos estudiantes poseen un servicio de internet muy básico y otro ninguna, a lo cual los padres de familia de la gran mayoría entendiendo la situación y las necesidades dieron solución al adquirir o mejorar los servicio de internet en sus hogares, pero aun así algunos no lograron este apoyo, para lo cual el docente investigador debió ofrecer este apoyo de sus propios recurso con la compra de recargas para la adquisición de datos de celular para aquellos estudiantes sin conectividad a internet.

Logrando la conectividad de todos los estudiantes involucrados en la investigación se logró evidenciar la dificultad al momento de interactuar con las diferente herramientas tecnológicas utilizadas para la realización de las pruebas y la plataforma del laboratorio virtual, debiendo dedicar tiempo de clase para orientar a los estudiantes en el correcto uso de esta plataformas, tales como quizziz y el laboratorio virtual virtualabfis este último desarrollado por el docente investigador, esto permitió que los estudiantes lograran comprender el uso de esta plataformas, logrando una participación del 100% de los estudiantes en cada una de las actividades desarrolladas en la modalidad virtual.

Esto hace contraste con la afirmación de Salinas (2008) donde asegura que el éxito o fracaso de la aplicación de innovaciones en el aula depende de la interpretación y uso que den los estudiantes y no solamente depende de la capacidad y voluntad del docente que implementa esta innovación en el aula.

Pero además se debe tener en cuenta el nivel de formación, los problemas técnicos, las contingencias de horario, el contexto y disponibilidad de equipos tecnológicos del estudiante que son inherentes al proceso de inclusión de las TIC en la formación estudiantil.

Se aplicaron varios métodos de recolección de datos, comenzando con una encuesta sociodemográfica para determinar las características de la población partícipe de esta investigación, seguidamente la aplicación y posterior análisis de resultados de una prueba

de conocimiento antes de iniciar la formación en los temas de movimiento rectilíneo, para así de este modo determinar el nivel académico y de conocimiento con el que los estudiantes iniciaban el desarrollo de la investigación.

Siguiendo con el desarrollo de las actividades académicas los estudiantes al finalizar la formación en los temas de física analizados en esta investigación, los dos grupos de estudiantes presentaron nuevamente la prueba inicial con las mismas preguntas pero modificadas en su redacción, orden de las pregunta y respuesta, con el fin de identificar cuáles fueron los conocimiento adquiridos por los estudiantes de los temas tratados por el docente, demostrando la mejora en la competencias del saber.

Posteriormente de forma paralela al desarrollo de las clase tradicionales o magistrales, los estudiantes pertenecientes al grupo experimental desarrollaron las tres prácticas de laboratorio con sus respectivas actividades de profundización dispuesta para esta investigación, finalizando la formación académica de los temas relacionados con movimiento rectilíneo los dos grupos presentaron la tercer prueba de conocimientos, demostrando la efectividad de la aplicación de la mediación de las TIC en la formación académica.

Se aplicaron los análisis estadísticos de media y desviación estándar, para el análisis de los datos recolectados de las tres pruebas presentadas por los estudiantes, estos datos permitieron demostrar las ventajas que se pueden obtener al aplicar este tipo de innovaciones tecnológicas dentro del aula de clase, en estudiantes de cualquier modalidad de estudio.

Logrando evidenciar un incremento en la solución de pruebas de conocimiento y específicamente en la competencia del saber hacer, la cual hace referencia a la aplicación del conocimiento para dar solución a problemas reales, lo cual hace evidente que los estudiantes deben tener un alto rendimiento académico y referente a la competencia del saber, saber, siendo estas dos competencias bases fundamentales de las pruebas saber aplicadas en Colombia.

Se logra evaluar y comparar la competencia del saber-ser, saber-saber y saber- hacer en situaciones en las cuales se presentar problemas que hacen necesario aplicar las teorías referentes a movimiento rectilíneo uniforme, acelerado y vertical, donde el grupo

control fue orientado a desarrollar estas competencias solamente con las orientaciones impartidas por el docente en el desarrollo de sus clases tradicionales o magistrales.

Por el contrario, al grupo experimental se le permitió hacer uso de manera paralela a las clases del laboratorio virtual con sus respectivas prácticas y talleres de investigación, permitiendo a este grupo evidenciar la aplicación real de las teorías físicas aplicándolas a ejercicios de situación reales, donde estos lograron evidenciar la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en el aula de clase.

Los resultados evidencian en cuanto a las competencias de saber y hacer un mejoramiento en el grupo experimental respecto del grupo control, demostrando que el laboratorio virtual permitió a los estudiantes una mejor comprensión de las teorías físicas, respecto a la competencia del saber ser, es dependiente de la formación en valores y principios lo cual hace parte de toda la formación del estudiante, realizado un análisis en esta investigación de dichas competencias, puesto que las pruebas saber se basan en las tres competencias de saber anteriormente mencionadas.

Respondiendo a la pregunta base de esta investigación, referente a la forma en que los laboratorios virtuales propician un mejoramiento en la calidad educativa, los resultados de esta investigación pueden afirmar que la implementación de estas innovaciones en el aula de clase puede mejorar el nivel de comprensión y aplicación de los temas a trabajar, pero debe estar todo el tiempo apoyado por el docente del área.

El uso de cálculos matemáticos y la resolución de problemas teóricos permiten al estudiante fortalecer los conceptos teóricos adquiridos en clase, dando una base fuerte, la cual será aplicada en la solución de las diferentes prácticas de laboratorio, siendo necesario la aplicación de una estrategia donde se sincronicen las clases tradicionales o magistrales con el uso de las TIC por medio de laboratorios virtuales u otras innovaciones tecnológicas.

Cabe resaltar que se obtuvieron unos excelentes resultados académicos en el grupo experimental, lo cual fue de agrado por parte de las directivas de la institución, permitiendo que otros docentes de las diferentes áreas del conocimiento, hagan uso de estas tecnologías. Abriendo el camino a la aplicación de las TIC en la educación, propiciando espacios adecuados para los docentes y estudiantes, en la aplicación y uso

de nuevas estrategias tecnológicas en el aula de clase, a los estudiantes del grupo control se les permitió hacer uso del laboratorio virtual al finalizar la investigación.

La encuesta de medición de la calidad de la página web o laboratorio virtual VIRTUALABFIS, fue satisfactoria, determinando que todos los aspectos que se deben tener en cuenta para la realización de una página web de este tipo fueron cumplidos a total cabalidad. Obteniendo una gran aceptación por el grupo experimental, quedan unos pequeños detalles de imágenes y colores que deben ser cambiados por recomendación de los usuarios, todo esto con el fin de continuar y robustecer el laboratorio virtual.

5.2. Conclusiones

- La selección adecuada de los softwares usados en la creación de laboratorios virtuales está limitada por las capacidades económicas de la institución educativa, la disposición al cambio por parte del docente del área de Ciencias Naturales y de las directivas.
- Las diferentes plataformas educativas y de desarrollo de software, ofrecen simuladores de alto rendimiento y muy realistas, ofreciendo una experiencia muy significativa para los estudiantes, pero estos recursos son de muy alto costo para instituciones educativas de bajos recursos.
- Las simulaciones de laboratorios seleccionados para la creación de la página web VIRTUALABFIS, son de acceso y uso libre, por lo cual presenta muchas limitaciones en cuanto a imagen, datos y aplicaciones.
- La aplicación de esta investigación permitió a las directivas de la institución educativa, conocer de primera mano las ventajas que ofrece el uso de este tipo de laboratorios, dejando abierta la posibilidad de la adquisición de un mejor laboratorio virtual.
- La implementación de las tres prácticas de laboratorio de esta investigación permitió demostrar a los estudiantes las ventajas que ofrecen este tipo de actividades mediadas por las TIC, presentando nuevos y mejores uso de los dispositivos móviles.
- La inclusión de laboratorios virtuales en las clases de Ciencias Naturales Física representa un cambio en las metodologías de enseñanza

aprendizaje, fomentando en los estudiantes la curiosidad sobre la aplicabilidad de las teorías físicas.

- Crear una página web de acceso libre para los estudiantes, motivó a incursionar y hacer uso de esta en las horas fuera del horario habitual de clases, generando espacios propios de aprendizaje, incentivando la curiosidad en los estudiantes a simular condiciones diferentes con variables diferentes a las indicadas, determinando las variables que están inmersa en la teoría física en estudio
- Se pudo determinar la efectividad del uso de laboratorios virtuales, al comparar los resultados obtenidos en la segunda prueba, la cual es el estándar básico de la institución, sin hacer uso de ningún tipo de simulación y la tercera prueba la cual se desarrolló después de r las prácticas de laboratorio propuestas en esta investigación. Obteniendo mejores resultados académicos en los estudiantes después de haber realizado las prácticas de laboratorio.
- El análisis de resultados obtenidos por el grupo experimental y contrastando con los del grupo control, donde el grupo control no desarrollo ninguna práctica de laboratorio, se puede determinar que la mediación de las TIC en el aula presenta mejoras académicas en la comprensión de los postulados físicos.
- Los estudiantes del grupo experimental lograron un incremento significativo en el rendimiento académico de la asignatura impactada por la investigación.
- Se logró un cambio de percepción en los estudiantes hacia el ares de Ciencias Naturales Física, mejorando la aceptación y participación hacia las clases de esta asignatura.
- Los estudiantes de la modalidad de bachillerato semestralizado fueron los que presentaron una mayor acogida hacia el uso de laboratorios virtuales, debido a su limitado tiempo de clase, esto logro que los estudiantes comprendieran de una forma más clara los temas tratados en clase.

- Las directivas de la Institución Educativa evidenciaron la efectividad de este tipo de metodología, asignado una partida presupuestal para los próximos años direccionada a la consecución de una plataforma más robusta con prácticas de laboratorio de mayor impacto en los estudiantes.

5.3. Formulación de recomendaciones

5.3.1. Recomendaciones

Basados en la experiencia del desarrollo de esta investigación, se presentan las siguientes recomendaciones y se evidencian las posibles áreas de oportunidad para la aplicación de estas nuevas estrategias de enseñanza.

- Las instituciones educativas que deseen implementar esta metodología deben permitir los espacios adecuados, las tecnologías necesarias, la disponibilidad de herramientas, para tener una correcta aplicación de las TIC en la educación.
- Las instituciones educativas deben destinar recursos económicos para la adquisición de laboratorios virtuales pagos, puesto que los utilizados en esta investigación son de libre acceso y están limitados en cuestión de desarrollo tecnológico.
- Los estudiantes en modalidad de aprendizaje virtual deben hacer el cambio o adquisición de servicio de internet de alta calidad.
- El docente del área debe hacer uso del laboratorio en paralelo al desarrollo de las clases magistrales, de este modo el estudiante logra hacer un aprestamiento de los conceptos de una manera más fácil.
- El docente debe propiciar la solución de problemas reales del contexto donde se encuentra ubicada la institución educativa, teniendo en cuenta las condiciones sociodemográficas de los estudiantes.
- El laboratorio virtual debe migrar a una APP, la cual sea de fácil uso por parte de los estudiantes en sus Smartphone, haciendo uso de esta tecnología en el aula de clase.

- Los computadores por utilizarse siempre estarán en el aula de tecnología, lo cual es necesario de coordinar con el docente de esta materia, para determinar los espacios adecuados que permitan hacer uso de estos dispositivos, sin entrar en conflicto con el desarrollo de las actividades académicas de los demás docentes que hacen uso de estos.
- La institución educativa debe darle la importancia necesaria al laboratorio virtual, pretendiendo no ser desligada de la ejecución del programa académico.
- La institución educativa debe hacer cambios a su proyecto educativo institucional, plan de área y malla curricular, para incluir la aplicación y uso de los laboratorios virtuales en las diferentes áreas del conocimiento donde desea aplicarlos.
- La institución educativa debe aumentar el tiempo de uso del laboratorio virtual.
- La institución educativa debe procurar el libre acceso a los diferentes laboratorios que desee implementar, permitiendo a los estudiantes continuar las prácticas de laboratorio en sus casas.
- La aplicación y usos de los laboratorios virtuales no debe estar limitada solo al área de física, se puede extender a otra materia como química, biología, sociales, entre otras.
- Los docentes deben estar dispuestos a aceptar la intervención en sus aulas de las TIC, permitiendo la aplicación de innovaciones tecnológicas que facilitan el proceso enseñanza aprendizaje.
- Los estudiantes deben tener claro los lineamientos de usos de estos laboratorios, se deben establecer reglas claras de su uso, evitando que los estudiantes hagan mal uso de estas tecnologías.
- La institución educativa debe limitar el uso de la conectividad a internet, evitando que los estudiantes hagan mal uso de esta, bloqueando el acceso a aplicaciones que no son de uso exclusivo de la institución.

5.3.2. Futuros trabajos de investigación

Esta investigación servirá como guía para próximas investigaciones referentes a la temática del uso de laboratorios virtuales en la educación, permitiendo realizar las siguientes recomendaciones:

- Aumentar la población de estudio, puesto que el poder aplicar este tipo de investigación en instituciones educativas con una población grande, mejora el nivel de confianza de los resultados obtenidos, respecto de esta investigación que contó con una población relativamente pequeña.
- Determinar si extender la aplicación de este laboratorio en todos a la temática de Ciencias Naturales Física, se obtendrán los mismos resultados o determinar cuáles temas de física no son recomendables aplicar estas tecnologías.
- La aplicación de esta metodología educativa desde el primer grado de básica secundaria hasta la culminación del bachillerato, se mejora el rendimiento escolar respecto a la no aplicación de esta metodología.
- En cuanto al uso de laboratorios tradicionales o laboratorios virtuales en los procesos educativos, cual tiene mayores impactos en los niveles académicos de los estudiantes.
- Se puede hacer uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje, de todas las áreas del conocimiento.
- La efectividad del uso de laboratorios virtuales es mayor cuando el estudiante desarrolla sus prácticas desde la casa, sin mediación del docente o es mayor cuando el estudiante desarrolla estas prácticas en la institución educativa de mano del docente del área.
- Cual metodología presenta mejores beneficios para el estudiante y el docente, entre el laboratorio virtual y el laboratorio físico o tradicional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. (2019). Implementación de un laboratorio virtual como estrategia de enseñanza de los gases ideales en la Institución Educativa Monseñor Alberto Reyes Fonseca de Guayabetal (Tesis Maestría). Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Alcaldía de Bucaramanga (2008). Decreto número 078 de 11 de Junio de 2008 por medio del cual se compilan las normas de los Acuerdos 034. Bucaramanga. Alcaldía de Bucaramanga. <https://www.bucaramanga.gov.co/la-ruta/download/decreto/DECRETO-078-DE-2008.pdf>
- Álvarez, A., Centorbi, G., Llid, D., y Poleri, V. (2014). La seguridad Vial y las Leyes de Newton Una propuesta desde el marco de la enseñanza para la comprensión utilizando el modelo de Aulas Heterogéneas. Tesis de Maestría.
- Alvares, C. (2012). Laboratorio virtual para la enseñanza de fundamentos de programación de computadores (Tesis Maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Alvarez F, Erika P, Ochoa L, Reyna I, Salado R, Lilián I, Soto B, Armando R. (2013). La Interacción De Factores Del Modelo De Videoconferencia Y Su Influencia En El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje (Interaction of Factors of Video Conferencing Model and Its Influence on the Teaching-Learning Process) (2013). Revista Internacional Administración y Finanzas, v. 6 (4) p. 105-122, 2013, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2157171>
- Arévalo D, C.E. y Bulla C, L.A. (2008). Laboratorios virtuales para el aprendizaje en ingeniería civil a distancia. Academia y Virtualidad. 1, 1 (jun. 2008), 73-81.
- Ballestas R.(2015). Relación entre tic y la adquisición de habilidades de lectoescritura en alumnos de primer grado de básica primaria. Investigación y Desarrollo, Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia

- Bonwell, C. & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. The George Washington University.
- Borja D. (2017). Laboratorio virtual Geogebra diego_borja. Geogebra. Recuperado 15 de junio del 2019. https://www.geogebra.org/u/diego_borja
- Brunner, J.J y Tedesco, J.C. (2003). *Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación*. Septiembre, Buenos Aires.
- Cabero J., Salinas J., Duarte, A y Domingo, J. (2000). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. Síntesis, Madrid.
- Calvo, F. (30 de 11 de 2009). Estructura Prueba Saber 11. Obtenido de www.pasaralaunacional.com
- Cámara G, (2005). *Educación en Ciencias e Ingeniería*. Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
- Carnap, R. (1998). *Filosofía y sintaxis lógica*. México: UNAM. pp. 7–54.
- Cisneros, W. (2013). *Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado 10 utilizando laboratorios virtuales de química (Tesis Maestría)*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Constitución política de Colombia (conts, 1991). Segunda edición Legis.
- Cruz, V., Salazar, X., y Cordero, M. F. (2014). Laboratorio Virtual de ciudad y territorio. *Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*.
- De Melo, O., y Moltó, E. (2009). La sociedad cubana de física y la promoción del estudio de esta ciencia. *Revista Cubana de Física.*, 26, 227-231.
- Declaración Universal de los Derechos Humanos, Res AG 217A (III), Doc off AG NU, ses, supp no 13, Doc NU A/810 (1948) 71.
- Design Simulation Technologies. (2014). *Interactive Physics*. Míchigan, EE. UU. Obtenido de <http://www.design-simulation.com/IP/index.php>

ENCIGA. (2002). Laboratorio virtual de física. Recuperado <http://www.enciga.org/taylor/lv.htm>

Faúndez, A., Bravo, A., Melo, D., y Astudillo, F. (2014). Laboratorio Virtual para la Unidad Tierra y Universo como Parte de la Formación Universitaria de Docentes de Ciencias. *Formación universitaria*, 7(3), 33-40.

Fernández H. (2007). Laboratorio virtual. Recuperada 13 de abril de 2021. <https://labovirtual.blogspot.com/>

Flores, J., Caballero, M., y Moreira, M. (Diciembre de 2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 33(68), 75-111. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttextpid=S1010-29142009000300005

Flores, J., Caballero, M., y Moreira, M. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 75-111. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttextpid=S1010-29142009000300005

Flores, M. y Valenzuela, J. (2011). *Fundamentos de investigación educativa*. Monterrey, México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.

Franco, A. (2008). Curso interactivo de física en internet. Obtenido de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/index.html>

García L, H. J. (2015). Multialfabetización en la sociedad del conocimiento: competencias informacionales en el sistema educativo. *Revista Lasallista de Investigación*, 225-241.

García, L. (2007). FisQuiWeb. Obtenido de <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/>

- García, S., Maldonado, D., Perry, G., Rodríguez, C., y Saavedra, J. (2013). Tras la excelencia docente: ¿Cómo mejorar la calidad de la educación para todos los Colombianos? Bogotá: Fundación Compartir.
- Gómez-Zermeno, M. G. y Alemán, L. Y. (2011). Administración de proyectos de capacitación basados en tecnología. Monterrey, Nuevo León, México: ITESM. Consulta en URL: https://www.editorialdigitaltec.com/materialadicional/ID045_GomezZermeno_Administraciondeproyectosbasadosentecnologia.cap1.pdf
- Gottberg de Noguera, E; Noguera A, Noguera G, María A. (2011). Propuesta pedagógica: Una metodología de desarrollo de software para la enseñanza universitaria, Universidades, vol. LXI, núm. 50, julio-septiembre, 2011, pp. 49-57, Unión de Universidades de América Latina y el Caribe, Distrito Federal, Organismo Internacional
- Guzmán, J, Durley, I & López, M. (2014). Un caso práctico de aplicación de una metodología para laboratorios virtuales Scientia Et Technica, vol. 19, núm. 1, marzo-, 2014, pp. 67-76 Universidad Tecnológica de Pereira Pereira, Colombia
- ICFES, (2018). ICFES Exámenes - Acerca de las evaluaciones. (2019, April 5). Retrieved April 14, 2019, from <http://www.ICFES.gov.co/examen/index.php>
- Infante, J, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 16, 117-937.
- Iquira, D. (2018). Implementación del laboratorio virtual inmersivo aplicado a la enseñanza de física usando técnicas de gamificación. (Tesis Maestría). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Lafuente, M. (2010). Evaluación de los aprendizajes mediante herramientas TIC. Transparencia de las prácticas de evaluación y dispositivos de ayuda pedagógica. (Tesis Doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

- Lerner, R. (2010). Project GPS Building Goal Management Skills to Thrive. Medford / Somerville: TUFTS UNIVERSITY. Recuperado de http://www.stepitup2thrive.org/downloads/6-tufts/Consent-Youth_10-17.pdf
- López, A., y Tamayo, O. (2012). Las prácticas de Laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 145-166.
- Lozada, O E. J., García, B., Castillo, P J. N., y Smith, P. R. (2012). Desarrollo dirigido por modelos para la creación de laboratorios virtuales. *Scientia Et Technica*, 119-125.
- Mantilla, D. (2014). Desarrollo de un software de realidad aumentada y códigos QR para el apoyo académico de los estudiantes del grado quinto de primaria en la asignatura matemáticas (Tesis Maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Martínez, M. (2010). Evaluación de los aprendizajes mediante herramientas TIC. Transparencia de las prácticas de evaluación y dispositivos de ayuda pedagógica. Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
- Marcos, C., y Belloni, E. (2003). Herramientas y metodologías de análisis estructurado moderno.
- Marqués, P (2001). Ideas para aprovechar el ciberespacio en educación. Extraído el 15 de febrero de 2005 de: <http://dewey.uab.es/pmarques/buenidea.htm>. (Última revisión: 8/01/05)
- Martínez, R., y Heredia, Y. (2010). Tecnología educativa en el salón de clase: estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática. *Revista mexicana de investigación educativa*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405
- Martínez, S. (2017). Resolución de situaciones problema de la mecánica newtoniana con prácticas de laboratorios presenciales y virtuales apoyados en herramientas

- tecnológicas (Tesis Maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Una llave maestra Las TIC en el aula. Altablero. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de ciencias naturales. Bogotá. Colombia.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (Junio de 2014). Boletín trimestral de las TIC. Obtenido de http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-6276_archivo_pdf.pdf
- Mogollón, N. (2015). Implementación del laboratorio Pearson en clase presencial de física en estudiantes de grado décimo de educación media vocacional en Bogotá, Colombia (Tesis Maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, guía didáctica. Universidad Sur colombiana.
- Muraro, C. y Pérez, A. (2001). Aportes de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a la Enseñanza Universitaria. Enseñando en Ciencias Económicas. Programa de Formación Continua. F.C.E. Buenos Aires.
- Nájera, J., y Estrada, V. (2007). Ventajas y Desventajas de usar Laboratorios Virtuales en Educación A Distancia: La opinión del Estudiantado en un Proyecto de seis años de duración. Educación (03797082), 31(1), (pp. 91-108).
- Parra, P. (2017). Uso de los Smartphone en los laboratorios de practica de física. (Tesis Maestría). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Peffer, M., Beckler, M., Schunn, C., y Renken, M. (2015). Simulaciones: un nuevo método para andamio de aprendizaje de las ciencias. Ciencia Aula Inquiry. Obtenido de <http://d-scholarship.pitt.edu/24132/>

- Piaget, J. (1970). Handbook of child psychology (Tercera ed., Vol. 1). New York: En P. H. Mussen.
- Piattini M. (1996): Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Rama. Madrid.
- Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.4 en línea]. <<https://dle.rae.es>>. Recuperado el 16 de Junio de 2019.
- Sistema Institucional de Evaluación (2019). En PEI, Instituto Andrés Bello (pp. 95-111). Bucaramanga, Secretaría de Educación de Bucaramanga. Resumen de indicadores de Educación Superior - Sistemas información. (2019, Diciembre 31). <http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212350.html>
- Tinio, V. L. (2002). ICT in Education: UN Development Programme. Obtenido de http://wikieducator.org/images/f/ff/Eprimer-edu_ICT_in_Education.pdf
- Torres, S. y Martínez, E. (2015). Laboratorio virtual de matemáticas como estrategia didáctica para fomentar el pensamiento lógico (Tesis Maestría). Corporación Universitaria de Sabaneta (UniSabaneta), Antioquia, Colombia
- Tratados de Roma, 25 de marzo de 1957, 11446 CTNU7 123 (entró en vigor el 23 de julio de 1952)
- Vallejo, P. (2012). Fórmulas para determinar el tamaño de la muestra. Estadística aplicada a las Ciencias Sociales Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? (pg. 10). Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Vázquez C, S., Luna Á, E., Benet R, M., López F, R., Luna Álvarez, D., y Luna Álvarez, W. (2014). Entornos virtuales de aprendizaje y educación a distancia. Fundamentación psicopedagógica en la educación superior. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, 295-301.

ANEXOS

Anexo A, Encuesta sociodemográfica realizada por los estudiantes en sus casas en compañía del acudiente, se realizó de forma anónima y la institución conserva los resultados como información privada.



FECHA _____

Apreciado estudiante.

La presentación de esta encuesta sociodemográfica es de carácter anónima, por lo cual no se solicitan nombre, códigos o alguna forma de identificar quien realiza esta encuesta, se solicita el diligenciamiento con la compañía de sus acudientes o un adulto responsable.

1. ¿Sexo?

- ☐ Masculino
☐ Femenino
☐ Prefiero no decirlo

2. ¿Cuántos años tienes?

- ☐ 14 años
☐ 15 años
☐ 16 años
☐ 17 años
☐ 18 años

3. Marca con quienes de estas personas vives. puedes marcar varias opciones.

- ☐ Tu padre, padrastro o padre adoptivo
☐ Tu madre, madrastra o madre adoptiva
☐ Tus hermanos o hermanas mayores
☐ Tus hermanos o hermanas menores
☐ Otras personas de tu familia
☐ Personas que no son de tu familia

4. Incluido tú, ¿Cuántas personas viven en tu casa o apartamento?

- ☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5
☐ 6 o mas

5. Sin contar, periódicos, revistas y los libros del colegio. ¿Cuántos libros hay en tu casas o apartamento?

- ☐ 0 a 10 libros
☐ 11 a 25 libros
☐ 26 a 100 libros
☐ Mas de 100 libros



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA
PSICORIENTACIÓN



6. ¿Cuál es el último nivel educativo alcanzado por tu madre, madrastra o madre adoptiva?

- ☐ No completo la primaria
- ☐ Completo la primaria
- ☐ No termino el bachillerato
- ☐ Termino el bachillerato
- ☐ Obtuvo título técnico o tecnológico
- ☐ Obtuvo título universitario
- ☐ No sabe

7. ¿Cuál es el último nivel educativo alcanzado por tu padre, padrastro o padre adoptivo?

- ☐ No completo la primaria
- ☐ Completo la primaria
- ☐ No termino el bachillerato
- ☐ Termino el bachillerato
- ☐ Obtuvo título técnico o tecnológico
- ☐ Obtuvo título universitario
- ☐ No sabe

8. Marca cuales de los miembros de tu hogar trabajan. Puedes marcar varias respuestas

- ☐ Tu padre, padrastro o padre adoptivo
- ☐ Tu padre, padrastro o padre adoptivo
- ☐ Tus hermanos o hermanas mayores
- ☐ Tus hermanos o hermanas menores
- ☐ Otras personas de tu familia

9. Cuál es el estrato socioeconómico de tu hogar

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

10. ¿De qué tipo de material están hechos la mayoría de los pisos de tu vivienda?

- ☐ Alfombra o tapete, madera pulida o mármol
- ☐ Baldosa, tableta
- ☐ Cemento, gavilla, tabla o tablón
- ☐ Tierra o arena



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA
PSICORIENTACIÓN



11. ¿De qué tipo de materia están hechas la mayoría de las paredes de tu vivienda?

- ☐ Bloque o cemento
☐ Madera
☐ Otro

12. ¿Con que tipo de sanitario cuenta tu vivienda?

- ☐ Está conectado al alcantarillado
☐ Está conectado a un pozo séptico
☐ No hay servicio de alcantarillado

13. ¿En cuántos cuartos duermen las personas de tu familia que viven contigo?

- ☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5 o mas

14. Marca cuales de estas cosas tienen en tu casa o apartamento. Puedes marcar varias opciones

- ☐ Televisor a color
☐ Teléfono celular con conexión a internet
☐ Nevera
☐ Lavadora de ropa
☐ Calentador o ducha eléctrica
☐ Computador
☐ Horno Microondas
☐ Carro o moto

15. ¿Con que frecuencia realizar la siguiente actividad con tus padres? Hablar sobre noticias

- ☐ Nunca
☐ Por lo menos una vez al año
☐ Por lo menos una vez al año
☐ Una vez a la semana
☐ Todos los días



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA
PSICORIENTACIÓN



16. ¿Con que frecuencia realizar la siguiente actividad con tus padres? Hablar sobre libros o películas

- ☐ Nunca
- ☐ Por lo menos una vez al año
- ☐ Por lo menos una vez al año
- ☐ Una vez a la semana
- ☐ Todos los días

17. ¿Con que frecuencia realizar la siguiente actividad con tus padres? Hablar sobre televisión o deportes

- ☐ Nunca
- ☐ Por lo menos una vez al año
- ☐ Por lo menos una vez al año
- ☐ Una vez a la semana
- ☐ Todos los días

18. Marca cuáles de las siguientes actividades realizaste con tu familia durante los últimos 12 meses. Puedes marcar varias opciones.

- ☐ Asistir a teatro, opera o danza
- ☐ Asistir a conciertos, recitales, presentaciones de música
- ☐ Visitar exposiciones (fotografía, pintura, escultura)
- ☐ Visitar ferias y exposiciones artesanales
- ☐ Visitar ferias taurinas, corralejas, novilladas, becerradas, coleo
- ☐ Asistir a carnavales o fiestas municipales
- ☐ Visitar parques, reservas naturales y zoológicos
- ☐ Ir al circo
- ☐ Visitar parques temáticos y de diversiones
- ☐ Ver títeres o escuchar cuentos
- ☐ Visitar museos o casas de la cultura
- ☐ Ir a la biblioteca
- ☐ Ir a cine

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN EN EL DILIGENCIAMIENTO DE ESTA
ENCUESTA

Anexo B. Prueba “1° pretest” presentado por los estudiantes de forma presencial y la respectiva tabulación de los resultados.



FECHA: _____ CODIGO: _____

Apreciado estudiante.

La presentación de este pretest se hace con la finalidad de conocer el nivel académico en el cual se encuentra la institución y más precisamente el grado decimo en el área de ciencias naturales física, este pretest se presenta de forma investigativa, lo cual representa que no tiene nota sobre la materia de ciencias naturales física, se presentaran una serie de preguntas de selección múltiple y única respuesta, las cuales usted debe responder tranquilamente y sin hacer uso de ningún tipo de ayuda, este material y sus resultados hacen parte de un proceso de investigación que determinara la efectividad del uso de los laboratorios virtuales.

1. Una avioneta de fumigación viaja con una velocidad de 420 km/h. Si tiene una autonomía de vuelo de 3,33 horas. Tiene que recorrer una distancia de 580 Km y luego regresar. ¿Podrá efectuar su recorrido?
 - a) Sí.
 - b) No.
 - c) Ninguna de las anteriores.
 - d) a y b.

Responda las preguntas 2 - 4 teniendo en cuenta el siguiente caso.

Un vehículo viaja, en una sola dirección, con una rapidez media de 40 km/h durante la primera $\frac{1}{4}$ hora de su recorrido y de 30 km/h durante la siguiente $\frac{1}{3}$ hora. Calcular:

2. Distancia total recorrida
 - a) 15 Km.
 - b) 20 Km.
 - c) 25 Km.
 - d) 30 Km.
3. Velocidad promedio.
 - a) 32.5 Km/h.
 - b) 35.4 km/h.
 - c) 34.3 Km/h.
 - d) 32.4 Km/h.



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

PRE - TEST
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA

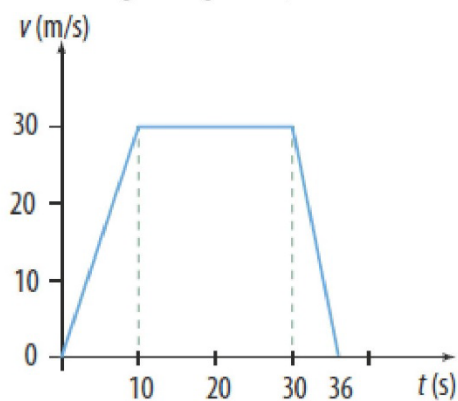


POSGRADOS

4. Tiempo total empleado.
 - a) 35 Min.
 - b) 20 Min.
 - c) 40 Min.
 - d) 50 Min.

5. Una motocicleta parte de la línea de salida con una velocidad a 72 km/h en 1/3 hora. Determinar su distancia total recorrida.
 - a) 400 km.
 - b) 72 km.
 - c) 24 km.
 - d) 1440 km.

6. Según la gráfica, determine la distancia total recorrida.



- a) $x=450$ m.
 - b) $x=940$ m.
 - c) $x=840$ m.
 - d) $x=500$ m.

7. Una patinadora se mueve durante 1800 segundos con velocidad constante de 10 m/s. ¿Qué distancia recorre?
 - a) 18000 m.
 - b) 1.8 Km.
 - c) 1800 m.
 - d) 180 m.



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

PRE - TEST
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



POSGRADOS

8. Una ruta escolar realiza un recorrido de 9000 m, a una velocidad constante de 21,6 m/s. ¿Cuántas horas emplea en el recorrido?
 - a) 416,5 segundos.
 - b) 115 segundos.
 - c) 5 segundos.
 - d) 1 segundo.
9. Un cuerpo que emplea 5 segundos en caer libremente ($g=10\text{m/s}^2$) tendrá una velocidad final de:
 - a) 200 m/s
 - b) 50 m/s
 - c) 250 m/s
 - d) 500 m/s
10. Una moneda es lanzada verticalmente hacia arriba. Determina cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.
 - a) La velocidad en el punto más alto de la trayectoria es diferente de cero.
 - b) La aceleración que experimenta es mayor de subida que de bajada.
 - c) La velocidad inicial con la que se lanza es la máxima durante el movimiento de subida.
 - d) El tiempo de subida es mayor que el de bajada.

Responda las pregunta 11 y 12, usando la siguiente información.

Un objeto se deja caer desde una altura de 5 m. Determinar:

11. El tiempo que tarda en caer el objeto.
 - a) $t=2$ s.
 - b) $t=1$ s.
 - c) $t=3$ s.
 - d) $t=5$ s.
12. La velocidad antes de tocar el suelo.
 - a) $v= 5$ m/s.
 - b) $v= 1$ m/s.
 - c) $v= -9.81$ m/s.
 - d) $v= 2$ m/s.

PRE - TEST
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



01	A ○	B ○	C ○	D ○	02	A ○	B ○	C ○	D ○	03	A ○	B ○	C ○	D ○	04	A ○	B ○	C ○	D ○	05	A ○	B ○	C ○	D ○	06	A ○	B ○	C ○	D ○
07	A ○	B ○	C ○	D ○	08	A ○	B ○	C ○	D ○	09	A ○	B ○	C ○	D ○	10	A ○	B ○	C ○	D ○	11	A ○	B ○	C ○	D ○	12	A ○	B ○	C ○	D ○

PRETEST 01 GRUPO EXPERIMENTAL MODALIDAD ANUALIZADA													
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
202010002	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	25%
202010003	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	42%
202010005	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	50%
202010007	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	50%
202010012	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	67%
202010014	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	33%
202010017	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	42%
202010018	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	50%
202010019	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	42%
202010022	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	25%
202010024	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	25%
202010026	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	33%
202010027	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	33%
202010028	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	67%
202010029	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	33%
43% 38% 42%													
PRETEST 01 GRUPO EXPERIMENTAL MODALIDAD SEMESTRALIZADA													
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
202010501	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	25%
202010504	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	50%
202010507	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	33%
202010508	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	42%
202010509	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	42%
202010510	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17%
202010514	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	50%
202010516	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	33%
202010518	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	33%
202010520	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	50%
202010521	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	17%
202010523	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	50%
54% 27% 29%													
TOTAL	56%	33%	37%	67%	30%	30%	26%	48%	48%	30%	33%	33%	39%
48% SER				33% SABER				36% HACER					

PRETEST 01 GRUPO CONTROL MODALIDAD ANUALIZADA													
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
202010001	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	50%
202010004	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	33%
202010006	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	42%
202010008	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	42%
202010009	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	25%
202010010	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	33%
202010011	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	33%
202010013	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	42%
202010015	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	42%
202010016	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	42%
202010020	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	50%
202010021	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	33%
202010023	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	33%
202010025	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	50%
202010030	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	42%
47% 38% 33%													
PRETEST 01 GRUPO CONTROL MODALIDAD SEMESTRALIZADA													
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
202010502	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	50%
202010503	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	50%
202010505	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	42%
202010506	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17%
202010511	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	33%
202010512	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	42%
202010513	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	33%
202010515	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	25%
202010517	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	42%
202010519	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	33%
202010522	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	25%
202010524	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	50%
48% 29% 33%													
TOTAL	56%	48%	48%	37%	37%	33%	26%	41%	19%	26%	44%	44%	38%
47% SER				34% SABER				33% HACER					

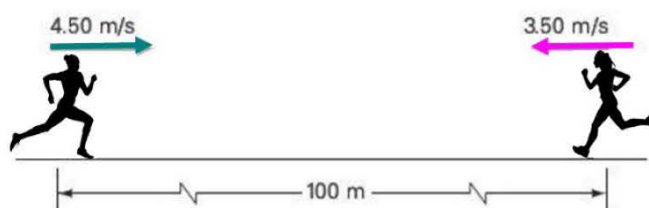
Anexo C. Guías de clases de los temas a trabajar en la investigación.



MOVIMIENTO RECTILÍNEO

El movimiento. La cinemática es la parte de la física que estudia el movimiento de los cuerpos sin ocuparse de las causas que lo provocan; se encarga de abordar el estudio de las magnitudes involucradas en el movimiento como la velocidad y la distancia recorrida. (Bautista y Salazar, 2011, p.40).

De manera general, para describir el movimiento de un cuerpo es conveniente establecer ciertos sistemas de referencia que faciliten su análisis. Es decir, Un sistema de referencia es un sistema coordinado en tres dimensiones, de tal manera que la posición de un punto cualquiera P en cierto



Zapata, Fanny. (2019). Movimiento rectilíneo uniforme: características, fórmulas, ejercicios. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/movimiento-rectilineo-uniforme/>.

instante de tiempo está determinada por sus tres coordenadas cartesianas (x, y, z). (Bautista y Salazar, 2011, p.40).

Cuerpos puntuales. Para el estudio del movimiento, muchas veces es suficiente con considerar los cuerpos como si fueran puntos geométricos, sin prestar atención a cómo se mueven las partes que los componen. Por ejemplo, una pelota pateada “con efecto” gira sobre su eje a medida que avanza; sin embargo, la podemos considerar como un punto. (Bautista y Salazar, 2011, p.40).



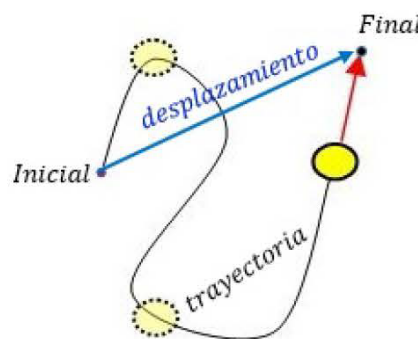
INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE CLASE N° 01
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



Desplazamiento. El desplazamiento de un móvil es un segmento dirigido que une dos posiciones diferentes de su trayectoria. Para describir el desplazamiento de un objeto se requiere especificar su medida e indicar su dirección. (Bautista y Salazar, 2011, p.41).

- La distancia recorrida es la medida de la línea curva descrita por el objeto en su movimiento.
- El desplazamiento es el segmento dirigido que va desde la posición inicial P1 hasta la posición final P2.



La distancia recorrida y la medida del desplazamiento coinciden únicamente cuando el movimiento se produce en línea recta y en un solo sentido, estos movimientos se representan sobre el eje x, de tal manera que la posición de un objeto queda especificada por un valor de x. (Bautista y Salazar, 2011, p.42).

Bernat, Serra(2014). Trayectoria. Universo formulas. Recuperado de <https://www.universoformulas.com/fisica/cinematica/trayectoria/>

La rapidez y la velocidad. El término velocidad se usa para representar tanto la medida (valor numérico y unidad) como la dirección en la que se mueve el objeto. Por otro lado, la rapidez hace referencia sólo a la medida de la velocidad con que se mueve el objeto.

La rapidez es la distancia recorrida en la unidad de tiempo.

Al calcular el cociente entre la distancia recorrida por el móvil y el tiempo transcurrido, se obtiene un valor denominado rapidez media (v), es decir:

$$\text{Rapidez media} = v = \frac{\text{Distancia recorrida}}{\text{Tiempo empleado}}$$

La rapidez media es el cociente entre la distancia recorrida por el móvil y el tiempo empleado en recorrerla. (Bautista y Salazar, 2011, p.42).



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

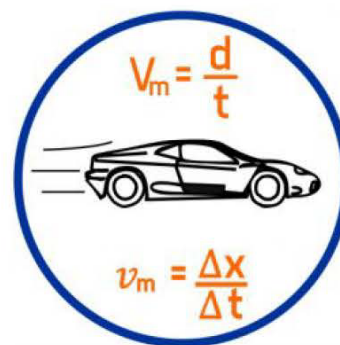
GUÍA DE CLASE N° 01
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



Velocidad. Para describir un movimiento, no basta medir el desplazamiento del cuerpo ni trazar su trayectoria; debemos describir su velocidad. La velocidad nos dice qué tan rápido se movió el cuerpo y hacia dónde lo hizo.

La velocidad es la razón de cambio de la posición con respecto al tiempo.

Al calcular el cociente entre el desplazamiento total y el tiempo que tarda en recorrerlo, se obtiene la velocidad media (v), es decir:



Casillas, Juan. (2019). Movimiento rectilíneo uniforme (MRU). Virtual. Recuperado de <http://virtual.lat/rapidez-y-velocidad-media-o-promedio/>

$$\text{Velocidad media} = \bar{v} = \frac{\text{Desplazamiento}}{\text{Tiempo transcurrido}}$$

La velocidad media es el cociente entre el desplazamiento y el tiempo transcurrido. (Bautista y Salazar, 2011, p.43).

Aceleración. Los objetos en movimiento pueden aumentar su velocidad o disminuirla. En realidad en la mayoría de movimientos la velocidad no permanece constante. Los cambios de velocidad se describen mediante la magnitud denominada aceleración.

La aceleración (a) es la razón de cambio de la velocidad con respecto al tiempo.

Al calcular el cociente entre el cambio de velocidad y el intervalo de tiempo en el que se produce, se obtiene la aceleración media (a), es decir:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

Puesto que en el SI la velocidad se mide en m/s y el tiempo se mide en segundos, la aceleración se expresa en m/s². Es decir, que la unidad de aceleración en el SI es el metro sobre segundo al cuadrado (m/s²). (Bautista y Salazar, 2011, p.45).



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE CLASE N° 02
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

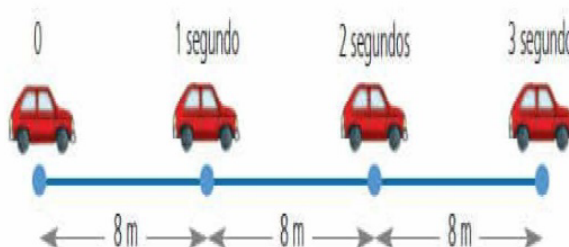
Un cuerpo describe un movimiento rectilíneo uniforme cuando su trayectoria es recta y su velocidad instantánea es constante.

Ecuaciones del movimiento rectilíneo

uniforme. Si en un movimiento, la velocidad instantánea v siempre es la misma, su medida debe coincidir con la medida de la velocidad media v . Por lo tanto, la posición de un cuerpo en un instante cualquiera se expresa como:

$$x = v \cdot t + x_0$$

Donde x_0 es la posición inicial del objeto. A esta ecuación se le denomina ecuación de la posición del movimiento rectilíneo uniforme. (Bautista y Salazar, 2011, p.46).



Enciclopedia de Ejemplos (2019). "Movimiento rectilíneo uniforme". Recuperado de: <https://www.ejemplos.co/movimiento-rectilineo-uniforme/>

Análisis gráfico del movimiento rectilíneo uniforme. A partir del análisis gráfico es posible interpretar el movimiento rectilíneo de los objetos. A continuación presentamos el análisis de las gráficas posición-tiempo ($x-t$) y velocidad-tiempo ($v-t$).

Gráficas posición-tiempo ($x-t$). Para comprobar que la constante de proporcionalidad de la gráfica $x-t$ coincide con la velocidad del móvil, calculamos la pendiente de la recta eligiendo dos puntos arbitrarios.

Gráficas velocidad-tiempo ($v-t$). Cuando un objeto describe un movimiento uniforme, su velocidad es constante, por lo cual la gráfica $v-t$ es un segmento de recta horizontal. (Bautista y Salazar, 2011, p.48).



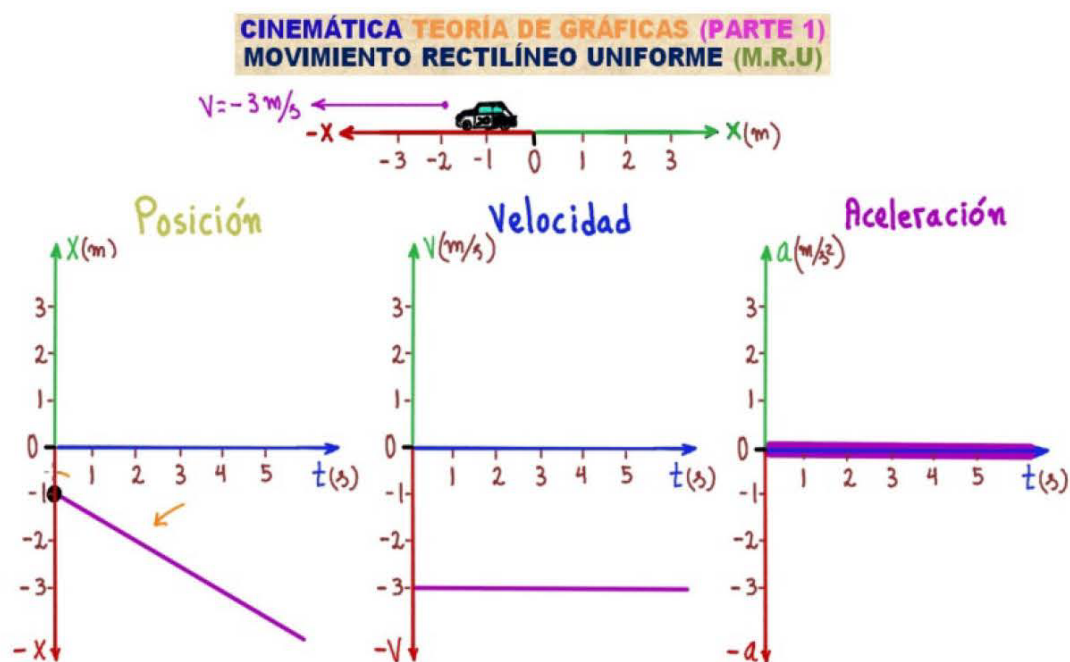
INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE CLASE N° 02
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



En una gráfica $v-t$, el área comprendida entre la gráfica y el eje horizontal representa el desplazamiento del móvil.

La aceleración en un movimiento rectilíneo uniforme es igual a cero, puesto que la velocidad no experimenta variación. Si suponemos que el movimiento se realiza por tramos con velocidad constante entonces, en la gráfica $v-t$, se pueden trazar rectángulos de base muy pequeña; la suma de las áreas de estos rectángulos se aproxima al desplazamiento del móvil. (Bautista y Salazar, 2011, p.48).



Learning física blog spot (2019). Retos de estudiar física. Recuperado de <https://learning-fisica.blogspot.com/p/graficas-mru-mruv.html>



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE CLASE N° 03
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME VARIADO

Cuando los carros toman la partida en una competencia de piques experimentan aceleración. Se puede analizar que la rapidez experimenta cambios iguales en iguales intervalos de tiempo, por lo tanto, al calcular la aceleración del automóvil en cada uno de los tres intervalos de tiempo, se obtiene el mismo valor. Este hecho sugiere que la aceleración es constante.

Un cuerpo describe un movimiento rectilíneo uniformemente variado cuando su trayectoria es una recta y, a la vez, su aceleración es constante y no nula.

Cuando un cuerpo describe un movimiento rectilíneo uniformemente variado, puede suceder que:

- Su rapidez aumente, si la aceleración y la velocidad tienen el mismo signo.
- Su rapidez disminuya, si la aceleración y la velocidad tienen signos contrarios.

(Bautista y Salazar, 2011, p.49).

La velocidad en un movimiento uniformemente variado. El movimiento que describe un objeto se produce con aceleración instantánea y constante (a), el cociente entre cualquier cambio de velocidad y el tiempo empleado en producirse será siempre el mismo e igual a . Esto quiere decir que, si la velocidad del móvil cuando el cronómetro indica $t=0$ es v_0 y al cabo de determinado tiempo t , la velocidad es v .

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t} \gg v = v_0 + a * t$$

El desplazamiento en un movimiento uniformemente variado, El desplazamiento en un movimiento rectilíneo uniformemente variado, en el cual la velocidad inicial es v_0 y la velocidad final es v , describe un movimiento uniforme con velocidad igual al promedio de dichas velocidades. (Bautista y Salazar, 2011, p.49).



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE CLASE N° 03
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



$$x = x_0 = v_0 * t + \frac{a * t^2}{2}$$

Esta ecuación muestra la dependencia del desplazamiento con respecto al tiempo cuando la aceleración es constante y el móvil se mueve inicialmente con velocidad v_0 . Esta expresión se conoce como ecuación para la posición en un movimiento uniformemente variado.

A partir de la ecuación se puede obtener una expresión para la velocidad en un movimiento acelerado en función del desplazamiento. (Bautista y Salazar, 2011, p.50).

$$v^2 = v_0^2 + 2a * \Delta x$$

Análisis gráfico del movimiento uniformemente variado

Gráfica de velocidad-tiempo (v-t) del movimiento de un cuerpo que experimenta aceleración constante. Es decir, que en cada unidad de tiempo su velocidad cambia en la misma cantidad. La pendiente de la recta se expresa como:

$$\text{Pendiente} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{v - v_0}{t}$$

En una gráfica de velocidad-tiempo para un movimiento rectilíneo uniformemente variado la pendiente de la recta coincide con el valor de la aceleración. (Bautista y Salazar, 2011, p.51).

Gráfica del desplazamiento-tiempo (x-t). Como la relación entre el desplazamiento y el tiempo tiene un término cuyo factor es t^2 , entonces la gráfica x-t para el movimiento uniformemente variado es una parábola. Se observa que si la aceleración es positiva, los cambios de posición son cada vez mayores en los mismos intervalos de tiempo; mientras que si la aceleración es negativa, los cambios de posición son cada vez menores. (Bautista y Salazar, 2011, p.52).



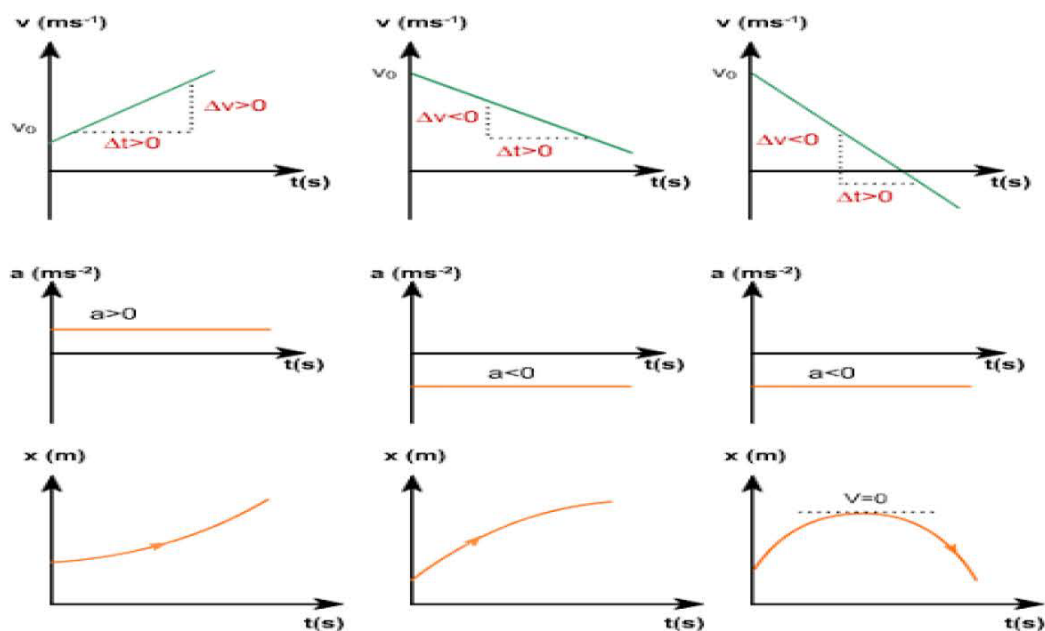
INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE CLASE N° 03
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



Gráfica de aceleración-tiempo (a-t). De la misma manera como representamos gráficamente en el plano cartesiano la velocidad y la posición en función del tiempo, podemos representar la aceleración en una gráfica a-t, para lo cual escribimos en el eje vertical la aceleración y en el horizontal el tiempo. Puesto que el movimiento uniformemente variado se produce con aceleración constante, la gráfica que representa este movimiento es un segmento de recta horizontal.

El área comprendida entre la gráfica de a-t y el eje horizontal representa el cambio de velocidad de un objeto. (Bautista y Salazar, 2011, p.52).



Cute 766. (2019). Graficas Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado M. Recuperado de <https://cute766.info/graficas-movimiento-rectilineo-uniformemente-acelerado-m/>



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE CLASE N° 04
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



CAÍDA LIBRE

Un caso particular del movimiento uniformemente variado es el de un objeto al cual se le permite caer libremente cerca de la superficie terrestre. Un cuerpo que se deja caer en el vacío, se desplaza verticalmente con una aceleración constante, lo que hace que su velocidad aumente uniformemente en el transcurso de la caída.

La Tierra ejerce una fuerza de atracción, dirigida hacia su centro, sobre todo cuerpo que se encuentra cerca de la superficie terrestre, imprimiéndole cierta aceleración, denominada aceleración debida a la gravedad y denotada con la letra g .

Se ha determinado experimentalmente que un cuerpo en caída libre, aumenta su velocidad en unos 9,8 metros por segundo cada segundo, es decir que la aceleración producida por la Tierra es constante y tiene un valor aproximado de $9,8 \text{ m/s}^2$.

Un cuerpo en caída libre se mueve bajo la influencia de la gravedad, sin importar su movimiento inicial. Todos aquellos objetos que se lanzan hacia arriba o hacia abajo y los que se dejan caer a partir del reposo, experimentan una aceleración dirigida hacia abajo cuyo valor es $9,8 \text{ m/s}^2$. (Bautista y Salazar, 2011, p.56).

Las ecuaciones del movimiento de caída libre. Al despreciar la resistencia del aire y suponiendo que la aceleración de la gravedad no varía con la altitud, el movimiento de un cuerpo en caída libre se presenta bajo una aceleración constante. Por ende, las ecuaciones que describen el movimiento de los cuerpos que se mueven en el vacío en dirección vertical son las que corresponden a cualquier movimiento uniformemente variado, con un valor de aceleración, hacia abajo, cuyo valor es a $9,8 \text{ m/s}^2$. El signo de la aceleración depende del sistema de referencia que se elija. De esta manera, las ecuaciones que rigen el movimiento de caída libre de los objetos son:



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE CLASE N° 04
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



$$v = v_0 + g * t$$

$$y = v_0 * t + \frac{1}{2} g * t^2 + y_0$$

La letra y indica la posición con respecto al punto desde el cual se considera el movimiento, debido a que cotidianamente esta letra representa el eje vertical en un sistema coordenado, que corresponde a la dirección de caída de los cuerpos.

Para el manejo de estas ecuaciones, si la parte positiva del eje y se considera hacia arriba, la aceleración g es igual a $29,8 \text{ m/s}^2$, mientras que si consideramos la parte positiva del eje y hacia abajo la aceleración de la gravedad g es igual a $9,8 \text{ m/s}^2$. (Bautista y Salazar, 2011, p.56).

Ecuaciones cinemáticas de caída libre

$v_f = v_0 + gt$
 $y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} gt^2$
 $v_f^2 = v_0^2 + 2gy$

Física para todos. (2017).
Ecuaciones cinemáticas de caída libre. YOUTUBE. Recuperado de
https://www.youtube.com/watch?v=jlABzkNwV_0

Anexo D. Prueba “2° pretest” presentado por los estudiantes de forma virtual (Google Forms) y la respectiva tabulación de los resultados.



PRETEST DE MEDICIÓN DE APRENSIÓN DEL CONOCIMIENTO

Apreciado estudiante.

La presentación de este pretest se hace con la finalidad de conocer el nivel académico en el cual se encuentra la institución y más precisamente el grado decimo en el área de ciencias naturales física, este pretest se presenta de forma investigativa, lo cual representa que no tiene nota sobre la materia de ciencias naturales física, se presentaran una serie de preguntas de selección múltiple y única respuesta, las cuales usted debe responder tranquilamente y sin hacer uso de ningún tipo de ayuda, este material y sus resultados hacen parte de un proceso de investigación que determinara la efectividad del uso de los laboratorios virtuales.

Código



Tu respuesta

Una motocicleta parte de la línea de salida con una velocidad a 72 km/h en $\frac{1}{3}$ hora. Determinar su distancia total recorrida.

- ☐ 24 Km
- ☐ 72 Km
- ☐ 400 Km
- ☐ 1440 Km

Responda las preguntas 2 - 4 teniendo en cuenta el siguiente caso.

Un vehículo viaja, en una sola dirección, con una rapidez media de 40 km/h durante la primera $\frac{1}{4}$ hora de su recorrido y de 30 km/h durante la siguiente $\frac{1}{3}$ hora. Calcular:

Velocidad promedio.

- ☐ 32.5 Km/h.
- ☐ 32.4 Km/h.
- ☐ 35.4 km/h.
- ☐ 34.3 Km/h.

Distancia total recorrida

- ☐ 30 Km
- ☐ 25 Km
- ☐ 20 Km
- ☐ 15 Km

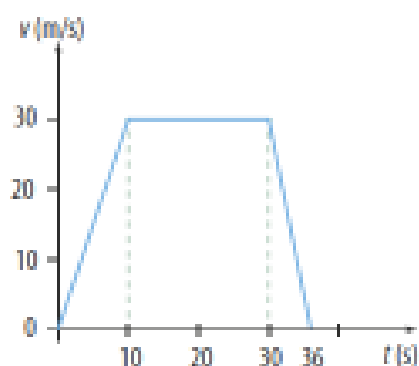
Tiempo total empleado.

- ☐ 40 min
- ☐ 50 min
- ☐ 20 min
- ☐ 35 min

Una patinadora se mueve durante 1800 segundos con velocidad constante de 10 m/s. ¿Qué distancia recorre?

- ☐ 1.8 Km
- ☐ 1800 m
- ☐ 18000 m
- ☐ 180 m

Según la gráfica, determine la distancia total recorrida.



- ☐ $x = 450$ m
- ☐ $x = 940$ m
- ☐ $x = 840$ m
- ☐ $x = 500$ m

Una ruta escolar realiza un recorrido de 9000 m, a una velocidad constante de 21,6 m/s. ¿Cuántas horas emplea en el recorrido?

- ☐ 416,5 segundos.
- ☐ 1 segundo.
- ☐ 5 segundos.
- ☐ 115 segundos.

Una moneda es lanzada verticalmente hacia arriba. Determina cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

- ☐ La velocidad en el punto más alto de la trayectoria es diferente de cero.
- ☐ La aceleración que experimenta es mayor de subida que de bajada.
- ☐ La velocidad inicial con la que se lanza es la máxima durante el movimiento de subida.
- ☐ El tiempo de subida es mayor que el de bajada.

Un cuerpo que emplea 5 segundos en caer libremente ($g=10\text{m/s}^2$) tendrá una velocidad final de:

- ☐ 200 m/s
- ☐ 250 m/s
- ☐ 50 m/s
- ☐ 500 m/s

Responda las pregunta 11 y 12, usando la siguiente información.

Un objeto se deja caer desde una altura de 5 m. Determinar:

La velocidad antes de tocar el suelo.

- ☐ $V = 2 \text{ m/s}$
- ☐ $V = 1 \text{ m/s}$
- ☐ $V = 5 \text{ m/s}$
- ☐ $V = -9.81 \text{ m/s}$

El tiempo que tarda en caer el objeto.

- ☐ $t = 2 \text{ s}$
- ☐ $t = 1 \text{ s}$
- ☐ $t = 3 \text{ s}$
- ☐ $t = 5 \text{ s}$

Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. [Notificar uso inadecuado](#)

Google Formularios

PRETEST 02 GRUPO CONTROL MODALIDAD ANUALIZADA														
CODIGO	PREGUNTA													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO	
202010001	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	75%	
202010004	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	58%	
202010006	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	50%	
202010008	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	67%	
202010009	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	67%	
202010010	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	67%	
202010011	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	42%	
202010013	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	58%	
202010015	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	75%	
202010016	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	67%	
202010020	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	58%	
202010021	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	42%	
202010023	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	50%	
202010025	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	67%	
202010030	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	58%	
<div><div>72%</div><div>53%</div><div>55%</div></div>														
PRETEST 01 GRUPO CONTROL MODALIDAD SEMESTRALIZADA														
CODIGO	PREGUNTA													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO	
202010502	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	58%	
202010503	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	67%	
202010505	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	67%	
202010506	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	25%	
202010511	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	58%	
202010512	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	50%	
202010513	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	50%	
202010515	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	50%	
202010517	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	50%	
202010519	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	33%	
202010522	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	33%	
202010524	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	67%	
<div><div>52%</div><div>46%</div><div>54%</div></div>														
TOTAL	74%	78%	52%	48%	63%	41%	56%	41%	33%	56%	70%	59%	56%	
63% SER				50% SABER				55% HACER						

PRETEST 02 GRUPO EXPERIMENTAL MODALIDAD ANUALIZADA														
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
202010002	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	42%	
202010003	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	50%	
202010005	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	67%	
202010007	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	75%	
202010012	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	83%	
202010014	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	58%	
202010017	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	50%	
202010018	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	58%	
202010019	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	42%	
202010022	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	50%	
202010024	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	42%	
202010026	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	50%	
202010027	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	58%	
202010028	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	83%	
202010029	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	58%	
<div><div>48%</div><div>72%</div><div>53%</div></div>														
PRETEST 01 GRUPO EXPERIMENTADA MODALIDAD SEMESTRALIZADA														
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
202010501	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	50%	
202010504	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	67%	
202010507	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	42%	
202010508	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	50%	
202010509	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	58%	
202010510	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	42%	
202010514	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	58%	
202010516	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	50%	
202010518	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	42%	
202010520	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	58%	
202010521	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	33%	
202010523	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	67%	
<div><div>63%</div><div>50%</div><div>42%</div></div>														
TOTAL	67%	37%	48%	67%	63%	67%	52%	67%	52%	56%	52%	33%	55%	
55%			62%			48%								
SER			HACER			HACER								

Anexo E. Prácticas de laboratorio y pagina web VIRTUALABFIS

["https://aafanador844.wixsite.com/laboratoriovirtual"](https://aafanador844.wixsite.com/laboratoriovirtual)

**MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME****Objetivo.**

Analizar el movimiento rectilíneo uniforme y sus respectivas gráficas.

Actividad N° 01.

Haciendo uso de la guía de clase sobre M.R.U "Movimiento rectilíneo uniforme", del laboratorio virtual y su respectivo enlace, active la simulación de movimiento rectilíneo uniforme, para esto debe ubicar el punto de aceleración de color rojo en la posición de cero aceleración " $a = 0$ ", de modo tal estará realizando la practica correcta, ejecute los siguientes pasos:

1. Seleccione una velocidad adecuada para la práctica, la cual debe estar dentro de un rango de 1 m/s hasta 4 m/s, para obtener un mejor resultado de la práctica.
2. Complete la siguiente tabla de datos, obteniendo datos de la simulación seleccionada.

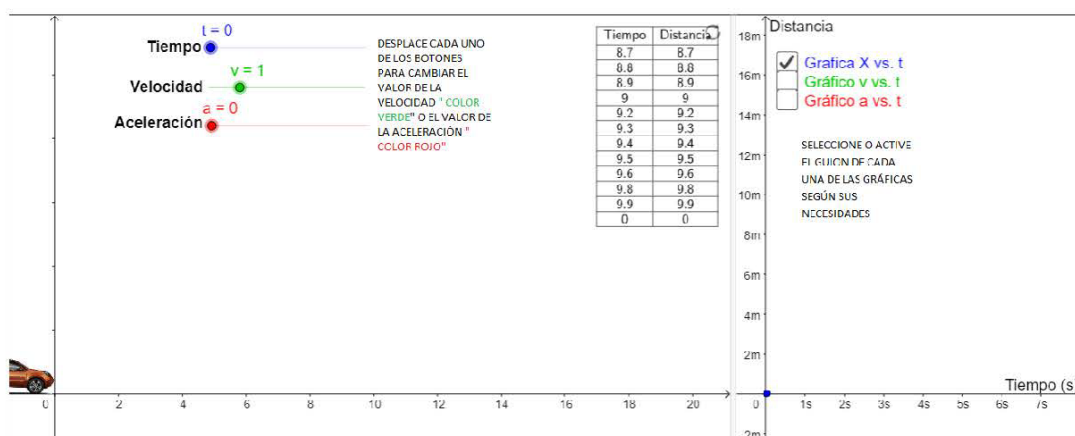
Tiempo (segundos)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
Desplazamiento (metros)												
Velocidad (m/s)												

3. Usando los datos registrados en la tabla anterior, realice las gráficas del movimiento " $x - t$ " y " $v - t$ "
4. Active las opciones de graficado del laboratorio virtual y compare con las que usted realice. " para activar las gráficas debe aparecer el guion en cada casilla, como muestra la figura"



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE LABORATORIO N° 01
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



Responda cada una de las siguientes preguntas, cambiando los valores de velocidad el laboratorio, para obtener la respuesta correcta.

- Un vehículo con una velocidad de 3 m/s, ¿Qué distancia a recorrido al cabo de 6 segundos?
- Para recorrer una distancia de 16 m en un tiempo de 6 segundos. ¿Qué velocidad debe tener el vehículo?
- ¿Qué tiempo se emplea, para que el vehículo recorra 12 m con una velocidad de 7m/s?



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE LABORATORIO N° 02
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME ACELERADO

Objetivo.

Analizar el movimiento rectilíneo uniforme acelerado y sus respectivas gráficas.

Actividad N° 01.

Haciendo uso de las guías de clase sobre M.R.U.A “Movimiento rectilíneo uniforme acelerado” y del laboratorio virtual que se utilizó en la práctica N° 01, active la simulación de movimiento rectilíneo uniforme acelerado, para esto debe ubicar el punto de aceleración de color rojo en la posición o valor deseado, de modo tal estará realizando la práctica correcta, ejecute los siguientes pasos:

1. Seleccione una velocidad inicial de 0 m/s para desarrollar el laboratorio, luego deslice el puntero de aceleración hasta el valor de aceleración deseado, el cual debe estar dentro de un rango de 1 m/s^2 hasta 4 m/s^2 , para obtener un mejor resultado de la práctica.
2. Complete la siguiente tabla de datos, obteniendo datos de la simulación seleccionada.

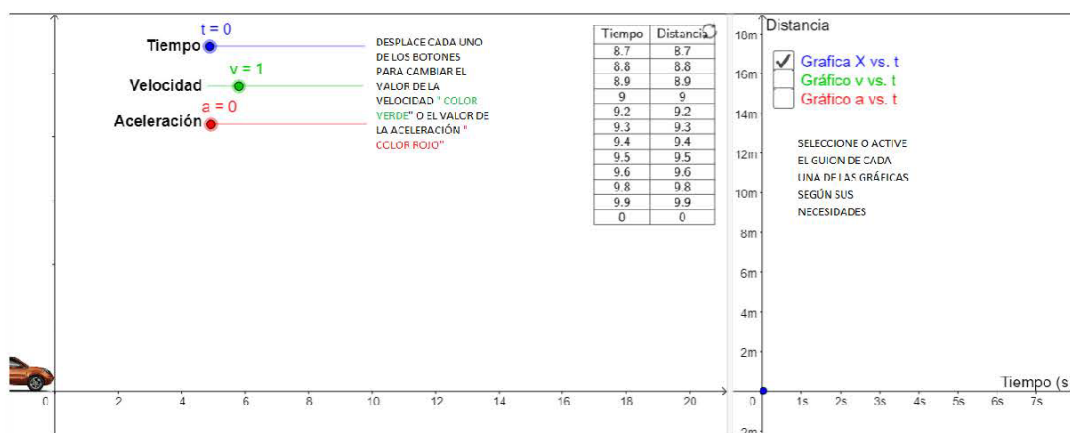
Tiempo (segundos)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
Desplazamiento (metros)												
Velocidad (m/s)												
Aceleración (m/s^2)												

3. Usando los datos registrados en la tabla anterior, realice las gráficas del movimiento “ $x - t$ ”, “ $v - t$ ” y “ $a - t$ ”
4. Active las opciones de graficado del laboratorio virtual y compare con las que usted realice. “ para activar las gráficas debe aparecer el guion en cada casilla, como muestra la figura”



INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

GUÍA DE LABORATORIO N° 02
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



Responda cada una de las siguientes preguntas, cambiando los valores de velocidad el laboratorio, para obtener la respuesta correcta.

- Un móvil con una aceleración de 2 m/s^2 , ¿Qué velocidad alcanza y que distancia a recorrido al cabo de 5 segundos?
- Para recorrer una distancia de 16 m en un tiempo de 6 segundos, iniciando con una velocidad de cero ¿Qué aceleración se debe aplicar al vehículo?
- Si un vehículo parte del reposo "velocidad inicia cero" y aceleración 1 m/s^2 , ¿Cuánto tiempo es necesario para alcanzar una velocidad de 10 m/s y cuál es su distancia recorrida?



**INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA**

**GUÍA DE LABORATORIO N° 01
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA**



CAÍDA LIBRE

Objetivo.

Analizar el movimiento de caída libre, lanzamiento vertical y sus respectivas gráficas.

Actividad N° 01.

Haciendo uso del laboratorio virtual y su respectivo enlace, active la simulación de movimiento vertical, para realizar la práctica de caída libre, en la opción de altura inicial, seleccione una altura considerable para realizar la práctica, debe seleccionar una esfera de 2 kg en todas la simulaciones para tener un análisis de igual condición, oprimir simultáneamente el botón de iniciar para que este registre varias tomas en la tabla los datos de la simulación, de modo tal estará realizando la práctica correcta, ejecute los siguientes pasos:

1. Seleccione los parámetros iniciales de la práctica, para caída libre la velocidad inicial es cero y la altura debe ser no menor a 30 m para la obtención de datos significativos.
2. Transcriba la tabla de datos, obteniendo de la simulación realizada.

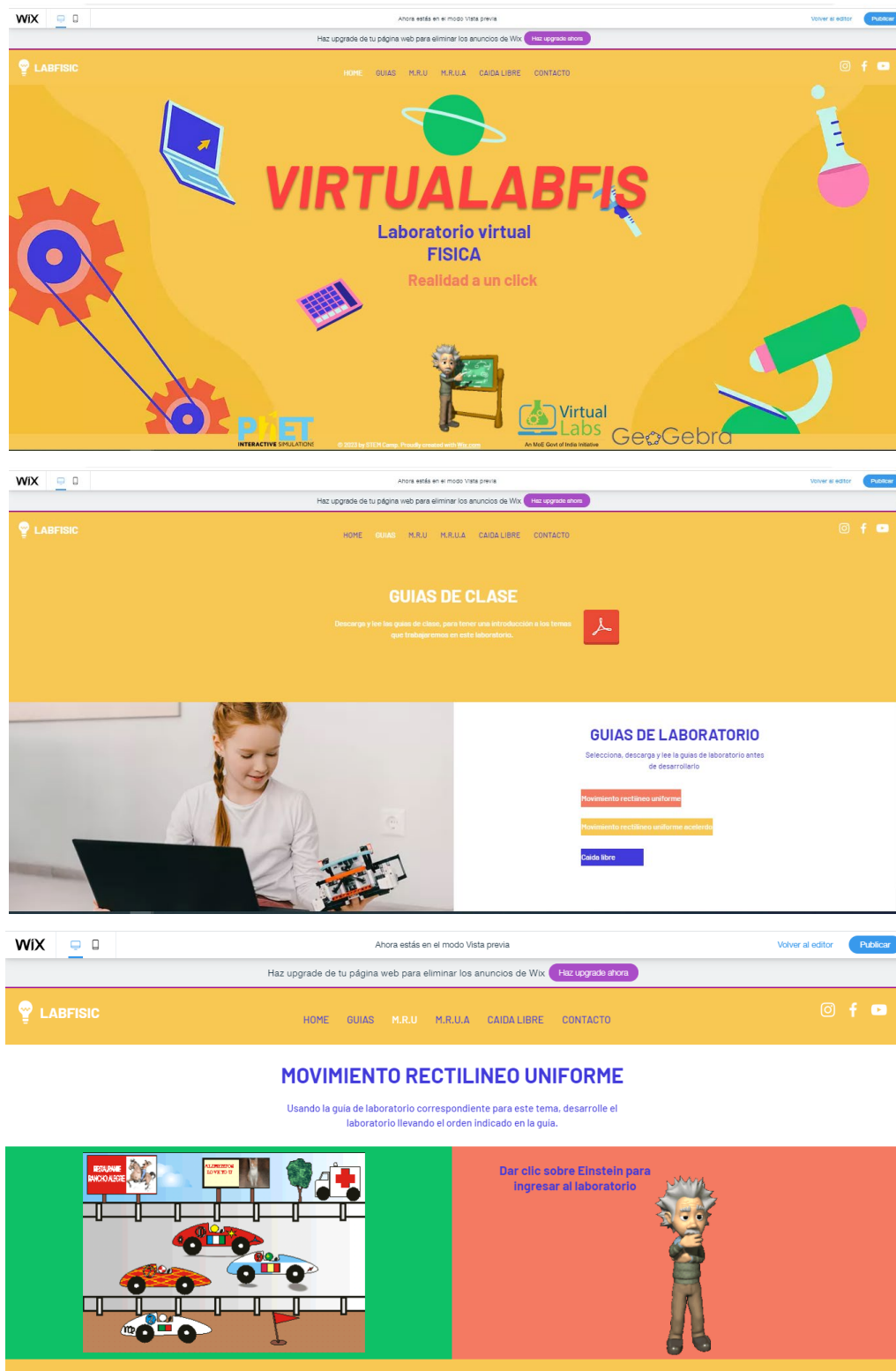
Tiempo (segundos)	inicial												
Desplazamiento (metros)													
Velocidad (m/s)													

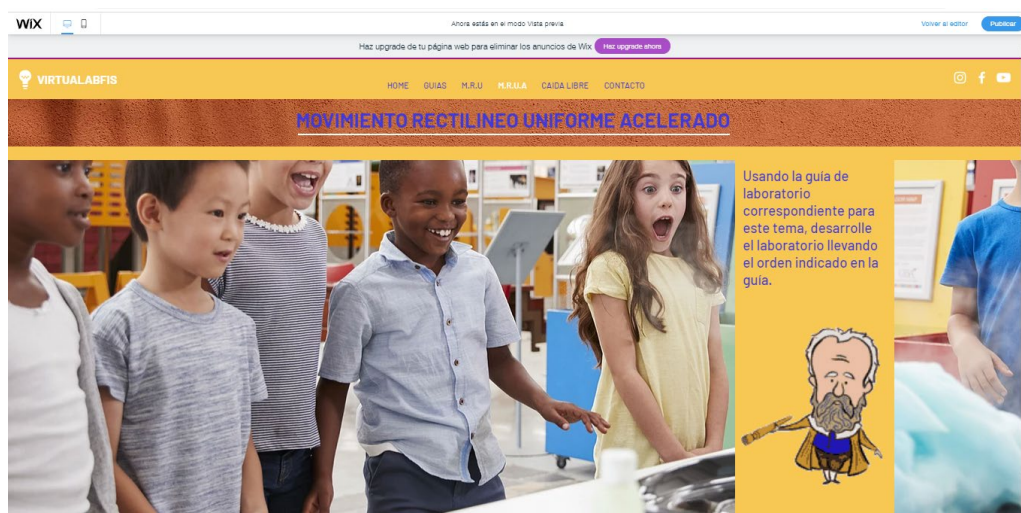
3. Usando los datos registrados en la tabla anterior, realice las gráficas del movimiento " $y - t$ " y " $v - t$ ".
4. Para la ejecución de la práctica de lanzamiento vertical, es necesario aplicar una velocidad inicial no superior a 20 m/s y una altura inicial menor a 20 m, se recomienda seleccionar una altura inicial de cero para mejores resultados.
5. Transcriba la tabla de datos, obteniendo de la simulación realizada.

[illegible]

- Pulsa el botón INICIO
 - Ve pulsando el botón ANOTAR para ir completando la tabla.
-
- MOVIMIENTO EN LA VERTICAL**
- | t(s) | h(m) | v(m/s) | t(s) | h(m) | v(m/s) |
|------|------|--------|------|------|--------|
| — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — |
- Mediante los cursores, seleccione las condiciones iniciales del movimiento pulsando el botón "INICIAR"
- OPCION DE CAMBIAR LA VELOCIDAD Y ALTURA INICIAL
- SELECTOR DE MASA
- Salvador Hurtado Fdez. 2014

- ¿Cuál será la altura máxima alcanzada por un objeto que parte del suelo con una velocidad inicial de 10 m/s en dirección vertical?
- ¿Cuánto tiempo tarda en caer un objeto desde una altura de 40 m y cuál es su velocidad final?
- ¿Cuál es la velocidad inicial aplicada a un objeto que alcanza una altura de 30 m ?





Anexo F. Desarrollo de las prácticas de laboratorio por parte del estudiante de código 2020015

INSTITUTO ANDRÉS BELLO BOCARANGA

Laboratorio de movimiento rectilíneo uniforme

Estudiante

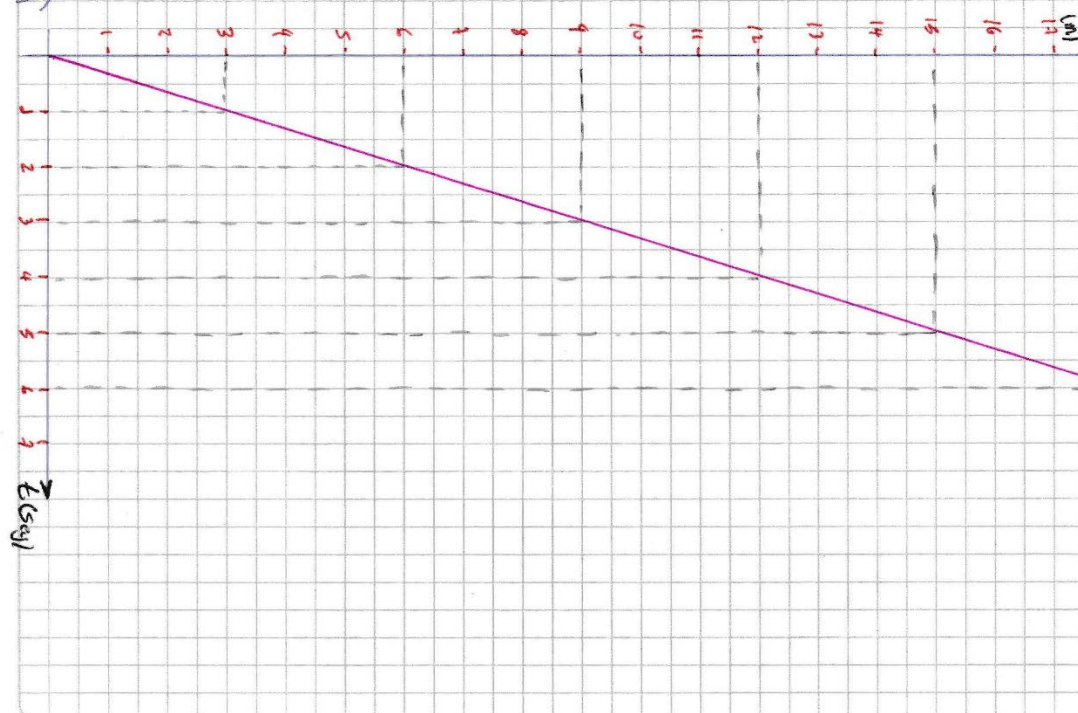
Código: 20200015

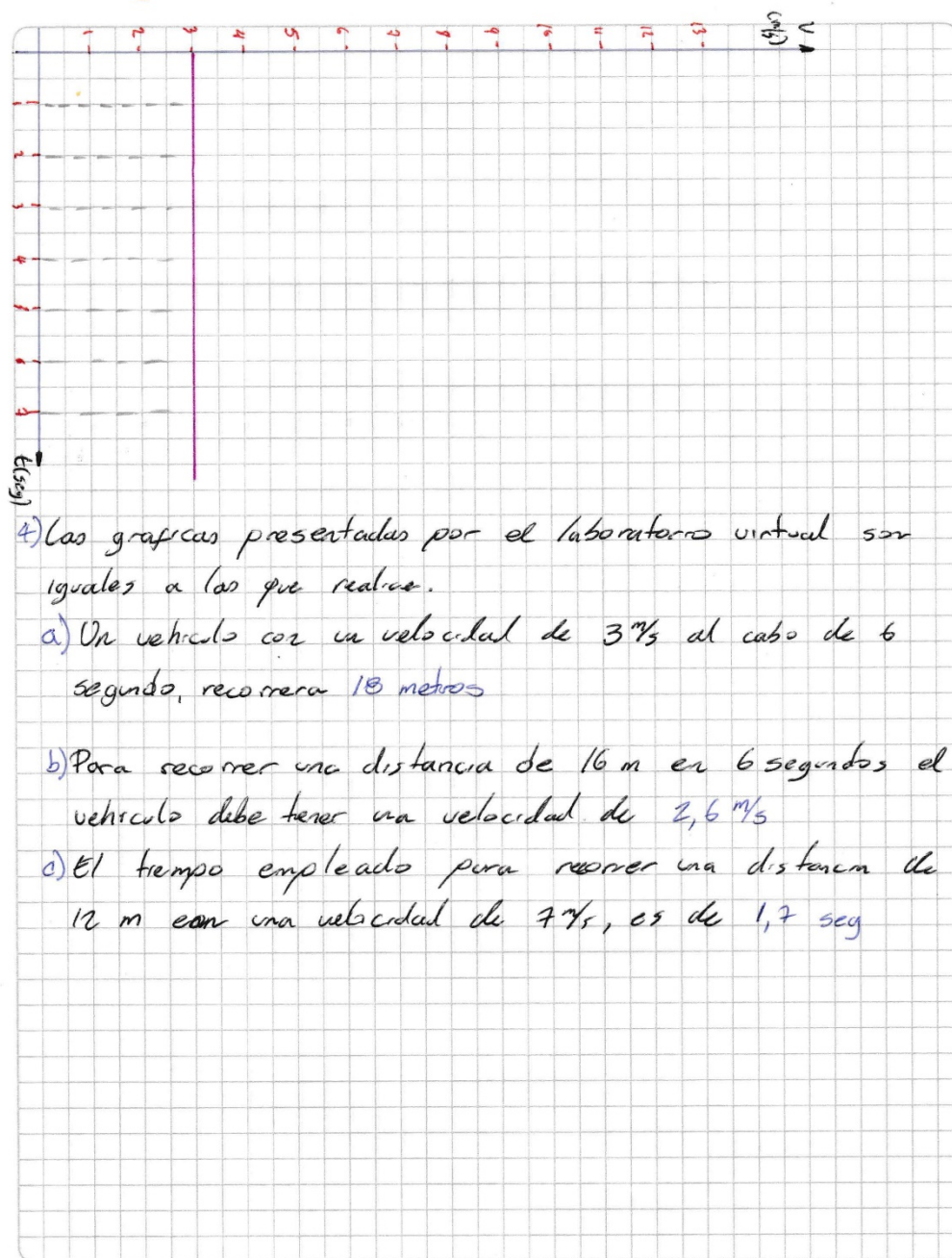
1) Se selecciona una velocidad de 3 m/s

2)

$t(\text{seg})$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
$x(\text{m})$	0	1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12	15	18	21
$v(\text{m/s})$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

3)





[←](#)
[→](#)
[C](#)
[geogebra.org/m/Ky9rNSG2m](#)
[Q](#)
[☆](#)
[⚙](#)
[≡](#)

Geogebra

CREA UNA CLASE

En esta aplicación se muestran los gráficos de Distancia, Velocidad y Aceleración versus el tiempo, respectivamente, del movimiento de un automóvil. Desplaza los deslizadores para cambiar la velocidad y la aceleración.

$t = 7.2$
 $v = 3$
 $a = 0$

Tiempo
Velocidad
Aceleración

Tiempo	Distancia
6.3	18.8
6.4	19.3
6.6	19.8
6.7	20
6.8	20.3
6.8	20.4
6.9	20.6
6.9	20.8
7	21
7.1	21.2
7.1	21.3
7.2	21.5

☒ Gráfica X vs. t
☒ Gráfico v vs. t
☒ Gráfico a vs. t

Distancia
 Tiempo (s)

23

INSTITUTO ANDRES BELLO BOCATAMANGA

Laboratorio de movimiento rectilíneo uniforme acelerado

Estudiante: [REDACTED]

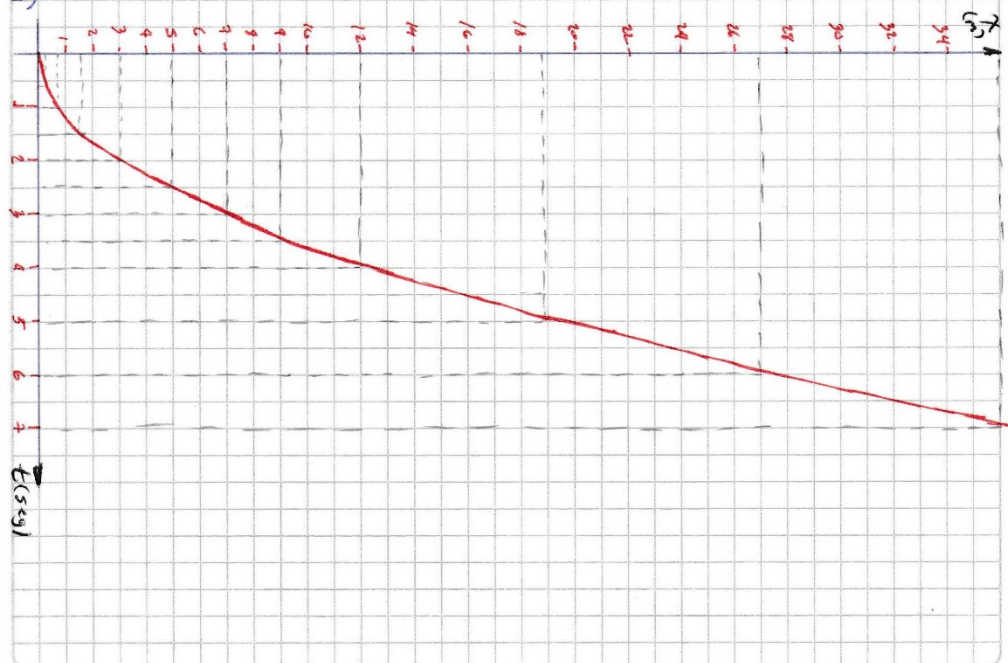
Código: 202010015

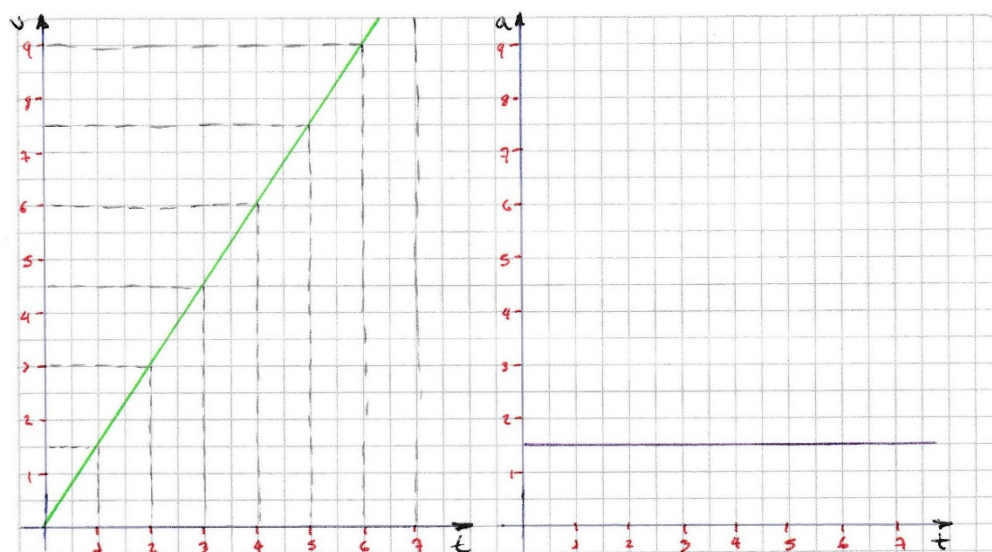
1) Se selecciona una aceleración de $1,5 \text{ m/s}^2$

2)

t (seg)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
x (m)	0	0,2	0,8	1,7	3,1	4,8	6,9	9	12,1	18,8	26,9	36,4
v (m/s)	0	0,7	1,5	2,2	3,0	3,7	4,5	5,3	6,0	7,5	9,0	10,5
a (m/s ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

3)





- 4) Los graficos que realice, son muy similares a los del programa, una me toco hacerla un poquito pero es igual a los del laboratorio
- a) Un movil con una aceleracion de 2 m/s^2 , al cabo de 5 segundos, a recorrido $24,8 \text{ metros}$ y tiene una velocidad de 10 m/s
- b) Para recorrer 16 m en 6 seg , con velocidad inicial cero, se debe poner una aceleracion de $0,9 \text{ m/s}^2$
- c) Un vehiculo que parte del reposo, necesita una aceleracion de 1 m/s^2 , tarda 10 seg en alcanzar una velocidad de 10 m/s y recorre 50 m

[illegible]

INSTITUTO ANDRÉS BELLO BUENAVISTA

Laboratorio caída libre y lanzamiento vertical

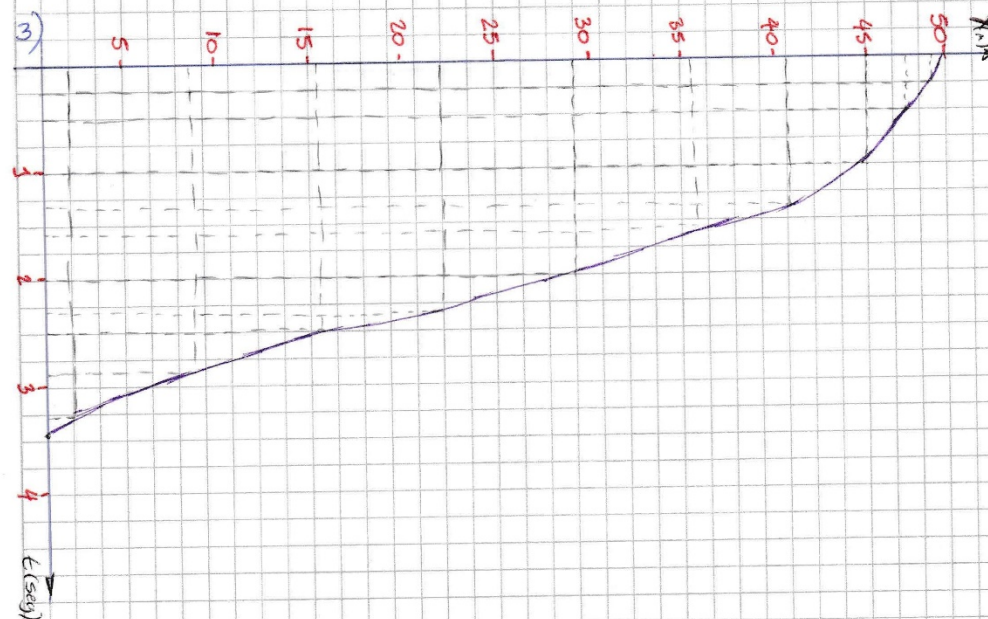
Nombre: [REDACTED]

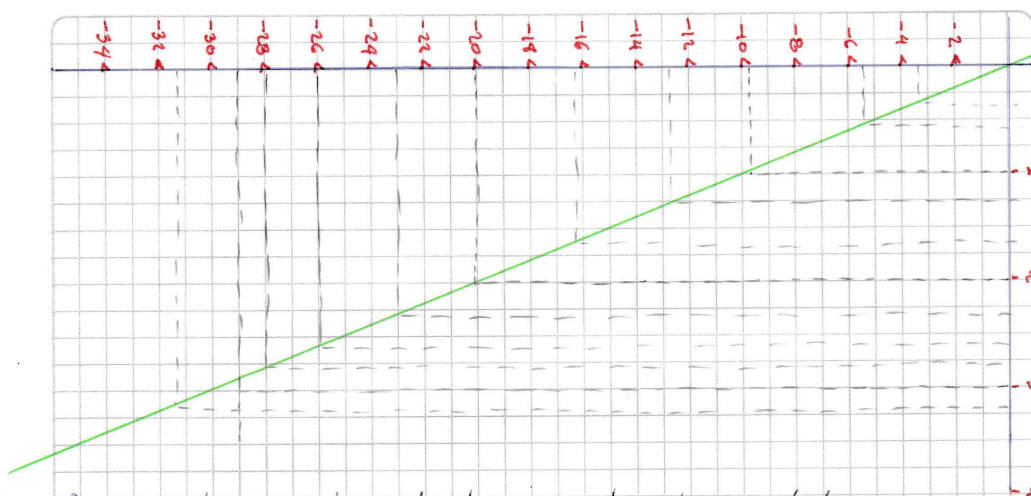
Código: 2020015

1) Se seleccionaron los siguientes parámetros: masa de 2kg
altura inicial 50m y velocidad inicial cero.

2)

t(seg)	0	0,35	0,55	1	1,3	1,65	2,05	2,35	2,65	2,9	3,15	3,2
Y(m)	50	49,4	48,5	45,1	41,7	36,7	29,4	22,9	15,6	8,8	1,4	0
V(m/s)	0	-3,4	-5,4	-9,8	-12,7	-16,2	-20,1	-23	-26	-28,4	-30,9	-31,4

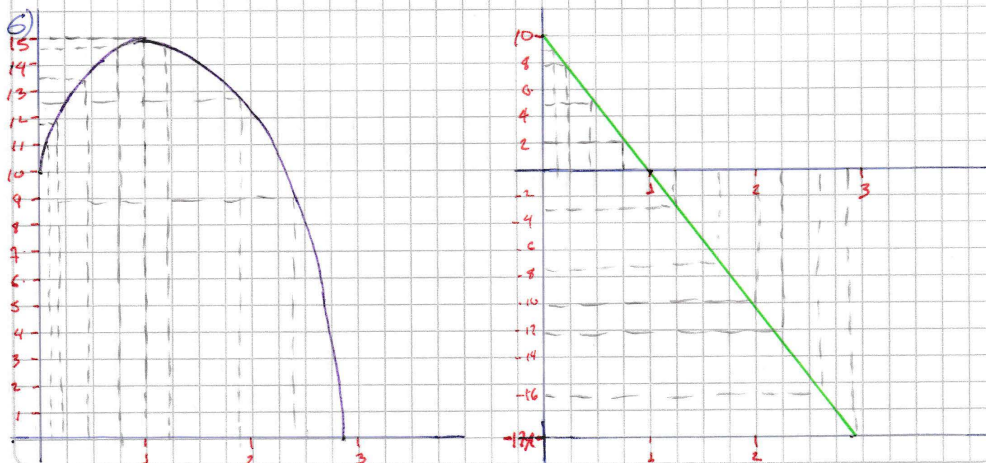




4) Para la practica de lanzamiento horizontal se selecciona una velocidad de 10 m/s y una altura inicial de

5) 10 m y masa de 2 Kg

t(seg)	0	0,1	0,2	0,45	0,9	1	1,35	1,75	2,05	2,3	2,5	2,7	2,8
y(m)	10	11	11,8	13,5	15	15,2	14,6	12,5	9,9	7,1	4,4	1,3	0
V(m/s)	10	9	8	5,6	1,2	0	-3,2	-7,2	-10,1	-12,5	-14,5	-16,5	-17,4



- a) La altura máxima que alcanza un objeto que parte desde el suelo con velocidad inicial de 10 m/s , es $5,2 \text{ m}$
- b) Un objeto que cae desde 40 m , con velocidad inicial cero, tarda $2,85 \text{ seg}$ en llegar al suelo y tiene una velocidad final de $-27,9 \text{ m/s}$
- c) La velocidad inicial que debe tener un objeto que parte desde el suelo y alcanza una altura de 30 m es de 24 m/s .

Nota: Profe todos estos datos fueron obtenidos desde la simulación como usted indicó, no utilice fórmulas ni cálculos.

labovirtual.blogspot.com/search/label/Movimiento%20en%20la%20vertical

• Mediante las flechas selecciona la altura y la velocidad inicial
 • Pulsa el botón INICIO
 • Ve pulsando el botón ANOTAR para ir completando la tabla.

SH

3.19 s
 0 m
 -31.3m/s

1kg 2kg 3kg 4kg

INICIO

MOVIMIENTO EN LA VERTICAL

t(s)	h(m)	v(m/s)	t(s)	h(m)	v(m/s)
0	50	0	2.9	8.8	-28.4
0.35	49.4	-3.4	3.15	1.4	-30.9
0.55	48.5	-5.4	—	—	—
1	45.1	-9.8	—	—	—
1.3	41.7	-12.7	—	—	—
1.65	36.7	-16.2	—	—	—
2.05	29.4	-20.1	—	—	—
2.35	22.9	-23	—	—	—
2.65	15.6	-26	—	—	—

Salvador Hurtado Fdez. 2014

4. ACTIVIDADES
 En todas las actividades tomamos el siguiente sistema de referencia: altura=0 en el suelo, sentido positivo, hacia arriba; sentido negativo, hacia abajo

Datos personales
 Salvador Hurtado Fernández
 Ver todo mi perfil

Experiencias
 2º Principio de la Dinámica
 Análisis de alimentos
 asociación de resistencias
 Astronomía

labovirtual.blogspot.com/search/label/Movimiento%20en%20la%20vertical

• Mediante las flechas selecciona la altura y la velocidad inicial
 • Pulsa el botón INICIO
 • Ve pulsando el botón ANOTAR para ir completando la tabla.

SH

2.78 s
 0 m
 -17.2m/s

1kg 2kg 3kg 4kg

INICIO

MOVIMIENTO EN LA VERTICAL

t(s)	h(m)	v(m/s)	t(s)	h(m)	v(m/s)
0	10	10	2.5	4.4	-14.5
0.1	11	9	2.6	2.9	-15.5
0.2	11.8	8	2.7	1.3	-16.5
0.45	13.5	5.6	2.8	-0.4	-17.4
0.95	15.1	0.7	—	—	—
1.35	14.6	-3.2	—	—	—
1.75	12.5	-7.2	—	—	—
2.05	9.9	-10.1	—	—	—
2.3	7.1	-12.5	—	—	—

Salvador Hurtado Fdez. 2014

4. ACTIVIDADES
 En todas las actividades tomamos el siguiente sistema de referencia: altura=0 en el suelo, sentido positivo, hacia arriba; sentido negativo, hacia abajo

Datos personales
 Salvador Hurtado Fernández
 Ver todo mi perfil

Experiencias
 2º Principio de la Dinámica
 Análisis de alimentos
 asociación de resistencias
 Astronomía

Anexo G. Prueba “3° postest” presentado por los estudiantes de forma virtual (Google Forms) y la respectiva tabulación de los resultados.



FECHA: _____ CODIGO: _____

Apreciado estudiante.

La presentación de este postest se hace con la finalidad de conocer el nivel académico en el cual se encuentra la institución y más precisamente el grado decimo en el área de ciencias naturales física, este postest es de carácter investigativo, lo cual representa que no tiene nota sobre la materia de ciencias naturales física, se presentaran una serie de preguntas de selección múltiple y única respuesta, las cuales usted debe responder tranquilamente y sin hacer uso de ningún tipo de ayuda, este material y sus resultados hacen parte de un proceso de investigación que determinara la efectividad del uso de los laboratorios virtuales.

Responda las preguntas 1 -2 teniendo en cuenta el siguiente caso.

Un objeto se deja caer desde una altura de 5 m. Determinar:

1. El tiempo que tarda en caer el objeto.
 - a) $t=2$ s.
 - b) $t=1$ s.
 - c) $t=3$ s.
 - d) $t=5$ s.

2. La velocidad antes de tocar el suelo.
 - a) $v= 5$ m/s.
 - b) $v= 1$ m/s.
 - c) $v= -9.81$ m/s.
 - d) $v= 2$ m/s.

3. Un objeto se suelta desde determinada altura y emplea un tiempo t en caer al suelo. Si se cuadruplica la altura desde la cual se suelta:
 - a) El tiempo en caer se duplica.
 - b) El tiempo en caer se cuadruplica.
 - c) La velocidad al caer se cuadruplica.
 - d) Ninguna de las anteriores.



**INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA**

**POST - TEST
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA**



4. Una moneda es lanzada verticalmente hacia arriba. Determina cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.
 - a) La velocidad en el punto más alto de la trayectoria es diferente de cero.
 - b) La aceleración que experimenta es mayor de subida que de bajada.
 - c) La velocidad inicial con la que se lanza es la máxima durante el movimiento de subida.
 - d) El tiempo de subida es mayor que el de bajada.
5. Un cuerpo que emplea 5 segundos en caer libremente ($g=10\text{m/s}^2$), tendrá una velocidad final de:
 - a) 200 m/s
 - b) 50 m/s
 - c) 250 m/s
 - d) 500 m/s
6. Un avión vuela horizontalmente a 500 m de altura y con velocidad horizontal de 75m/s, la velocidad total con que golpea el piso un tornillo que se suelta del avión es
 - a) 150 m/s
 - b) 100m/s
 - c) 75 m/s
 - d) 125 m/s

Responda las preguntas 7-9 teniendo en cuenta el siguiente caso.

Un vehículo viaja, en una sola dirección, con una rapidez media de 40 km/h durante la primera $\frac{1}{4}$ hora de su recorrido y de 30 km/h durante la siguiente $\frac{1}{3}$ hora. Calcular:

7. Distancia total recorrida.
 - a) 15 Km.
 - b) 20 Km.
 - c) 25 Km.
 - d) 30 Km.
8. Velocidad promedio.
 - a) 32.5 Km/h.
 - b) 35.4 km/h.
 - c) 34.3 Km/h.
 - d) 32.4 Km/h.

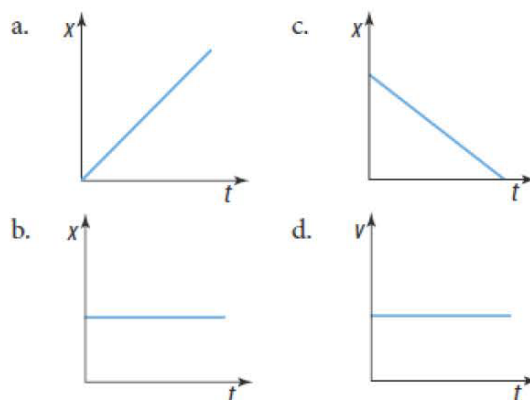


INSTITUTO ANDRÉS BELLO
BUCARAMANGA

POST - TEST
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
CIENCIAS NATURALES FÍSICA



9. Tiempo total empleado.
- 35 Min.
 - 20 Min.
 - 40 Min.
 - 50 Min.
10. Una motocicleta parte de la línea de salida con una velocidad a 72 km/h en 1/3 hora. Determinar su distancia total recorrida.
- 24 km.
 - 72 km.
 - 20 km.
 - 14 km.
11. Un colibrí suspendido en el aire, succiona el néctar de una flor durante 5 segundos. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa su posición en función del tiempo?



12. Una ruta escolar realiza un recorrido de 9000 m, a una velocidad constante de 21,6 m/s. ¿Cuántos minutos emplea en el recorrido?
- 235 minutos.
 - 416 minutos.
 - 115 minutos.
 - 2 minutos.



POSTEST DE MEDICION DE EFECTIVIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Apreciado estudiante.

La presentación de este postest se hace con la finalidad de conocer el nivel académico en el cual se encuentra la institución y más precisamente el grado decimo en el área de ciencias naturales física, este postest es de carácter investigativo, lo cual representa que no tiene nota sobre la materia de ciencias naturales física, se presentaran una serie de preguntas de selección múltiple y única respuesta, las cuales usted debe responder tranquilamente y sin hacer uso de ningún tipo de ayuda, este material y sus resultados hacen parte de un proceso de investigación que determinara la efectividad del uso de los laboratorios virtuales.

CODIGO



Tu respuesta

Responda las preguntas 1 -2 teniendo en cuenta el siguiente caso.

Un objeto se deja caer desde una altura de 5 m. Determinar:

El tiempo que tarda en caer el objeto.

- ☐ $t = 2 \text{ seg}$
- ☐ $t = 1 \text{ seg}$
- ☐ $t = 3 \text{ seg}$
- ☐ $t = 5 \text{ seg}$

La velocidad antes de tocar el suelo.

- ☐ $v = 5 \text{ m/s.}$
- ☐ $v = 1 \text{ m/s.}$
- ☐ $v = -9,81 \text{ m/s.}$
- ☐ $v = 2 \text{ m/s.}$

Un objeto se suelta desde determinada altura y emplea un tiempo t en caer al suelo. Si se cuadruplica la altura desde la cual se suelta:

- ☐ El tiempo en caer se duplica.
- ☐ El tiempo en caer se cuadruplica.
- ☐ La velocidad al caer se cuadruplica.
- ☐ Ninguna de las anteriores.

Una moneda es lanzada verticalmente hacia arriba. Determina cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

- ☐ La velocidad en el punto más alto de la trayectoria es diferente de cero.
- ☐ La aceleración que experimenta es mayor de subida que de bajada.
- ☐ La velocidad inicial con la que se lanza es la máxima durante el movimiento de subida.
- ☐ El tiempo de subida es mayor que el de bajada.

Un cuerpo que emplea 5 segundos en caer libremente ($g=10\text{m/s}^2$), tendrá una velocidad final de:

- ☐ $v = 200 \text{ m/s}$
- ☐ $v = 50 \text{ m/s}$
- ☐ $v = 250 \text{ m/s}$
- ☐ $v = 500 \text{ m/s}$

Un avión vuela horizontalmente a 500 m de altura y con velocidad horizontal de 75m/s , la velocidad total con que golpea el piso un tornillo que se suelta del avión es

- ☐ $v = 150 \text{ m/s}$
- ☐ $v = 100 \text{ m/s}$
- ☐ $v = 75 \text{ m/s}$
- ☐ $v = 125 \text{ m/s}$

Responda las preguntas 7-9 teniendo en cuenta el siguiente caso.

Un vehículo viaja, en una sola dirección, con una rapidez media de 40 km/h durante la primera $\frac{1}{4}$ hora de su recorrido y de 30 km/h durante la siguiente $\frac{1}{3}$ hora. Calcular:

Distancia total recorrida.

- ☐ $x = 15 \text{ Km.}$
- ☐ $x = 20 \text{ Km.}$
- ☐ $x = 25 \text{ Km.}$
- ☐ $x = 30 \text{ Km.}$

Velocidad promedio.

- ☐ $v = 32.5 \text{ Km/h.}$
- ☐ $v = 35.4 \text{ Km/h.}$
- ☐ $v = 34.3 \text{ Km/h.}$
- ☐ $v = 32.4 \text{ Km/h.}$

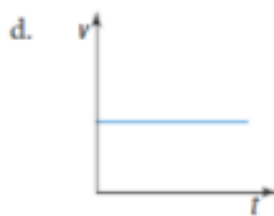
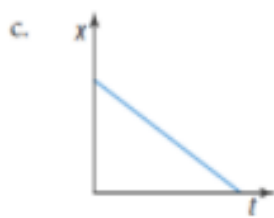
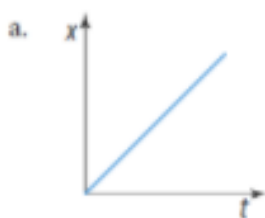
Tiempo total empleado.

- ☐ $t = 35 \text{ min}$
- ☐ $t = 20 \text{ min}$
- ☐ $t = 40 \text{ min}$
- ☐ $t = 50 \text{ min}$

Una motocicleta parte de la línea de salida con una velocidad a 72 km/h en 1/3 hora. Determinar su distancia total recorrida.

- ☐ $x = 24 \text{ Km}$
- ☐ $x = 72 \text{ Km}$
- ☐ $x = 20 \text{ Km}$
- ☐ $x = 14 \text{ Km}$

Un colibrí suspendido en el aire, succiona el néctar de una flor durante 5 segundos. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa su posición en función del tiempo?



- ☐ a.
- ☐ b.
- ☐ c.
- ☐ d.

Una ruta escolar realiza un recorrido de 9000 m, a una velocidad constante de 21,6 m/s. ¿Cuántos minutos emplea en el recorrido?

- ☐ t = 235 min
- ☐ t = 416 min
- ☐ t = 115 min
- ☐ t = 2 min

Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. [Notificar uso inadecuado](#)

Google Formularios

POSTEST 01 GRUPO CONTROL MODALIDAD ANUALIZADA														
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
202010001	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	67%	
202010004	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	58%	
202010006	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	50%	
202010008	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	75%	
202010009	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	67%	
202010010	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	75%	
202010011	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	33%	
202010013	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	58%	
202010015	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	75%	
202010016	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	75%	
202010020	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	50%	
202010021	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	42%	
202010023	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	50%	
202010025	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	58%	
202010030	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	50%	
65%			50%			62%								
PRETEST 01 GRUPO CONTROL MODALIDAD SEMESTRALIZADA														
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
202010502	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	58%	
202010503	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	67%	
202010505	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	67%	
202010506	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	33%	
202010511	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	75%	
202010512	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	58%	
202010513	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	58%	
202010515	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	58%	
202010517	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	50%	
202010519	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	42%	
202010522	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	42%	
202010524	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	75%	
56%			54%			60%								
TOTAL	78%	67%	48%	52%	56%	52%	59%	41%	48%	67%	70%	59%	58%	
61%			52%			61%								
SER			SABER			HACER								

POSTEST 01 GRUPO EXPERIMENTAL MODALIDAD ANUALIZADA													
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
202010002	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	83%
202010003	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	83%
202010005	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	75%
202010007	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	83%
202010012	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	83%
202010014	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	83%
202010017	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	83%
202010018	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92%
202010019	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	67%
202010022	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	67%
202010024	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	58%
202010026	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	58%
202010027	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	75%
202010028	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	75%
202010029	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	67%
67%			72%			88%							
PRETEST 01 GRUPO EXPERIMENTADA MODALIDAD SEMESTRALIZADA													
CODIGO	PREGUNTA												PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
202010501	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	58%
202010504	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	92%
202010507	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	75%
202010508	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	75%
202010509	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	75%
202010510	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	33%
202010514	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	67%
202010516	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	67%
202010518	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	75%
202010520	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	75%
202010521	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	75%
202010523	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	83%
71%			63%			79%							
TOTAL	93%	44%	63%	74%	67%	67%	63%	74%	85%	89%	89%	74%	73%
69%			68%			84%							
SER			SABER			HACER							

Anexo H. Encuesta de medición de la calidad de la página web.

ENCUESTA DE CALIDAD PAGINA VIRTUALABFIS

Objetivo: evaluar la calidad pedagógica de los recursos educativos multimedia que fueron desarrollados con el propósito de fortalecer procesos de enseñanza aprendizaje.

Cada una de las siguientes preguntas podrán ser respondidas de acuerdo con la percepción o grado de satisfacción que obtuvo con el uso de la página web VIRTUALABFIS, seleccionando una única respuesta entre:

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Aspectos Pedagógicos

Capacidad de motivación

1. Presentación atractiva y dinámica
2. Despierta curiosidad
3. Promueve la indagación
4. Estimula la creatividad
5. Mantiene la atención del usuario

Adecuación y adaptación a los usuarios

6. Contenidos: extensión, estructura, profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos
7. Actividades: tipo de interacción, duración, motivación, corrección, ayuda
8. Entorno: pantallas, tamaño de letra, mapa de navegación, periféricos de comunicación
9. Considera las características de los usuarios: desarrollo cognitivo, intereses, necesidades
10. Considera la diversidad de los usuarios: circunstancias sociales, capacidades

Recursos

11. Incluye introducción y organizadores previos
12. Presenta síntesis, resúmenes y esquemas
13. Proporciona entornos heurísticos de aprendizaje
14. Abre nuevos canales comunicativos e informativos a los usuarios
15. Proporciona numerosas y variadas interacciones de gran riqueza cognitiva

Tutorial y evaluación

- 16. Proporciona orientaciones, ayudas y refuerzos a los usuarios
- 17. Corrige y explica inmediatamente los errores que se cometen
- 18. Retroalimenta los aprendizajes
- 19. Ofrece una planeación didáctica
- 20. Proporciona contenidos y objetivos con base a los ejes curriculares

Enfoque pedagógico

- 21. Fomenta la iniciativa, el sentido crítico y el autoaprendizaje
- 22. Apoya en el diseño de múltiples tipos de actividades
- 23. Fomenta el trabajo colaborativo
- 24. Apoya en el desarrollo de estructuras cognitivas
- 25. Enfoque aplicativo, globalizador y creativo

Aspecto Funcional

Facilidad de uso

- 26. Facilidad de uso
- 27. Facilidad de acceso
- 28. Dispone de un sistema de ayuda
- 29. Ofrece instrucciones para su utilización resultan claras y simples
- 30. Entorno audiovisual es claro

Funcionalidad de la documentación

- 31. Resulta fácil acceder a la documentación
- 32. Ofrece un índice
- 33. Complementa la información
- 34. Orienta hacia la utilización de materiales complementarios
- 35. Comenta posibles problemas de funcionamiento

Versatilidad

- 36. Ofrece contenidos abiertos
- 37. Multilingüe
- 38. Permite ajustes (tamaño de letra, volumen, claridad)
- 39. Se adapta fácilmente a un contexto educativo
- 40. Se adapta a la interacción usuario-recurso

Autonomía y control del usuario

- 41. Provee instrucciones claras y precisas
- 42. Dispone de enlaces para profundizar en la información
- 43. Puede ser manipulado por el estudiante
- 44. Favorece la autonomía del usuario
- 45. Registra datos de entrada que orientan la interacción

Funcionalidad Global

- 46. Es coherente con los ejes curriculares para el propósito educativo
- 47. Es adecuado para un propósito educativo
- 48. Es eficiente para un propósito educativo
- 49. Es eficaz para un propósito educativo
- 50. Es relevante para un propósito educativo

Aspecto Técnico-Estético

Entorno visual

- 51. Calidad del entorno y resolución de pantalla
- 52. Calidad de los textos: Tipografía de fácil lectura, textos bien distribuidos
- 53. Calidad técnica y estética de los elementos audiovisuales: sonido, dibujo, fotografía, vídeo
- 54. Integración multimedia
- 55. Estilo y lenguaje correcto. Sin faltas de ortografía y con una correcta construcción gramatical

Bases de datos

- 56. Contenidos relevantes, bien seleccionados y desarrollados con claridad empleando términos precisos
- 57. Profundidad de los contenidos
- 58. Estructuración y secuenciación lógica de los contenidos
- 59. Calidad de los contenidos
- 60. Información actual y exacta

Navegación

- 61. Sistema de navegación transparente y ergonómico
- 62. Ofrece instrumentos para facilitar la orientación del usuario
- 63. Mapa de navegación bien estructurado y claro
- 64. Hipertextos permiten aclarar y profundizar en los contenidos
- 65. Velocidad de navegación adecuada

Interacción y diálogos

- 66. Fácil entrada de los mensajes
- 67. Múltiples tipos de preguntas
- 68. Control de la interacción por el usuario
- 69. Permite al usuario activar o desactivar sonidos, vídeos
- 70. Proporciona una comunicación bidireccional (usuario-recurso)

Diseño y tecnología

- 71. Fiabilidad
- 72. Originalidad
- 73. Estética
- 74. Uso de tecnologías avanzadas
- 75. Utiliza tecnologías hipertextuales

[Salir de esta encuesta](#)

ED5094: Desarrollo de materiales multimedia

Datos de identificación


Objetivo: Evaluar la calidad pedagógica de los recursos educativos multimedia que fueron desarrollados con el propósito de fortalecer procesos de enseñanza-aprendizaje.

Descripción: En esta actividad, el equipo de trabajo deberá realizar y aplicar una encuesta que integre diversos indicadores que permitan generar información sobre la calidad pedagógica de los recursos educativos multimedia que fueron desarrollados con el propósito de fortalecer procesos de enseñanza-aprendizaje en un contexto educativo específico.

Al elaborar la encuesta, se sugiere realizar los siguientes pasos:

1. Revisar cada una de las secciones que integran esta encuesta.
2. Revisar cada uno de los indicadores (preguntas) que integran esta encuesta.
3. Seleccionar 5 indicadores para valorar cada uno de los aspectos (15 indicadores en total):
 - 3.1. Pedagógicos
 - 3.2. Funcionales
 - 3.3. Técnicos y estéticos
4. Definir las secciones y los indicadores de evaluación que fueron seleccionados por el equipo.
5. Todos los indicadores que se seleccionaron deberán valorarse con una escala Likert 5-puntos.
6. Crear la encuesta y definir el enlace web que permitirá aplicarla.

[Sig.](#)

Con la tecnología de
 **SurveyMonkey**
Ve lo fácil que es [crear una encuesta](#).

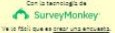
[Política de privacidad y cookies](#)

ED5004: Desarrollo de materiales multimedia						ED5004: Desarrollo de materiales multimedia					
Indicadores de Evaluación						Indicadores de Evaluación					
Aspectos Pedagógicos						Aspecto Funcional					
Capacidad de motivación						Facilidad de uso					
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Presentación atractiva y dinámica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	26. Facilidad de uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Despierta curiosidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27. Facilidad de acceso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Promueve la indagación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	28. Dispone de un sistema de ayuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Estimula la creatividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	29. Ofrece instrucciones para su utilización resultan claras y simples	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Mantiene la atención del usuario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	30. Entorno audiovisual es claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adecuación y adaptación a los usuarios						Funcionalidad de la documentación					
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
6. Contenidos: extensión, estructura, profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	31. Resulta fácil acceder a la documentación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Actividades: tipo de interacción, duración, motivación, corrección, ayuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	32. Ofrece un índice	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Entorno: pantallas, tamaño de letra, mapas de navegación, pantallas de comunicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	33. Complementa la información	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Considera las características de los usuarios: desarrollo cognitivo, intereses, necesidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	34. Orienta hacia la utilización de materiales complementarios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Considera la diversidad de los usuarios: circunstancias sociales, capacidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	35. Comenta posibles problemas de funcionamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos						Versatilidad					
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
11. Incluye introducción y organizadores previos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	36. Ofrece contenidos abiertos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Presenta síntesis, resúmenes y esquemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	37. Multilingüe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Proporciona entornos hipertextuales de aprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	38. Permite ajustes (tamaño de letra, volumen, claridad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Abre nuevos canales comunicativos e informativos a los usuarios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	39. Se adapta fácilmente a un contexto educativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Proporciona numerosas y variadas interacciones de gran riqueza cognitiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	40. Se adapta a la interacción usuario-recurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutorial y evaluación						Autonomía y control del usuario					
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
16. Proporciona orientaciones, ayudas y refuerzos a los usuarios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	41. Provee instrucciones claras y precisas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Configura y explica inmediatamente los errores que se cometen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	42. Dispone de enlaces para profundizar en la información	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Retroalimenta los aprendizajes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	43. Puede ser manipulado por el estudiante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Ofrece una planeación didáctica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	44. Favorece la autonomía del usuario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Proporciona contenidos y objetivos con base a los ejes curriculares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	45. Registra datos de entrada que orientan la interacción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enfoque pedagógico						Funcionalidad Global					
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
21. Fomenta la iniciativa, el sentido crítico y el autoaprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	46. Es coherente con los ejes curriculares para el propósito educativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Ayuda en el diseño de múltiples tipos de actividades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	47. Es adecuado para un propósito educativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Fomenta el trabajo colaborativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	48. Es eficiente para un propósito educativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Ayuda en el desarrollo de estructuras cognitivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	49. Es eficaz para un propósito educativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Enfoque aplicativo, globalizador y creativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	50. Es relevante para un propósito educativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ant.
Sig.

Ant.
Sig.

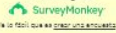
Con la tecnología de



SurveyMonkey

Ya lo fácil que es crear una encuesta

Con la tecnología de



SurveyMonkey

Ya lo fácil que es crear una encuesta

Salir de esta encuesta

ED5004: Desarrollo de materiales multimedia

Indicadores de Evaluación

Aspecto Técnico Estético

Entorno visual

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
51. Calidad del entorno y resolución de pantalla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52. Calidad de los textos: Tipografía de fácil lectura, textos bien distribuidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
53. Calidad técnica y estética de los elementos audiovisuales: sonidos, dibujo, fotografía, video	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54. Integración multimedia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55. Estilo y lenguaje correcto, sin faltas de ortografía y con una correcta construcción gramatical	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Base de datos

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
56. Contenidos relevantes, bien seleccionados y desarrollados con claridad empleando términos precisos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
57. Profundidad de los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
58. Estructuración y secuenciación lógica de los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
59. Calidad de los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
60. Información actual y exacta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Navegación

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
61. Sistema de navegación transparente y ergonómico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
62. Ofrece instrumentos para facilitar la orientación del usuario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
63. Mapa de navegación bien estructurado y claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
64. Hipertextos permiten aclarar y profundizar en los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
65. Velocidad de navegación adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Interacción y diálogos

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
66. Fácil entrada de los mensajes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
67. Múltiples tipos de preguntas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
68. Control de la interacción por el usuario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
69. Permite al usuario activar o desactivar sonidos, videos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
70. Proporciona una comunicación bidireccional (usuario-recurso)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Diseño y tecnología

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
71. Fiabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
72. Originalidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
73. Estética	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
74. Uso de tecnologías avanzadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
75. Utiliza tecnologías hipertextuales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ant.
Listo

Con la tecnología de

Vea la lista de encuestas en [SurveyMonkey](#)

Anexo I, Formato de consentimiento firmado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO A PADRES DE FAMILIA

Cordial saludo.

Estimado acudiente, el propósito del presente documento es suministrar información sobre el proyecto de investigación titulado: IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL INTERACTIVO PARA LA ENSEÑANZA DE FÍSICA EN EL GRADO 10, EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANDRÉS BELLO DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA 2019.

Y a su vez solicitar el permiso para que su hijo(a) _____ participe en el desarrollo de esta investigación. El desarrollo de todas las actividades implícitas en esta investigación están orientadas por el docente ALBEIRO AFANADOR SILVA, docente del área de Ciencias Naturales Física y aspirante a Magister en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

El motivo de la realización del proyecto no es más que potenciar el aprendizaje de conceptos y la resolución de problemas de física.

Durante la aplicación del proyecto no se realizarán toma de fotos y videos, solo se tomarán las evidencias de las diferentes actividades realizadas por escrito y algunos ejercicios de laboratorios virtuales. Adicionalmente, cabe señalar que los resultados obtenidos durante el proyecto no afectarán las calificaciones finales del curso.

Agradezco la atención prestada.

Nombre del acudiente: _____

Firma: _____

Cedula: _____

Anexo J. Carta de permiso por parte del Instituto Andrés Bello para desarrollar la investigación en la institución educativa.

Bucaramanga, 14 de mayo del 2018

Sra. Diocelina Niño Tarazona
Rectora Instituto Andrés Bello
Presente

Estimada Sra. Rectora.

Dentro de la formación de pregrado de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, se considera muy importante la realización de las actividades de investigación.

Es este marco, yo Albeiro Afanador Silva identificado con cedula de ciudadanía N° 91.535.195 de Bucaramanga, estudiante de la Maestría en Educación, solicito atentamente la autorización para desarrollar y nombrar la institución en el proyecto titulado IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL INTERACTIVO PARA LA ENSEÑANZA DE FÍSICA EN EL GRADO 10, EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANDRÉS BELLO DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA 2019.

Es de mi interés que esta investigación se pueda desarrollar con los estudiantes que asisten al grado decimo de la modalidad anualizado y semestralizado del Instituto Andrés Bello, el objetivo del proyecto consiste en potencializar los conocimientos adquiridos durante la clases tradicionales o magistrales, implementando un laboratorio virtual llamada VIRTUALABFIS de creación del investigador haciendo uso de simulaciones de acceso libre, un aves terminado se entregara un informe que permitirá evaluar las fortalezas y debilidades de dicho laboratorio.}

Es importante señalar que esta actividad no conllevara ningún gasto para su institución y que se tomaran los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias del centro. De igual manera se entregaran a los acudientes y estudiantes un consentimiento informado donde se les invita a participar del proceso y se les explicara en qué consistirá la evaluación.

Agradezco de antemano su buena acogida de esta investigación.

Atentamente.



Albeiro Afanador Silva
Docente de Física
Aspirante a Magister



Diocelina Niño Tarazona
Rectora
Instituto Andrés Bello