



**LICENCIATURA EN MATEMATICAS Y FISICA**

**TECNOLOGIA DEL CONOCIMIENTO PARA LA VENTAJA  
COMPETITIVA EN LA PRACTICA DEL PLANO INCLINADO EN  
LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE ASIS EN  
CARTAGENA DE INDIAS**

**EDWIN JOSE CAÑATE GONZALEZ**



**Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales**

VICERRECTORÍA DE EDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



*Hermanas de la Caridad  
Dominicas de La Presentación  
de la Santísima Virgen*

TECNOLOGIA DEL CONOCIMIENTO PARA LA VENTAJA COMPETITIVA EN LA  
PRACTICA DE PLANO INCLINADO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN  
FRANCISCO DE ASIS EN CARTAGENA DE INDIAS

Trabajo de grado presentado como requisitos para optar al grado de Licenciado en  
Matemáticas y Física.

Asesora

Ana María Zapata Orjuela

Autor

EDWIN JOSE CAÑATE GONZALEZ

UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES  
FACULTAD  
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMATICAS Y FISICA  
MANIZALES

## **Dedicatoria**

*A mis Hijos:*

*Betsy, Edwin y José David*

*A mi Esposa:*

*Elvia Rosa*

## **Agradecimientos**

*Agradezco:*

- ☺ . A Dios*
- ☺ . A mis hijos y esposa, por su comprensión y apoyo.*
- ☺ . Al Asesor Vladimir Henao Céspedes*
- ☺ . A la Universidad de Católica de Manizales*
- ☺ . A los profesores del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física*
- ☺ . A mis compañeros de estudio.*
- ☺ . A todas las personas que de alguna forma contribuyeron para este proyecto*

## Tabla de Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	10
ABSTRACT .....	10
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I .....	15
1.1 EL PROBLEMA.....	15
<b>1.2 Planteamiento del problema</b> .....	<b>15</b>
<b>1.3</b> Formulación del problema .....	<b>15</b>
<b>1.4</b> Sistematización del problema.....	<b>17</b>
<b>1.4.1 Hipótesis</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>1.5 Objetivos</b> .....	<b>18</b>
1.5.1 Objetivo general. ....	18
1.5.2 Objetivos específicos.....	18
<b>1.6 Justificación de la investigación</b> .....	<b>19</b>
<b>1.7 Viabilidad de la investigación</b> .....	<b>21</b>
<b>1.8 Delimitación de la investigación</b> .....	<b>21</b>

CAPÍTULO II.....	22
<b>Marco teorico .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Marco de Antecedentes .....</b>	<b>22</b>
2.1.1 Antecedentes históricos .....	22
2.1.2 Antecedentes Internacionales .....	24
2.1.3 Antecedentes nacionales .....	24
<b>2.2 Marco legal.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Marco Teórico .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4 Marco Conceptual .....</b>	<b>30</b>
<u>CAPÍTULO III.....</u>	<u>32</u>
DISEÑO METODOLÓGICO .....	32
<b>3.1 Enfoque de investigación .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2 Tipo de investigación .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3 Estructura metodologica y fases de investigación .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Hipótesis de la investigación .....</b>	<b>40</b>
3.4.1 Hipótesis alternativa .....	41
3.4.2 Hipótesis nula.....	42

<b>3.5 Variables de investigacion.....</b>	<b>43</b>
3.5.1 Variable independiente.....	43
3.5.2 Variable dependiente.....	44
<b>3.6 Operacionalización de las variables .....</b>	<b>44</b>
3.6.1 Operacionalización de la variable independiente .....	44
3.6.2 Operacionalización de la variable dependiente .....	45
<b>3.7 Población .....</b>	<b>46</b>
<b>3.8 Muestra.....</b>	<b>47</b>
<b>3.9 Instrumentos empleados en la investigación .....</b>	<b>47</b>
<b>3.10 Validez y pilotaje de los instrumentos.....</b>	<b>48</b>
<b>3.11 Consentimiento informado .....</b>	<b>49</b>
CAPÍTULO IV .....	51
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION .....	51
4.1 ANALISS Y DISCUSION DE RESULTADOS .....	<a href="#">51</a>
CAPÍTULO V 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
<b>5.1 Conclusiones .....</b>	<b>63</b>
<b>5.2 Recomendaciones .....</b>	<b>64</b>

LISTA DE REFERENCIAS ..... 65

ANEXOS ..... 68



## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b>	<b>Relacion de fases con indicadores.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 2</b>	<b>Operacionalizacion de la variable.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 3</b>	<b>Escala de Confiabilidad para el Coeficiente Alpha Cronbach.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 4</b>	<b>Respuesta por items de encuestados totales .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 5</b>	<b>Encuestados totales por Niveles .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 6</b>	<b>Variable tecnologia .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 7</b>	<b>Variable Ventaja Competitiva Dimension .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 8</b>	<b>Tipos de Tecnologia de Conocimiento.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 9</b>	<b>Dimension tipos de Tecnologia de Conocimiento.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 10</b>	<b>Factores tecnologicos .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 11</b>	<b>Dimension Factores tecnologicos de conocimiento.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 12</b>	<b>Fuerza competitiva .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 13</b>	<b>Dimension Fuerza competitiva .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 14</b>	<b>Estrategia competitiva .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 15</b>	<b>Dimension Competitiva .....</b>	<b>60</b>

## Lista de figuras

Figura 1 Fotografía de plano inclinado con TIC.....	61.
---	-----

## **Resumen**

La tecnología del conocimiento como ventaja competitiva en los métodos de enseñanza de las practica de plano inclinado exige a las Instituciones educativas del futuro deben potenciar las habilidades en los procedimientos formativos de los estudiantes para adquirir ventaja competitivas con el uso de herramientas didácticos de tecnológicas, como los sistemas embebidos, caracterizados en la utilización de tarjetas que posibilitan la migración de datos, que faciliten la adaptación de sensores, actuadores en aplicaciones y de otros elementos, que permitan realizar prácticas de laboratorio de plano inclinado, integrado el hardware y software libre de códigos abiertos de manera más económica y ágil en comparación con el uso de equipos convencionales.

## **Abstract**

The technology of knowledge as a competitive advantage in the teaching methods of the inclined plane practices requires that the Educational Institutions of the future must enhance the skills in the training procedures of the students to acquire a competitive advantage with the use of technological didactic tools, such as embedded systems, characterized by the use of cards that enable data migration, that facilitate the adaptation of sensors, actuators in applications and other elements, that allow laboratory practices on an inclined plane, integrated hardware and code-free software opened in a more economical and agile way compared to the use of conventional equipment.

**Keywords:** technology of knowledge, competitive advantage, embedded systems, inclined plane.

## **Introducción**

En la Institución Educativa San Francisco de Asís se aplica las tecnologías soportadas en la informática y comunicaciones electrónicas correspondientes a los procesos de formación educativos, conectados en la red internet, donde aplican diferentes programas, principalmente Excel, Power Point, Word, multimedia y las animaciones; el uso de esas herramientas actualmente en la enseñanza se enfoca en la entrega de información; dejando de lado la construcción de conocimiento.

Los conocimientos adquiridos durante la formación experimental en la práctica de plano inclinado que tiene una conexión con la teoría desarrollada en aula de clase, son fundamentales en el crecimiento de su formación de conocimiento, impulsando un máximo nivel científica con actualización en las Tics, se puede aplicar a las ciencias básicas, en conexión a este nuevo escenario académico utilizando herramientas tecnológicas de manera didáctica, facilita adquirir las habilidades y capacidades para competir laboralmente y académicas. La misión de este trabajo es impulsar la comprensión y apropiación de los procedimientos formativos académicos para el aprendizaje donde se debe utilizar la plataforma electrónica llamada Arduino, que tiene un componente principal, el microcontrolador para formar un sistema empotrado especializado de automatización de procesos, que eleva el nivel académico de la práctica de plano Inclinado.

Se genera una nueva expectativa en el laboratorio utilizando Arduino como una herramienta didáctica en la práctica de plano inclinado, conectado los sensores infrarrojos para medir el tiempo entre diferentes puntos proporcionando información con una exactitud de 99% en la medida del tiempo comparado con la medida de cronometro en el sistema convencional, esta metodología proporciona el cálculo de

velocidad y aceleración del objeto sean más exactas. Con la información se puede realizar una adquisición de datos en Excel del proceso de práctica de laboratorio, todo este escenario con componentes tecnológicos permite la adaptación e integración de hardware con la aplicación del software libre que proporciona la construcción del equipo de laboratorio de manera más económica, con destreza con calidad en la medida de las variables en comparación con el uso de equipos convencionales.

En la Institución Educativa San Francisco de Asís, la dotación de equipos de laboratorio de física actualmente, su operación se soporta en tecnología convencional que no contribuyen a modificar los indicadores de calidad educativa, generando dificultades en los procedimientos formativos para enseñanza, se considera que Arduino puede generar un gran impacto en la competencia académica, una opción didáctica como herramienta para su mejoramiento educativo, soportado en el uso de tarjetas de adquisición de datos con sensores para realizar diferentes experimentos en el laboratorio.

Se pueden escoger otros temas específicos, fundamentales en las Ciencias Exactas correspondiente a la aceleración de gravedad por ser la base central de la comprensión de los fenómenos de la física del movimiento, dada su importancia en las Ciencias. El objetivo de utilizar esta nueva metodología de las Tics en los laboratorios es buscar que los estudiantes al terminar las asignaturas correspondientes a las ciencias físicas adquieran formación académica de calidad que les faculte argumentar adecuadamente o resolver situaciones problemáticas en donde se apliquen dichos conceptos.

## Capítulo I

### El problema

Este capítulo expone de manera sistemática el planteamiento del problema en el escenario educativo de la investigación, la formulación del problema, los objetivos generales y específicos que establecieron la ruta para llegar a la solución del problema de investigación, la respectiva justificación, así como su delimitación.

#### 1.1 Planteamiento del problema

La manera convencional de la práctica de plano inclinado ha conducido a una comprensión inadecuada de la naturaleza de la ciencia, debido a que se soporta en una pensamiento que tiene una conexión empírico, como inductivista soportado en el "método científico", que se caracteriza como una secuencia lógica de pasos de actividades científica: observación y experimento, generalización inductiva, hipótesis, verificación, prueba y conocimiento objetivo, lo cual se asocia a una creciente objetividad y neutralidad conceptual del científico, como lo indica Cawthron y Rowell (citados en Kirschner, 1992).

Se observa que la práctica de plano inclinado en la Institución Educativa San Francisco de Asís, no utilizan un instrumento de medición que conecte coordenadas espaciales y temporales de forma simultánea, actualmente, utilizan cronómetro como elemento para medir el tiempo en cada evento en la posición requerida. De esa forma al realizar la práctica, la exactitud de la medida del tiempo depende de la habilidad y pericia de la persona que la realiza. El posible error en la medida, afecta los cálculos aritméticos de las otras magnitudes físicas necesarias para el análisis del fenómeno de estudio.

La práctica del plano inclinado requiere también de otros elementos que se integran a las actividades experimentales en el laboratorio utilizando las TIC como lo propone Osborne y Hennesy (2003) que describe, la aplicación de tecnología no transforme la educación científica, esta se debe con la pedagogía correcta.

La medida del tiempo en la forma como se hace la medida, requiere la necesidad de integrarse con nuevas tecnologías electrónicas en la práctica de plano inclinado para consolidar el conocimiento académico y habilidades, por lo que, actualmente los estudiantes tienen desventaja competitiva.

De acuerdo con el físico y matemático británico Kelvin (1907) que manifiesta: “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”

Lo anterior se conecta con la tecnología actual, no se puede impulsar la capacidad creativa e investigativa al no tener un instrumento de medida eficaz que facilite el análisis en tiempo real del comportamiento de las variables de la práctica de plano inclinado para caracterizar los fundamentos teóricos y verificarlos con los datos generados en la práctica experimental.

Los interrogantes específicos que vinculan esta investigación están referidas hacia cuales son las tecnologías del conocimiento que se requieren en la institución educativa San Francisco de Asís en la ciudad de Cartagena en los procedimientos formativos de enseñanza de su comunidad académica, que facilitan establecer la observación de los problemas entre la tecnología del conocimiento y la ventaja competitiva para gestionar la calidad educativa, correspondiente a la práctica de plano inclinado.



Los cambios tecnológicos exigen adaptar a los estudiantes y profesores en un nuevo escenario que genere conocimiento significativo en la experimentación de la práctica de Plano Inclinado en conexión con las TIC, en la institución educativa. Esa necesidad de cambio implica una revisión epistemológica para gestionar los elementos, que tengan relación con los fundamentos, principios teóricos y experimentales de las ciencias para establecer las nuevas políticas educativas generadas por esas transformaciones.

Por otro lado, esta investigación busca conocer la nueva metodología para implementar e integrar la plataforma Arduino, sensores y actuadores como software en la práctica de plano inclinado, en la adquisición de datos y visualización de señales, permitiendo así, que el alumno y el profesor encuentren diferentes alternativas para consolidar la fundamentación teórica a través de la experimentación que sea significativo para ambos.

## **1.2 Formulación del problema**

Bajo la perspectiva de ventaja competitiva de las instituciones educativas en la Ciudad de Cartagena mediante el uso de tecnologías del conocimiento, se presenta el siguiente interrogante o pregunta de investigación: ¿Cuáles son las tecnologías del Conocimiento para tener ventajas competitivas en la práctica de plano inclinado en la Institución Educativa San Francisco de Asís?

## **1.3 Sistematización del problema**

¿Cómo facilitaría la enseñanza de prácticas de Laboratorios integrando la plataforma Arduino, aplicando metodologías de aprendizaje en la comprobación

experimental de fundamentos y principios teóricos de la ciencia, para los estudiantes de la Institución Educativa San Francisco de Asís?

### **1.3.1 Hipótesis**

La aplicación de la tecnología informática y de la comunicación electrónica en la práctica de plano inclinado en la acción didáctica del procedimiento formativo de estudiantes y docente con la integración de nuevas tecnologías (en particular la plataforma ARDUINO) facilitara la formación académica con habilidades en la Institución Educativa San Francisco de Asís

1.4

### **Objetivos del estudio**

#### **1.4.1 Objetivo general.**

Analizar la tecnología del conocimiento para ver la conexión con ventaja competitiva en el laboratorio de física mecánica en la práctica de plano Inclinado en la Institución Educativa San Francisco de Asís.

#### **1.4.2 Objetivos específicos.**

1. Indicar los tipos de tecnología del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica en la práctica de plano inclinado.
2. Determinar los factores tecnológicos del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica en la practica de plano inclinado.
3. Distinguir las fuerzas competitivas del laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado.
4. Caracterizar las estrategias competitivas en el laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado.

## **1.5 Justificación de la investigación**

La efectiva enseñanza y aprendizaje del conocimiento en la Institución Educativa San Francisco de Asís requiere soluciones híbridas de personal con habilidades y la aplicación de nuevas tecnologías para los experimentos e investigaciones; esto se logrará integrando la especialización disciplinar con la interdisciplinaridad utilizando como instrumento la plataforma tecnológica de sistemas embebidos en las prácticas de laboratorio de física mecánica.

Los hechos demostraran que la Institución Educativas San Francisco de Asís en la Ciudad de Cartagena desean una efectiva formación del conocimiento científico con una alta dosis de esfuerzo humano de actualización tecnologías, aplicadas a sus procesos disciplinarios con otros tipos de información, o sintetizar varias formas no estructuradas de conocimiento.

Las Tecnologías de Conocimiento debe ser visto en la Institución Educativa San Francisco de Asís como un sistema soporte y generador de ventaja competitiva en el proceso de formación de la enseñanza, pero se requiere resolver los problemas de enseñanza aprendizaje en las prácticas de laboratorios en ciencias , para consolidar la verificación de teoría , leyes y la generación de nuevos conocimiento, como estrategia en la aplicación de tecnología.

Para impulsar nuevos procedimientos de aprendizaje para estudiantes, también de formación de antiguos y nuevos académicos es una gran oportunidad que está facilitando las tecnologías de la información y las comunicaciones donde se promueve el uso de tecnologías libres y abiertas (free and open source technology) para crear

experiencias reales en el escenario físicas con la plataforma Arduino como instrumento didáctico en el laboratorio de ciencias física.

Para estar a la altura de los tiempos, se puede establecer que el sistema educativo se debe soportar en el conocimiento, el tratamiento, almacenamiento, intercambio y producción de conocimiento está inmersa en una dinámica experimental que debe prevalecer, desde la perspectiva de su principal misión en cuanto a la producción, trasmisión y transferencia de conocimientos.

La configuración del sistema educativo se puede soportar en el conocimiento, que se transforma y evoluciona hacia un modelo de docencia para la investigación centrado en laboratorio de ciencias donde se gestione el conocimiento orientado a fortalecer un sistema efectivo, y coherente de interacción entre la institución educativa y su entorno, aplicando tecnología electrónica con la plataforma Arduino en su núcleo experimental.

La innovación de nuevas tecnologías promueva el aprendizaje continuo por lo que facilitaran la aplicación de conceptos fundamentales en ciencias para desarrollar el pensamiento creativo e innovador que permitirá el aprendizaje del lenguaje de programación que contribuye afianzar los conocimientos en las diferentes áreas del saber, como la electrónica y física.

### **1.6 Viabilidad de la investigación.**

Este proyecto considero todos los factores relevantes que afectan al proyecto de formación con las Tics, donde se incluye los principales elementos económicas de las tecnologías de bajo costo como los sistemas embebidos, sensores, motores , en lo técnico se cuentan con software libres , no se tiene problema legales en la utilización de la plataforma educativa, se ha planificación las actividades en la implementación, así

como los estudios de mercado para determinar la probabilidad de completar el proyecto con éxito.

### **1.7 Delimitación de la investigación**

El desarrollo investigativo se hizo en la Institución Educativa San Francisco de Asís en la República de Colombia, en el departamento de Bolívar en el municipio de Cartagena de Indias, Distrito Turístico Cultural e Histórico, con una duración de un año calendario. Las bases metodológicas de la investigación se soportan bajo los criterios de la Universidad Católica de Manizales (UCM), de la ciudad de Manizales. Sustentadas bajo la línea de investigación estrategias didácticas mediadas por TIC.

## Capítulo II

### Marco teórico

El marco teórico, está enfocado a soportar la investigación en los antecedentes que hagan un aporte significativo al estudio, así como la descripción de las bases teóricas que la sustentan acerca de las Tecnologías del Conocimiento Aprendizaje y el Conocimiento como herramienta didáctica en la gestión formativa del estudiante de Medicina y toda aquella información que pueda ser de importancia, que se constituya en tópico de interés para los fines de la investigación, más las dimensiones e indicadores elegidos para este estudio

### 2.1 Marco de Antecedentes

En esta sección se presentan un conjunto concreto y significativos de investigaciones donde se realizó los planteamientos de antecedentes específicos que contribuyen de diferentes formas en el desarrollo del tema planteado en el estudio investigativo.

Los resultados finales alcanzados por los antecedentes referenciados, como la importante información recolectada, es el soporte inicialmente utilizado como punto referencia para poder fragmentar la complejidad del fenómeno en estudio que facilite visualizar la relación de cada elemento en el presente proyecto de investigaciones. Los antecedentes se presentan en orden cronológico del más antiguo al más reciente para observar la coherencia e impacto en la línea del tiempo de esas investigaciones.

#### 2.1.1 Antecedentes históricos

Flores, (2009).” The science laboratory teaching: An integral vision in this complex learning environment “. El objetivo la revisión documental general de sobre los problemas de la enseñanza y aprendizaje del laboratorio de ciencias aplicado al área

de Química; con. tres propósitos: (a) presentar una visión actualizada general de la problemática; (b), brindar información útil para investigaciones futuras; y (c) promover la reflexión sobre nuestra práctica docente en el laboratorio de ciencias. El aporte de la investigación fue organizado la información en siete aspectos relevantes que son los siguientes:

- 1- Una mirada histórica en la enseñanza del laboratorio de la Química.
- 2- Los objetivos del trabajo de laboratorio.
- 3- Los enfoques o estilos de enseñanza del laboratorio.
- 4- El trabajo efectivo para laboratorio.
- 5- Concepciones de la ciencia.
- 6- La enseñanza del laboratorio con enfoque epistemológico.
- 7- La evaluación con diagramas V y mapas conceptuales.

Díaz (2012), tesis de maestría Gestión tecnológica del conocimiento, que el objetivo fue la evolución para el análisis de la variable de estudio en las escuelas técnicas comerciales del municipio de Maracaibo II del estado Zulia. La metodología tuvo un corte descriptivo, evaluativa y prospectivo, bajo un diseño no experimental; se aplicó un cuestionario tipo Likert a una muestra de quince personas. Los resultados de los indicadores muestran valores medios con categorías altas, con debilidades dentro de la estructura organizacional. Estableciendo la formularon de lineamientos teóricos, que incremente y reforzar el rendimiento para optimizar la variable de objeto de estudio.

### **2.1.2 Antecedentes Internacionales**

Gómez, (2015).” ARDUINO Como una herramienta para mejorar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencia, Tecnologías e Ingenierías en la Universidad Politécnica de Tapachula” El objetivo fue mostrar que la experimentación como soporte en el procedimiento formativo en la enseñanza, es asequible con flexible para estudiantes y profesores. El aporte de este artículo es generar una descripción, análisis e impacto de plataforma Arduino como herramienta didáctica en los procedimientos educación desarrollados a través de su uso en la Universidad Politécnica de Tapachula.

### **2.1.3 Antecedentes nacionales**

Arias, (2016). “Las Tics en la Educación en Ciencias en Colombia: una mirada al estado actual de la investigación en la línea en términos de su contribución a los propósitos actuales de la educación científica”. La investigación tiene el principal propósito valorar la contribución de la producción científica relacionada con la implementación de las tecnologías informática y comunicaciones en las enseñanzas de las ciencias en Colombia para los retos actuales de la educación en este campo, teniendo como delimitación temporal el periodo 2000-2014.

El objetivo fue conocer la forma de incorporar las Tics con su implantación en el aula de clase, se observa el impacto de manera significativa en los procedimientos de formación para la enseñanza, como también del aprendizaje de las ciencias. El aporte de este trabajo fue establecer una comprensión de los procesos teóricos y prácticos con una visión clara y fundamentada de la ciencia para la implementación de las Tics en los procedimientos formativos de la enseñanza de las ciencias responde.



Niño, (2017).” Entorno de aprendizaje para la enseñanza de programación en Arduino mediado por una mano robótica didáctica”. El objetivo fue la aplicación de una mano robótica como herramienta motivadora para el aprendizaje de programación en Arduino en el Colegio La Nueva Familia de Duitama, Colombia. Al iniciar la implementación del prototipo didáctico en el aula, identificaban correctamente conceptos básicos de electrónica y programación; después de haber interactuado con el prototipo durante un periodo académico.

Los resultados muestran claramente que el uso de ayudas didácticas apoya el proceso enseñanza aprendizaje de las diferentes temáticas del área de tecnología, especialmente lo relacionado con programación.

## **2.2 Marco legal**

El marco normativo en Colombia sobre las TIC fue establecido por la Ley 1341 del 30 de julio de 2009 que tiene como dos objetivos; primero, desarrollar el sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), y segundo, promover la masificación del acceso a través del uso de las TIC.

La otra, Ley 1978 del 25 de julio como política de Estado en la modernización del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), tiene el objetivo de convertir la tecnología en una herramienta de equidad para cambiar vidas, con la finalidad de un servicio universal en la promoción de contenidos, aplicaciones, la prestación de servicios que usen Tecnologías. Para el fortalecimiento de políticas públicas en Colombia a través de prácticas educativas conectadas con tecnologías

digitales, se generó el Compes 3988 de 31 de marzo de 2020, que trata de tecnologías para aprender en sedes educativas en que no cuentan con internet.

Respecto a la herramienta del sistema embebido, existe diferentes empresas a nivel internacional que fabrican tarjetas Arduino para propósitos generales en la didáctica o en las aplicaciones industriales que facilita la creación de dispositivos digitales y dispositivos interactivos que puedan detectar a través sensores y realizar el control objetos de manera automática.

Arduino se soporta en el hardware libre formado por los componentes de dispositivos electrónicos como de un software libre de programación del sistema embebido para realizar proyectos en áreas multidisciplinarios de la ciencia e ingeniería. Los productos que vende la compañía son distribuidos como Hardware y Software Libre, con Licencia Pública de propósito General.

### **2.3 Marco Teórico**

La gestión del conocimiento se debe entender como el desarrollo intencionado de una competencia de las personas y la organización, es decir, como una innovación apoyada en un proceso interactivo de aprendizaje en el que los involucrados aumentan su competencia a la vez que se ocupan de la innovación.

Hargreaves et al (2001) realizó estudio sobre innovación educativa donde se evidencian el cambio en el currículo que encierra la aplicación de una innovación constituye un fenómeno complejo en el que los actores involucrados se enfrentan a la incertidumbre ante la construcción de las nuevas formas de actuación y significados propuestos, y que requiere tiempo para madurar con el apoyo de una especial gestión directiva colaborativa y participativa.

Gestionar el conocimiento en los procesos académicos está mostrando los problemas estructurales y funcionales que se tienen en el sistema educativo colombiano; de acuerdo a los autores se infiere que la contribución en la orientación de los cambios significativos que se deben aplicar en el mundo académico son:

1- Construir un nuevo currículo en las universidades enfocado en las Tics para formación de los nuevos docentes.

2- Actualización a los docentes en ejercicio con las nuevas tecnologías y de las comunicaciones aplicadas en el laboratorio de plano inclinado para impulsar el sistema educativo del futuro.

La interdisciplinariedad es un desafío que tienen las instituciones educativas en la educación secundaria, donde se genera una nueva metodología producto de introducir elementos como Hardware y Software que impulsan un cambio hacia el pensamiento computacional en el sistema académico debido a los cambios de manera rápida que se tienen en las tecnologías de la tarjeta Arduino en los laboratorios de ciencias. Las diferentes disciplinas que constituyen las ciencias exactas establecen interrelaciones interdisciplinarias con las Tics que permiten crecer en conocimiento teórico y práctico en su formación académica.

### ***Laboratorio y competencias científicas***

Los docentes internacionales que tienen formación en ciencias consideran que la experimentación es un componente fundamental para adquirir experticias y habilidades docente en las competencias científicas (Hofstein y Lunetta, 2003). La práctica de laboratorio consiste básicamente en verificar la teoría a través de los datos generados del fenómeno para analizar (Leite, 2001).

El laboratorio es un espacio de muchas potencialidades para estudiantes y docentes que impulsa el proceso de enseñanza, generando competitividades argumentativas facilitando el pensamiento reflexivo y crítico (Hodson, 2000; Wellington, 2000).

### ***Laboratorio de ciencias y TIC***

Los laboratorios de ciencias actualmente están incorporando las TIC en diferentes actividades académicas y de investigación utilizando estas tecnologías en docentes en ejercicios que deben realizar de manera eficaz una alfabetización digital, como se manifiesta en la literatura educativa, el indicador de calidad educativa establece la valoración de la manera que la escuela aborda y reduce la creciente brecha digital, o división social entre quienes saben y no utilizar saben las nuevas tecnologías en el mejoramiento de sus relaciones sociales y laborales” (Bautista, 2004).

### ***Plataforma ARDUINO***

De acuerdo con unos de los creadores de Arduino, Massimo Banzi (2012), considera que la plataforma Arduino está generando una innovación tecnológica al integrar nuevas tecnologías en las aulas, soportados en diversos hardware y software de códigos abiertos compuesta por un microcontrolador con entradas y salidas, tanto analógicas como digitales. Con Arduino se tiene muchas funcionalidades, aplicaciones de la informática, facilitando el control de señales en los pines de entradas y salidas con pocos conocimientos de electrónica.

### ***Marco teórico integrador***

Los sistemas embebidos como Arduino al integrarse en la práctica de plano inclinado con los equipos existente en el laboratorio o con nuevos equipos para

implementarse como herramientas experimentales se debe soportar en una metodología didáctica para poder asimilar la innovación tecnológica; actualmente se están generando nuevas perspectivas llamada pedagogía STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics).

Kearney (2016), enfatiza que actualmente se implementan nuevas como centros de aprendizaje STEM, los cuales incluyen asesores, embajadores, docentes, convenios con otros centros educativos, donde se hace un esfuerzo incansable para incluir STEM en su cultura de aprendizaje.

De igual manera, Bautista y Hernández (2020) reconoce que la aplicación de un modelo STEM en los espacios educativos refuerza al desarrollo de habilidades cognitivas, comunicativas, motrices y meta-cognitivas, las cuales pretenden que los estudiantes generen conocimiento por si mismos a partir de sus conocimientos previos y los procesos de enseñanza integrado utilizados por sus docentes.

En la ciudad de Cartagena de Indias D.T y C, como también, los municipios del Departamento de Bolívar existen la preocupación tanto en las autoridades Gubernamentales, como las educativas por el impacto de las Tics que puede generar , ya que, los docentes no están formados en esas tecnologías en los procedimientos didácticos formativos de la enseñanza, que pueden generar una baja calidad académica de los bachilleres.

En este sentido, autores como Davis (2014) sostienen que el uso de ARDUINO con alumnos sin nociones previas de programación y electrónica es una herramienta muy adecuada por dos motivos principales. En primer lugar, porque no se trata de un simulador, sino de una herramienta “real” que permite a los alumnos trabajar con

sensores y actuadores que desarrollen tareas y procesos específicos, y con equipos de muy bajo coste. Por otro lado, en su opinión ARDUINO como herramienta Open Source ha propiciado la aparición de múltiples plataformas de comunicación, soporte, foro y trabajo colaborativo, lo que permite a sus alumnos trabajar con cierta independencia y autoformarse de forma efectiva mediante propuestas de trabajo tipo ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos).

## **2.4 Marco Conceptual**

La tecnología del conocimiento tiene como finalidad impulsar los cambios tecnológicos en procedimientos formativos, tanto en la enseñanza, como también en el aprendizaje, por lo que, es necesario tener las herramientas necesarias en la capacitación de sus docentes para mejorar la eficacia del procedimiento de formación educativo, se facilita la construcción del conocimiento soportado en las nuevas tecnologías que impulsan habilidades y competencias a los estudiantes. La tecnología educativa inicio en los años 70, con el soporte de los medios audiovisuales se generó transformaciones significativas en los estudiantes y los docentes. La internet revoluciona el espacio tecnológico a finales del siglo XX, con la caracterización de la expresión es la unión entre las tecnología de la informática y de las comunicaciones.

En la investigación se pretende destacar la importancia de la medida del tiempo en fenómenos físicos fundamentales y presentar soluciones de bajo costo para satisfacer los requerimientos en un aula de clases o laboratorio de física elemental. En la naturaleza, los fenómenos ocurren en un espacio tridimensional, sin embargo, el estudio en este trabajo de física experimental es el movimiento para el caso más

sencillo, es decir, el movimiento de una partícula en un plano inclinado integrando las  
Tics para medir el tiempo.

## **Capítulo III**

### **Diseño metodológico.**

En este capítulo se desarrollaron los aspectos metodológicos relacionados con el diseño de la investigación soportado en las técnicas e instrumentos para la toma y validación de datos; así como los aspectos operativos que son: metodología, actividades, recursos, herramientas y materiales. Todos estos elementos se conjugan entre si con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos en investigación. Con la revisión bibliográfica y la recolección de información se realizó la encuesta para estudiantes y docentes para focalizar las tecnologías del conocimiento en la ventaja competitiva de la asignatura de física mecánica para diseñar una guía de laboratorio de plano inclinado. Se estudiaron y seleccionaron esta guía de laboratorios en la institución Educativa San Francisco de Asís para analizar su estructura y contenido en la identificación de las dificultades y fortalezas en las actividades experimentales.

### **3.1 Enfoque de investigación**

La investigación se soportó con un enfoque mixto enfocando el objetivo general a través de los objetivos específicos según las dos contextualizaciones de las temáticas de investigación cuantitativas y cualitativas.

Se fundamenta la investigación partiendo con un control de procedimiento sistemático, que enfoca la relación de manera directamente con los dos métodos de investigación, el primero se relaciona con la investigación cualitativa a través, de los resultados del instrumento de investigación. El segundo, lo cuantitativo se establece con la construcción del prototipo en la verificación de resultados de la práctica de plano inclinado.



### **3.2 Tipo de investigación**

En correspondencia a los objetivos, la presente investigación se consideró de tipo proyectiva, según Hurtado (2006, p. 117) donde se propone respuestas a una situación específica, a partir de un procedimiento inicial de indagación con la implicación de explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio. De igual manera se consideró de tipo descriptivo, ya que busca diseñar conocimientos previos a través de la construcción de prototipos para darle solución a situaciones inmediatas. Lo antes descrito, se obtiene de Hurtado (2006, p. 103) que establece que tiene como objetivo la descripción precisa del evento de estudio.

En la investigación descriptiva el objetivo es mostrar el suceso evento de estudio, caracterizando los sucesos haciendo de manera detallada, de modo tal que en las respuestas se pueden obtener por dos niveles de análisis, dependiendo del fenómeno y del propósito del investigador. Se establece un nivel elemental, caracterizado la información en función de tipologías comunes, y el segundo es un nivel complejo que se pone en una relación con los elementos observados a fin de conocer una representación más detallada.

De igual manera, Sabino (1992, p. 39) expresa que la investigación de tipo descriptiva su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos para destacar los eventos esenciales de su naturaleza. De esta forma se puede obtener las notas que caracteriza a la realidad estudiada.

### **3.3 Estructura metodológica y fases de investigación.**

El diseño de este proyecto de investigación correspondiente a la tecnología del conocimiento como ventaja competitiva en la práctica de plano inclinado se estructura a través de una sucesión de pasos ordenados, soportado en la metodología presentada por los autores Savant, Roden y Carpenter (2000, p. 832), llamada principios del diseño la cual consta de 5 fases, las cuales se desarrollan de la siguiente manera.

#### **FASE INICIAL: DEFINIR EL PROBLEMA**

Para esta fase inicial se desarrolló el diagnóstico global del sistema actual de la práctica, correspondiente al plano Inclinado en el laboratorio de física mecánica en la Institución Educativa San Francisco de Asís. El propósito de esta fase de estudio el primer objetivo específico es determinar los tipos de tecnología del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica en la práctica de plano inclinado.

1. Se identificó un área de investigación relacionada con las inquietudes del investigador
2. Se planteó la problemática relacionada con las Tecnologías del Conocimiento para la Ventaja Competitiva en la práctica del plano inclinado.
3. Establecer el problema se definieron los objetivos generales y específico que dieron solución al problema.
4. Realización de diagnóstico del problema de investigación soportado en un minicurso personalizado sobre nuevas tecnologías aplicadas en el laboratorio de física.
5. Revisión bibliográfica de las tecnologías del conocimiento para establecer el problema de investigación de las tecnologías del conocimiento como ventaja competitiva en la práctica de plano

inclinado, que existen actualmente para los laboratorios de física mecánica.

### **FASE I: OBJETIVO ESPECIFICO No 1.**

Para esta fase 1, se desarrolló el primer objetivo que es el diagnóstico del sistema actual de la práctica, correspondiente al plano Inclinado en el laboratorio de física mecánica en la Institución Educativa San Francisco de Asís. El propósito de esta fase de estudio el primer objetivo específico es determinar los tipos de tecnología del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica en la práctica de plano inclinado.

1. Realización de diagnóstico del objetivo específico de investigación soportado en las tecnologías del conocimiento aplicadas en el laboratorio de física en la institución Educativa; estableciendo la siguiente guía:
  - Identificación el Problema central.
  - Línea base del problema y análisis del contexto.
  - Definición de la Población objetivo o beneficiarios.
  - Descripción de las necesidades y soluciones actuales.
  - Actores involucrados.
  - Análisis de las causas y efectos del problema identificado.
2. Establecer los indicadores que miden el objetivo específico, correspondiente a los tipos de tecnologías utilizadas en el laboratorio de física mecánica, con sus respectivos análisis de los indicadores, Internet, Sistema Embebidos y Sistema de Gestión Tecnológica tomando como primordial el enfoque del sector educativo en sus acciones formativas de la enseñanza como también del aprendizaje.

3. Realización de minicurso personalizado de Arduino para formarlo en la herramienta didáctica.
4. Practica de plano inclinado con nuevas tecnologías para analizar debilidades y fortalezas.
5. Formulación y análisis de tres (3) preguntas por indicador para un total de nueve (9) para contribuir con el diseño de la escala Likert.
6. Seleccionar la tecnología del sistema embebido correspondiente a la plataforma Arduino con sensores infrarrojos que se adaptó a las necesidades y demandas del sector educativo.

### **FASE II: OBJETIVO ESPECIFICO No 2.**

En la siguiente fase se relaciona con el segundo objetivo específico es determinar los factores tecnológicos del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica en la práctica de plano inclinado.

1. Realización de diagnóstico del objetivo específico de investigación soportado en las tecnologías aplicadas en el laboratorio de física en la institución Educativa.
2. Establecer los indicadores Recursos del Conocimiento, Actividades de Transformación y factores de Influencia que dieron solución al objetivo específico No 2.
3. Formulación y análisis de tres (3) preguntas por indicador para un total de nueve (9) para contribuir con el diseño de la escala Likert.

### **FASE III: OBJETIVO ESPECIFICO No 3.**

Para desarrollar el tercer objetivo es distinguir las fuerzas competitivas del laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado.

1. Realización de diagnóstico del objetivo específico de investigación soportado en las tecnologías aplicadas en el laboratorio de física en la institución Educativa.
2. Establecer los indicadores Entrada de nuevos competidores, Poder de los proveedores y Poder de los estudiantes que dieron solución al objetivo específico.
3. Formulación y análisis de tres (3) preguntas por indicador para un total de nueve (9) para contribuir con el diseño de la escala Likert.

#### **FASE IV: OBJETIVO ESPECIFICO No 4.**

En esta fase se desarrolló el cuarto objetivo Caracterizar las estrategias competitivas en el laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado.

1. Realización de diagnóstico del objetivo específico de investigación soportado en las tecnologías aplicadas en el laboratorio de física en la institución Educativa.
2. Establecer los indicadores Liderazgo en costos, Diferenciación y Enfoque que dieron solución al objetivo específico.
3. Formulación y análisis de tres (3) preguntas por indicador para un total de nueve (9) para contribuir con el diseño de la escala Likert.
4. “Diseñar el un prototipo de plano inclinado para el laboratorio de física mecánica que utilizo un sistema embebido como Arduino”, se soportó que se debe generar diagramas y planos para cumplir con los objetivos requeridos en la propuesta en la creación de un documento.
5. Construir un prototipo de Plano Inclinado soportado en un sistema embebido como Arduino. La teoría se validada por la observación con la

- experimentación del prototipo a través de los resultados obtenidos, validando el registro de los resultados con la fundamentación teórica de del plano inclinado.
6. El diseñado facilito la construcción del prototipo y se realizaron las pruebe, que se consideraron relevantes en la práctica de plano inclinado; en este paso nuevamente se validó y verificar la fundamentación teórica con los resultados obtenidos en la práctica. Tal fase se rigió por la obtención de los datos utilizando las Tics y la observación directa del experimento, la encuesta que fue el guion del instrumento de investigación que fue dirigido a los estudiantes y profesores de física.
  7. En esta etapa se analizaron detalladamente las fases del proceso que muestra la conexión de las dimensiones con los indicadores, donde indica el fundamento y estructura operacional de los objetivos específicos con las dimensiones generando los indicadores para su medición. (ver Anexo A)

9.

#### **FASE V: FINALICE EL DISEÑO**

Para cumplir con el último objetivo, Verificar mediante pruebas el funcionamiento del sistema automatizado en el tiempo de caída del objeto en la práctica de Plano Inclinado del laboratorio.

1. Se genera un documento o informe final donde se describe de manera detallada todas las actividades correspondientes a la investigación en forma secuencial de los temas con los diferentes aspectos técnicos relevantes de la propuesta ya establecida.
2. Se soporto en el sistema embebido Arduino que se utilizó como herramienta de tecnología de conocimiento, que expresan los autores “Cuando el prototipo trabaje eficazmente, se está probado que cumple con

las condiciones requeridas completándose toda la documentación necesaria”. Para cumplir con esta fase, se analizó el diseño de la encuesta y del prototipo de forma planificada, organizada para cumplir con los requerimientos.

Tabla No1.Relacion de fases con indicadores

Objetivo General: Analizar la tecnología del conocimiento para ver la conexión con ventaja competitiva en el laboratorio de física mecánica en la práctica de plano Inclinado en la Institución Educativa San Francisco de Asís.				
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	ACTIVIDADES	INDICADORES	ÍTEM
Indicar los tipos de tecnología del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica en la práctica de plano inclinado	Tecnología del	Fase No1	Internet	1-3
			Sistemas embebidos	4-6
			Sistema de gestión tecnológico	7-9
Determinar los factores tecnológicos del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica en la práctica de plano inclinado.	Conocimiento	Fase No 2	Recurso del Conocimiento	10-12
			Actividades de Transformación	13-15
			Factores de influencia	16-18
Distinguir las fuerzas competitivas del laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado.	Ventaja	Fase No 3	competidores	19-21
			proveedores	22-24
			consumidores	25-27
Caracterizar las estrategias competitivas en el laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado.	Competitiva	Fase No 4	Liderazgo en costos	28-30
			Diferenciación	31-33
			Enfoque	34-36
Elaborar documento final	Este informe se logra a partir de los resultados de la investigación.			

Fuente: Elaboración propia. Cañate (2022).

### **3.4 Hipótesis de la investigación**

Las hipótesis generales de esta investigación se centran en el objetivo general que es proponer un instrumento electrónico como herramienta didáctica para la práctica de plano inclinado en el laboratorio de física mecánica desde la perspectiva del pensamiento científico en la Institución Educativa San Francisco de Asís soportados en las siguientes actividades son las siguientes:

1. El uso del laboratorio de ciencias en la acción didáctica en la formación de estudiantes y docente con la integración de nuevas tecnologías (en particular la plataforma ARDUINO) facilitara el procedimiento formativo en la enseñanza como en aprendizaje en la Institución Educativa San Francisco de Asís.
2. La acción sostenida para implementar la plataforma Arduino en el laboratorio de ciencias correspondiente a la práctica de plano Inclinado contribuirá al desarrollo de competencias profesionales en el campo específico de la profesionalización de estudiantes y docente en el Área de Ciencias Exactas y Naturales.
3. La plataforma Arduino Mejorar la calidad de la enseñanza en los laboratorios para los estudiantes en la Institución Educativa San Francisco de Asís.

#### **3.4.1 Hipótesis alternativa.**

La hipótesis alternativa se fundamente en la apropiación y aplicación del conocimiento correspondiente al hardware y software de la plataforma Arduino en el laboratorio de física mecánica en la practica de plano inclinado impulsando



habilidades a los estudiantes y docentes integrando nuevas tecnologías electrónica con la programación en lenguaje C/C++ o Java y se fortalezca el desarrollo aplicado a los proyectos de ciencias de acuerdo a las necesidades del entorno empresarial y educativo que generan los siguientes impactos:

1- La integración de nuevas tecnologías que emplean la plataforma Arduino con equipos actuales de laboratorio impulsara el desarrollo de procesos experimentales de investigación sobre las prácticas de laboratorios de la Institución Educativa San Francisco de Asís.

2- La plataforma Arduino incrementara las competencias tecnológicas, científicas y de las didácticas específicas que docentes y estudiantes pone en juego para desarrollar propuestas de actividades experimentales en el laboratorio de ciencias.

3- Con la plataforma Arduino se facilitará los procesos de toma de decisión didáctica de los profesores para la formación de situaciones de enseñanza.

4- La plataforma Arduino contribuirá como soporte experimental para Identificar, reflexionar y comprobar sobre los fundamentos teóricos específicos de cada practica de laboratorio de ciencias.

4. Se consolidará un nuevo conocimiento tecnológico para Identificar tendencias, regularidades, diferencias y especificidades que los docentes hacen de las placas ARDUINO, según las áreas de enseñanza y las disciplinas comprometidas.

### **3.4.2 Hipótesis nula.**

No es posible que la Tecnología del Conocimiento soportado en un instrumento electrónico como herramienta didáctica para la práctica de plano inclinado en el laboratorio de física mecánica desde la perspectiva del pensamiento científico en la Institución Educativa San Francisco de Asís genere Ventaja Competitiva en el procedimiento formativo de aprendizaje.

### **3.5 Variables de la investigación**

El sistema de variables comprende la definición operacional y conceptual de las variables estudiadas, lo cual permitió conformar su operacionalización (Cuadro 1). En esta investigación se tienen dos variables complejas que son la Tecnología del Conocimiento y la Ventaja Competitiva, las cuales están formadas cada una por la unión de dos variables como tecnología y conocimiento generando una variable compuesta, que se les conocen como <<constructos>> por estar formadas por dos elementos, de igual forma la segunda variable compuesta está formada por dos variables simples ventaja y competitiva. Las propiedades que se manifiestan externamente mediante indicadores y que no se miden en forma directa son los constructos.

#### **3.5.1 Variable independiente tecnología del conocimiento**

Definición conceptual: Son las herramientas que usan las técnicas de la tecnología informática o la Inteligencia Artificial para procesar y presentar la información en su profundidad; focalizando los objetivos y problemas en las acciones formativas de la enseñanza y aprendizaje que se manifiestan en el conocimiento específico para establecer estrategias y generar actuaciones de forma fiable y rápido.

Definición Operacional: La definición operacional de la presente investigación está referida a las dimensiones y serán desarrolladas bajo la aplicación de los tipos de tecnologías del conocimiento dentro de los cuales se consideraron: internet y el sistema embebido Arduino y sistemas expertos; y asimismo, las características de las tecnologías del conocimiento que están representadas por los recursos de conocimiento, procesos de transformación y factores de influencia.

### **3.5.2 Variable dependiente ventaja competitiva**

Definición conceptual: Son todos los elementos que permiten establecer mejoras o diferenciación positiva en los procesos y productos hacia los estudiantes que posee la organización (Mathison y otros, 2005).

Definición operacional: Es la conexión entre todos los elementos de la estrategia competitiva que se aplican a todos los elementos de la fuerza competitiva para generar una ventaja competitiva en los procedimientos de la enseñanza como en el aprendizaje.

### **3.6 Operacionalización de las variables**

Medida (2014) define la operacionalización como, la acción de transformar una compleja variable teórica, en variables empíricas, directamente observables, con la finalidad de que puedan ser medida por intermedio de los indicadores. Se puede establecer que Desde la operacionalización de la variable significa caracterizar e identificar cuál es la variable, sus dimensiones, los indicadores y el índice (o, lo que es lo mismo, definirla teórica, real y operacionalmente), ya que todo ello nos permitirá traducir la variable teórica en propiedades observables y medibles, descendiendo cada vez más desde lo general a lo singular.

### **3.6.1 Operacionalización de la variable independiente**

La operacionalización de la variable independiente Tecnología del conocimiento es medido a través de los indicadores de Internet, sistemas embebido y sistemas de gestión del conocimiento para estableces la supuesta causa de la variable dependiente ventaja Competitiva, y está el supuesto efecto. La operacionalización de las variables se coloca en las primeras etapas de la investigación y, al igual que la delimitación del tema, es un proceso que requiere varias revisiones.

### **3.6.2 Operacionalización Variable dependiente**

Esta variable dependiente corresponde a la Ventaja Competitiva en la práctica del plano inclinado que son operados por acciones de las Tecnologías del Conocimiento que en esta investigación es una variable independiente.

La tabla No 2 de operacionalización de la variable muestra la conexión entre las variables independiente y dependiente con las dimensiones correspondientes; de igual forma existe una relación directa con los indicadores para dar cumplimiento a los objetivos específicos.

Tabla No2.Operacionalizacion de las variables

Objetivo General: Analizar la tecnología del conocimiento para ver la conexión con ventaja competitiva en el laboratorio de física mecánica en la práctica de plano Inclinado en la Institución Educativa San Francisco de Asís.				
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
Indicar los tipos de tecnología del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica en la práctica de plano inclinado	Tecnología del	Tipos	Intranet	1-3
			Sistemas embebidos	4-6
			Sistema de gestión tecnológico	7-9
Determinar los factores tecnológicos del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica en la práctica de plano inclinado.	Conocimiento	Factores	Recurso del Conocimiento	10-12
			Actividades de Transformación	13-15
			Factores de influencia	16-18
Distinguir las fuerzas competitivas del laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado.	Ventaja	Fuerza	competidores	19-21
			proveedores	22-24
			consumidores	25-27
Caracterizar las estrategias competitivas en el laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado	Competitiva	Estrategia	Liderazgo en costos	28-30
			Diferenciación	31-33
			Enfoque	34-36
Elaborar documento final	Este informe se logra a partir de los resultados de la investigación .			

Fuente: Elaboración propia. Cañate (2022).

### 3.7 Población

La población de estudio en esta investigación es el conjunto correspondientes a los dos grupos estudiantes y profesores para un total de diez (10) personas sobre los que se soporta la investigación que permiten definir las respuestas de indicadores que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados.

Arias (2012), caracteriza la población como los valores o conteos posibles de las muestras en estudio que corresponden a la totalidad del fenómeno de la investigación. Las características comunes de la población son las unidades, que soportan el estudio de la información para obtener los datos de la investigación (Tamayo y Tamayo, 2003). Por su parte, Hernández, Fernández y Baptista (2006) señalan que el sujeto de estudio es todos los acumulado de los casos que tienen las mismas determinadas especificaciones concordantes y situadas claramente con sus características lugar, tiempo y contenido. Por lo tanto, siguiendo estos autores, se debe definir cuáles serán la unidad de análisis y la población con sus características. Este estudio se centra en la práctica de plano inclinado con las tecnologías de información y comunicaciones Tics en la institución educativa San Francisco de Asís.

El proyecto de investigación estudia la tecnología del conocimiento, se aplica la Plataforma Arduino como estrategia en el desarrollo en el procedimiento formativo para la enseñanza, como aprendizaje en los laboratorios de ciencias de la Institución Educativa San Francisco de Asís, se realizó la investigación con la población correspondiente a asignatura de física mecánica conformadas por estudiantes y profesores.

Parra y Toro (2006) establecen que el sujeto de estudio es finito cuando estadísticamente está formado por una cantidad menor de cien mil elementos, partiendo de lo anterior, es coherente con la población de estudio en esta investigación corresponde a diez (10) personas en la institución educativa. En relación con esto, para que la muestra tendrá validez cuando los fragmentos de la población constituidos tengan proporcionalidad estadística a la magnitud de la población, para

garantizar una muestra fiable que represente las características de la población en estudio.

### **3.8 Muestra.**

La muestra de acuerdo, con Chávez (2007) la define, como una porción representativa de la población, permite garantizar sobre esta, los resultados de la investigación. En esta investigación se aplicó 10 personas correspondiente a dos (2) grupos de cuatro (4) estudiantes de 11 grado y dos (2) profesores del área de física, en este caso, se da a priori, es decir que el investigador escoge quienes son los sujetos de investigación intencionalmente.

### **3.9 Instrumentos empleados en la investigación**

Se realizó entrevistas previas con docente y estudiantes en la que se describió los aspectos centrales de la didáctica tradicional en la realización de los laboratorios de la práctica de plano Inclinado medida, con la propuesta de las tecnologías, Tics en el contexto de desarrollo institucional, la trayectoria previa de este espacio de definición institucional (EDI), la colaboración valiosa de los profesores y del grupo de estudiantes.

Para realizar esta investigación primero se diseñó y construyó un prototipo de plano inclinado aplicando a las prácticas de laboratorio del plano inclinado, posteriormente se construyó un instrumento correspondiente a una encuesta, la cual se generó la información para realizar el análisis de impacto de la nueva metodología empleada en el procedimiento formativo de la enseñanza como también el aprendizaje de estudiantes y profesores.

Los instrumentos utilizados para la toma de datos y validación de la información de este proyecto de investigación se soportaron en la aplicación de mini clases personalizadas de manera práctica para laboratorios de plano inclinado utilizando la plataforma Arduino y posteriormente realizando una entrevista con una encuesta. Se realizó entrevistas previas con el docente en la que describió los aspectos centrales de la didáctica tradicional en la realización de los laboratorios de la práctica de plano inclinado, y la propuesta de practica de laboratorio de plano inclinado con las tecnologías, Tics en el contexto de desarrollo institucional, el apoyo del grupo directivo de este espacio institucional, la colaboración valiosa de profesores y el grupo de estudiantes.

### 3.10 Validez y pilotaje de los instrumentos

Citando a Meneses (2016), afirma que la valoración con precisión de la consistencia en la medida es la fiabilidad; generando confianza en los resultados en la aplicación del test. En los diferentes procesos donde se realiza cualquier medición; está inmerso el error. Como lo hace notar Rodríguez y Herrera (2010), la consideran de la siguiente manera: “el grado de estabilidad, precisión o consistencia que manifiesta el test como instrumento de medición de un rasgo determinado”., para ello se aplicó la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{k}{k+1} \left[ 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

$\alpha$  = Coeficiente alfa de Cronbach



$k$  = Numero de ítems

= Varianza de ítem

= Varianza de los puntajes totales de cada prueba

La tabla No 3 se presenta la escala, para interpretar la confiabilidad del instrumento, planteado una se estructura estadística planificada sobre la base de datos obtenidos de un instrumento para la recolección de los datos, dirigida sobre una prueba piloto seleccionada según las características de la población o muestra del estudio, siendo esta la principal razón para su presente selección. Se verifica una vez obtenida la magnitud de su confiabilidad, de acuerdo con la interpretación con la escala elaborada.

Tabla No 3. Escala de Confiabilidad para el Coeficiente Alpha Cronbach

Magnitud	Rango	Orden
Muy alta confiabilidad	$0.8 \leq x \leq 1.00$	1
Alta confiabilidad	$0.61 \leq x \leq 0.8$	2
Moderada confiabilidad	$0.41 \leq x \leq 0.60$	3
Baja confiabilidad	$0.21 \leq x \leq 0.40$	4
Muy baja confiabilidad	$0.01 \leq x \leq 1.00$	5

Fuente: Pelekais y col. (2007)

Se cálculo del coeficiente de Alfa de Cronbach, dando como valor un resultado de 0.678, realizando la medida con el instrumento, que indica, un resultado con un grado de confiabilidad que es muy alta, la clave del proceso es que el instrumento es confiable en su aplicación a la población de estudio.

El proceso realizado en relación con la primera técnica se fundamentó en la media general y ponderada para la categorización de las variables, dimensiones, indicadores e ítems integrantes de la investigación. A tal efecto se diseñó la tabla

correspondiente al intervalo, rango y categoría; la cual se describen en cada uno de los objetivos específicos.

### **3.11 Consentimiento informado**

Se tramitó en la Institución Educativa el documento de consentimiento informado donde, se invitó a los docentes de física y un grupo de estudiantes de grados once a participar en la investigación del efecto de las tecnologías Tics en la práctica de plano inclinado. Los lineamientos definidos que se establecieron corresponden al minicurso personalizado sobre la plataforma Arduino aplicada a la práctica de plano inclinado autorizada por la alta dirección de la institución. El instrumento que fue una encuesta que se aplicó a el grupo escogido intencionalmente para la elaboración de análisis y comunicación de esos resultados. Nombre del proyecto de investigación.

## **CAPÍTULO IV**

### **Resultados de la investigación.**

Se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento de acuerdo con la variable estudiada, sus dimensiones e indicadores. Los resultados se muestran en tablas estadísticas para dar respuestas a cada uno de los objetivos, como también el aporte de los antecedentes revisados.

#### **4.1 Análisis y Discusión de los resultados.**

En el presente capítulo, se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento de acuerdo con investigación realizada a las variables Tecnología del Conocimiento y Ventaja Competitiva, sus dimensiones e indicadores. Los resultados se muestran en tablas estadísticas para dar respuestas a cada uno de los objetivos específicos, como también la construcción del prototipo de plano inclinado el aporte de los antecedentes revisados.

Las respuestas de los datos generados con el instrumento, se puede observar en el anexo A, soportados en los elementos fundamentales de la investigación, como variables, dimensiones y indicadores que constituyen el soporte del análisis de los resultados.

Los resultados muestran la calificación aptitudinal de las respuestas de treientos sesenta (360) ítems que tiene la encuesta que conectan los objetivos, dimensiones e indicadores de la investigación. El estudio permite conocer la evaluación en la escala Likert de valoración de 1 al 5 sobre la opinión y actitudes del grupo encuestado sobre las diferentes temáticas que influyen en las actividades del laboratorio y la construcción de un prototipo de plano inclinado con tecnología TIC.

Tabla No 4. Respuestas por ítems de encuestados totales.

categorias	f	f%
Totalmente de acuerdo (TA)	86	23
De acuerdo (DA)	87	24
Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NN)	35	9
En desacuerdo (ED)	68	18
Totalmente en desacuerdo (TD)	82	22
Total	360	100

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

La tabla No 4, se muestra los ítems, calificados en la escala Likert para realizar el análisis de los resultados, observándose que, la suma de las actitudes u opiniones de los encuestados, que están totalmente de acuerdo y de acuerdo genera 47%; de igual manera, al sumar los que están en desacuerdo con los que están totalmente en desacuerdo son el 40% de los encuestados.

La mayor proporción de encuestado que están de acuerdo con las tecnologías de conocimiento como ventaja competitiva en el laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado se encuentran en la Tabla No 4.

Tabla No 5. Encuestados totales (Niveles)

categorias	rango	f	f%
Bajo	36-84	0	0
Medio	85-133	10	100
Alto	134-180	0	0
Total		10	100

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

La tabla No 5 se encuentra la escala de valoración o Baremo del total de encuestados por ítems donde el, 100% de los encuestados, consideran que hay un

nivel medio para impulsar tecnologías del conocimiento como ventaja competitiva en la práctica del plano inclinado para mejorar los procesos de formación en la enseñanza.

Las tablas correspondientes a los No 6 y No 7; se encuentra en la escala de valoración o Baremo de las variables Tecnología del Conocimiento y Ventaja Competitiva respectivamente. Se muestra el nivel Medio, que establece un enfoque regular la calificación de los temas o actividades correspondientes a las variables tecnología del conocimiento y ventaja competitiva implicados en la investigación.

Tabla No 6. Variable tecnología del conocimiento Dimensión (Niveles)

categorias	rango	f	f%
Bajo	18-42	0	0
Medio	43-67	10	100
Alto	68-90	0	0
Total		10	100

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

Tabla No 7. Variable Ventaja competitiva Dimensión (Niveles)

categorias	rango	f	f%
Bajo	18-42	0	0
Medio	43-67	10	100
Alto	68-90	0	0
Total		10	100

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

Se observa que, entre los encuestados, el 100% considera que hay un nivel medio establecido por el baremo para las variables tecnología del conocimiento y la ventaja competitivas.

El primer objetivo específico es indicar los tipos de tecnología del conocimiento, se observa que el indicador de internet genera una alta percepción de impacto en el proceso de formación educativa como se muestra en la tabla No5, que establece una ubicación en un alto porcentaje, en el valor la respuesta de los encuestados. En ese indicador, la respuesta totalmente de acuerdo tiene un porcentaje de 53% y para la respuesta, de acuerdo con un porcentaje de 47%.

Soportada en las respuestas positivas anteriores de los encuestados, se consideran que puede existir un impacto positivo de las Tics en la formación académica, por lo tanto, se tiene concordancia con Salinas, J. (2004), que manifiesta, los procedimientos formativos de educación que utilizan herramientas de las TIC, los estudiantes construyen su conocimiento de manera autónoma, donde los docentes en ese nuevo escenario son facilitares que guía las actividades en el aula.

El segundo indicador es el sistema embebido, se evidencia, que el grupo de encuestado, respondieron en mayor porcentaje a la alternativa: totalmente de acuerdo y de acuerdo, ubicándose en una calificación de 53% y 47% respectivamente. Por lo que esto permite señalar que la plataforma Arduino en la práctica de plano inclinado puede ofrecer las nuevas alternativas que impulse el fortalecimiento del conocimiento y las competencias tecnológicas del aprendizaje para el desarrollo de prácticas del movimiento uniforme acelerado.

El tercer indicador es: Sistema de gestión de la tecnología, se observa que la respuesta totalmente de acuerdo tiene un porcentaje de 50% y para la respuesta, de acuerdo de 50%.

Se evidencia, entonces, que el grupo de encuestado, respondieron en mayor porcentaje a la alternativa: totalmente de acuerdo y de acuerdo, donde se infiere que este indicador, puede establecer innovación tecnológica en el laboratorio. Por su parte, Mirabal (2015) reflexiona sobre la necesidad que se debe maximizar la gestión eficiente en la organización con eficacia operativa apoyadas en tecnologías idóneas, con el fin de incorporar las constantes innovaciones que se presentan en el entorno.

Tabla No 8. Tipos de tecnologías de conocimiento

INDICADORES	ITEMS	TDA		DA		NA/ND		ED		TED		TOTAL	
		fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%
Internet	1-3	16	53	14	47	0	0	0	0	0	0	30	100
Sistemas embebidos	4-6	16	53	14	47	0	0	0	0	0	0	30	100
Sistema de gestión tecnológico	7-9	15	50	15	50	0	0	0	0	0	0	30	100
TOTAL	9	47	156	43	104	0	0	0	0	0	0	90	100

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

Tabla No 9. Dimensión tipos de tecnologías (Niveles)

categorias	rango	f	f%
Bajo	9-21	0	0
Medio	22-34	0	0
Alto	35-45	10	100
Total		10	100

Elaboración propia. Fuente: Trabajo de campo.

Se observa en la tabla No 9 que, entre los encuestados 100%, consideran que hay un nivel alto de esta dimensión. Se infiere que los estudiantes tienen interés de los tipos de tecnologías porque pueden adquirir ventaja competitiva en las acciones formativas para la enseñanza en la práctica de plano inclinado.

El segundo objetivo específico es determinar los factores tecnológicos del conocimiento, se muestra en la tabla No 5, que el indicador, recursos del conocimiento tiene una alta percepción de negativa del impacto en el proceso de formación educativa como, correspondiente, que establece una ubicación en un alto porcentaje, en el valor la respuesta de los encuestados. En ese indicador, la respuesta totalmente en desacuerdo tiene un porcentaje de 53% y para la respuesta, en desacuerdo con un porcentaje de 47%.

Con este indicador, se puede inferir, el hecho de no tener disponibles recursos del conocimiento tal como González (2011) manifiesta que la carencia de herramientas tecnológicas e infraestructuras disminuye la capacidad de establecer el rumbo de la organización afectando la competitividad y la innovación.

El segundo indicador correspondiente a la actividad de transformación que se puede utilizar como una herramienta didáctica para realizar la experimentación en tiempo real de la práctica en el plano inclinado. En ese indicador, la respuesta totalmente en desacuerdo tiene un porcentaje de 50% y para la respuesta, en desacuerdo con un porcentaje de 50%

Con este indicador, se puede deducir, que, al no tener actividades de transformación, como lo destaca Villalobos (2013) que evalúa la necesidad de implementar herramientas tecnológicas para el apoyo actividades de la gestión tecnológica para la transformación del conocimiento determinar si estas constituyen herramientas útiles para apoyar la gestión buscar soluciones respondiendo a retos y exigencias del entorno.



El tercer indicador es: factores de influencia, es un área interdisciplinar, soportado por la mezcla de diferentes campos del conocimiento de ingeniería, ciencia y administración; que unas de sus finalidades es generar soluciones tecnológicas. Para el indicador anterior, la respuesta totalmente de acuerdo tiene un porcentaje de 50% y para la respuesta, de acuerdo con un porcentaje de 50%.

Lozano (2011) plantea que las TAC es un uso estratégico de las TIC, donde las herramientas tecnológicas están al servicio del aprendizaje y de la apropiación de conocimiento. Finalmente, TEP es una propuesta para el uso de las TIC hacia el empoderamiento y participación.

Tabla No 10. Factores tecnológicos

INDICADORES	ITEMS	TDA		DA		NA/ND		ED		TED		TOTAL	
		fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%
Recursos del conocimiento	10-12	0	0	0	0	0	0	14	47	16	53	30	100
Actividades de transformación	13-15	0	0	0	0	0	0	15	50	15	50	30	100
Factores de influencia	16-18	10	33	10	33	0	0	5	17	5	17	30	100
TOTAL	9	10	33	10	33	0	0	34	114	36	120	90	100

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

En la tabla No 10, los encuestados consideran que el indicador Recursos de Conocimiento están en totalmente desacuerdo en el 53% y las actividades de transformación tiene una percepción de 50% en desacuerdo y 50% totalmente; es decir una imagen negativa del indicador. Con respecto al indicador, factor de influencia tiene una respuesta positiva de 66% y una respuesta negativa de 34%.

La tabla No 11 se encuentra la escala de valoración o Barreno de la dimensión factores tecnológicos de conocimiento.

Tabla No 11. Dimensión Factores tecnológicos de conocimiento (Niveles)

categorias	rango	f	f%
Bajo	9-21	6	60
Medio	22-34	4	40
Alto	35-45	0	0
Total		10	100

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

Se observa el resultado correspondiente a la tabla No 6, muestra entre los encuestados, el 60% considera que hay un nivel bajo del factor tecnológico de conocimiento y el 40% de los encuestados considera que el nivel es medio de factores tecnológicos de conocimiento.

El tercer objetivo específico correspondiente en distinguir las fuerzas competitivas, inicia con el primer indicador, que es, la entrada de nuevos competidores, mostrando variabilidad en la percepción de los encuestados como se observa en la tabla No 9, la calificación, de la respuesta totalmente de acuerdo que tiene un porcentaje de 13% y para la respuesta, de acuerdo con un porcentaje de 20%, para las otras respuestas, ni de acuerdo ni en desacuerdo con porcentaje 33%, totalmente en desacuerdo con 34% y finalmente, en desacuerdo tienen un valor de porcentaje del 33%. En la tabla No 10 se agrupan todos esos valores, en la ubicación del barreno con un valor medio correspondiente a la respuesta de todos los indicadores en ese objetivo específico.

La tabla No 12, el porcentaje del 33% de los encuestados consideran que el indicador entrada nuevos competidores y el poder de los proveedores no están ni de acuerdo ni en desacuerdo lo que no impacta en la calificación o valoración de los indicadores. El 37% encuestados considera que el indicador, correspondiente al poder de los consumidores puede ser afectado por las fuentes tecnológicas del conocimiento.

Tabla No 12. Fuerza competitiva

INDICADORES	TDA		DA		NA/ND		ED		TED		TOTAL		
	ITEMS	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%
Entrada nuevos competidores	19-21	4	13	6	20	10	33	5	17	5	17	30	100
El poder de los proveedores	22-24	0	0	4	13	10	33	11	37	5	17	30	100
El poder de los consumidores	25-27	11	37	9	30	10	33	0	0	0	17	30	100
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>19</b>	<b>63</b>	<b>30</b>	<b>99</b>	<b>16</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

El indicador poder de los proveedores muestra que no puede obtener el control del suministro de materiales y equipos con sus productos generando incapacidad de satisfacer los requerimientos de la Institución Educativa forma consistente.

La tabla No 13 se encuentra la escala de valoración o Barreno de la dimensión factores tecnológicos de conocimiento.

Tabla No 13. Dimensión fuerza competitiva (Niveles)

categorias	rango	f	f%
Bajo	9-21	0	0
Medio	22-34	10	100
Alto	35-45	0	0
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

Se observa en la tabla que, entre los encuestados 100%, consideran que hay un nivel medio de necesidad de fuerza competitiva porque no tiene claridad como pueden adquirir ventaja competitiva en las acciones para la enseñanza en la práctica de plano inclinado.

Estos resultados de nivel medio en la valoración permiten inferir que la, considera relevante su entorno competitivo. Por lo cual, se han conformado barreras para frenar el impacto de poder a la entrada de nuevos competidores, proveedores y consumidores.

El cuarto objetivo específico es caracterizar las estrategias competitivas en el laboratorio de física mecánica en la práctica de plano inclinado.

Tabla No 14. Estrategia competitiva

INDICADORES	ITEMS	TDA		DA		NA/ND		ED		TED		TOTAL		
		fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	fa	fa%	
Liderazgo en costo	28-30	0	0	0	0	0	0	17	57	13	43	30	100	
Diferenciación	31-33	9	30	12	40	5	17	4	37	0	0	30	100	
Enfoque	34-36	5	17	5	17	0	0	11	37	9	30	30	100	
TOTAL		9	14	47	17	57	5	17	32	107	22	73	90	100

Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

En la tabla No 14, los encuestados consideran que el indicador no presenta una ubicación liderazgo en costo que está en 57%, que no está impactando la ventaja competitiva y el indicador de diferenciación tiene diferentes opiniones, pero el 70% están de acuerdo con la afirmación del instrumento en la pregunta 31. ¿Con los equipos actuales no se satisfacen las necesidades en los estándares nacionales de la calidad formativa de educación en la Practica Plano Inclinado?

Se observa que el 37% del indicador de enfoque considera que están en desacuerdo con la estrategia competitiva.

La tabla No 15 se encuentra la escala de valoración o Barreno de la dimensión estrategia competitiva.

Tabla No 15. Dimensión estrategia competitiva (Niveles)

categorias	rango	f	f%
Bajo	9-21	1	10
Medio	22-34	9	90
Alto	35-45	0	0
Total		10	100

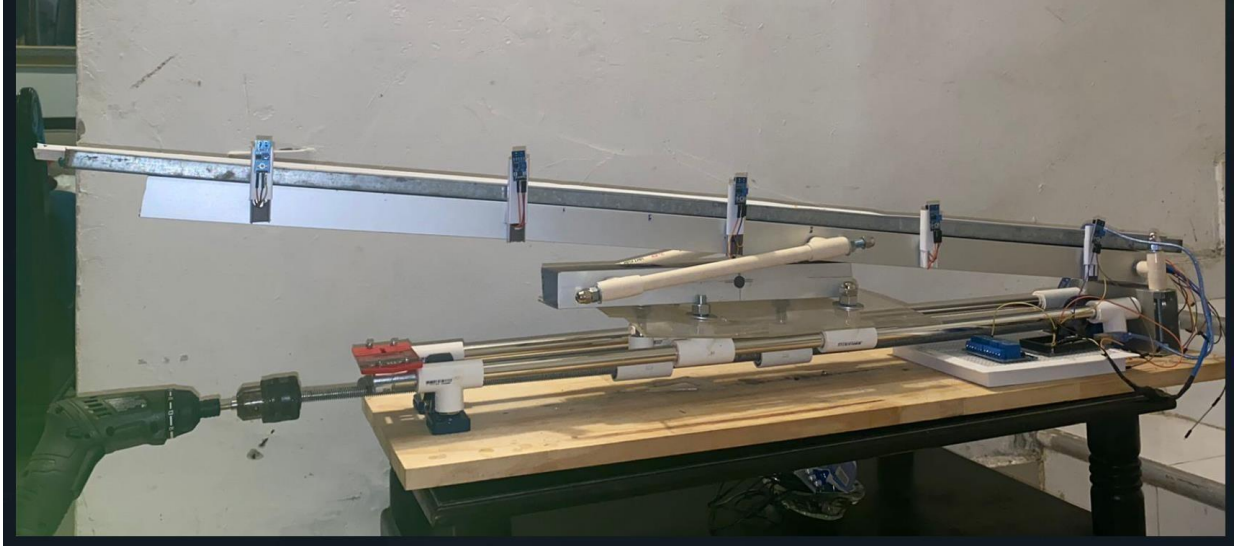
Fuente: Encuesta realizada para estudio. Cañate (2022).

Se observa que, entre los encuestados, el 90% considera que hay un nivel medio establecido por el barreno para la estrategia competitiva del conocimiento y el 10% restante de los encuestados considera que el nivel es bajo para esa actividad.

Como parte en de la validación del objetivo específico No 4, correspondiente a la estrategia competitiva se construyó un prototipo para validar los indicadores de costo, diferenciación y enfoque en esta investigación. La figura 1, muestra la fotografía del prototipo construido donde se verificaron los indicadores de este objetivo específico. El equipo se puede construir con bajos costos en comparación a equipos en el mercado y su diseño permite la diferenciación comparado con un equipo convencional ; facilitando un enfoque hacia la investigación de fenómenos de movimientos uniformemente acelerados .

Figura 1

Fotografía de Plano inclinado con instrumentación con TIC



**Nota: Plano inclinado con una tarjeta Arduino, 5 sensores infrarrojos, relé y motor para variar Angulo. Tomado del proyecto, Fotografía, (2022).**

## CAPÍTULO V

### Conclusiones y recomendaciones.

#### 5.1 Conclusiones

El seguimiento académico de las actividades realizadas generó tres hallazgos que son fundamentales al proceso del desarrollo de las actividades de práctica en la Institución Educativa San Francisco que son los siguientes:

1. Se requiere un impulso real de tipos de tecnologías de conocimiento como una política educativa; pero, no tiene conectividad con el indicador de sistemas embebido que se está proponiendo en este trabajo de investigación.
2. La necesidad de una nueva metodología que conecta a las TIC con la práctica de plano inclinado para validar los fundamentos teóricos con la verificación experimental.
3. La implicación pedagógica que tiene la aplicación del Minicursos personalizado en la formación de grupos con experimentos dirigidos para contribuir con el fortalecimiento académico. Se puede visualizar las fortalezas y debilidades en tiempo real de sus educandos, cuando utilizan tecnología.
4. El alto impacto pedagógico que tiene la retroalimentación en las actividades respectivas del tema de estudio de acuerdo con las programaciones establecidas dentro de las propuestas para cada profesor y estudiante.
5. Con el prototipo del plano inclinado con dos sensores se convierte en una herramienta de bajo costo que contribuye a la construcción de los conceptos del laboratorio de física mecánica y permite medir los tiempos que corresponden a la descripción del movimiento rectilíneo uniforme.
6. La otra dimensión que genera un impacto en el proceso educativo son los factores tecnológicos del conocimiento que tiene una conectividad con las transformaciones de cambios tecnológicos y su gestión para aplicarlas en los procesos de enseñanza como la virtualización de laboratorios.
7. La fuerza competitiva, es una dimensión que depende de la variable ventaja competitiva que en nuestra región se encuentran pocos proveedores de equipos de laboratorio lo cual impacta en forma negativa a la comunidad académica.
8. De manera similar se observan que la dimensión estrategias competitivas correspondientes a sus indicadores en los liderazgos en costo, diferenciación y enfoque que generan un peso significativo en la competitividad académica.
9. El montaje con la utilización de los sensores de movimiento permite al estudiante tener una observación del fenómeno y obtener los valores de los tiempos en las distintas posiciones de referencias que se coloquen los dos sensores.

## **5.2 Recomendaciones**

Estos resultados, muestran que existe una alta posibilidad de implementar nuevas tecnologías en la Institución Educativa San Francisco de Asís, que potencia las capacidades de estudiantes y profesores para impulsar los procesos formativos de enseñanza y aprendizaje, el empleo de tecnologías en contextos de gestión del conocimiento, debido a que precisan procesos para compartir y colaborar. En concordancia a esto, Grau (2000) plantea que las organizaciones que desean implementar tecnologías del conocimiento implican la necesidad de modificar la organización y la cultura organizacional para generar que las tecnologías den acompañamiento a otros sistemas no tecnológicos, impactando en la optimización de los procesos.



## Lista de Referencias

López Rua, AM, & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia) , 8 (1), 145-166.

Urzúa, M. C., Rodríguez, D. P., Martínez, M., & Eustaquio, R. (2020). Aprender ciencias experimentales mediante TIC en tiempos de covid-19: percepción del estudiantado. Praxis & Saber, v. 11, n. 27, e11447.

Rua, A. M. L., & Alzate, Ó. E. T. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), 8(1), 145-166.

Serrano Sánchez, J. L., & Prendes Espinosa, M. (2012). La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con el uso de las TIC. Revista latinoamericana de tecnología educativa.

Flores, J., Concesa, M., Sahelices, C., & Moreira, MA (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje.

Osborne, J. y Hennessy, S. (2003). Revisión de literatura en educación científica y el papel de las TIC: Promesa. Problems and Future Directions, Bristol: Reino Unido .

Serrano Sánchez, J. L., & Prendes Espinosa, M. (2012). La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con el uso de las TIC. Revista latinoamericana de tecnología educativa.

Gómez, C , Castillo, A, Gómez A , (2015). Arduino como una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias, tecnologías e ingenierías en la universidad politécnica de Tapachula.

Arias, (2016). "Las Tics en la Educación en Ciencias en Colombia: una mirada al estado actual de la investigación en la línea en términos de su contribución a los propósitos actuales de la educación científica".

NIÑO, J. A., MARTINEZ, L. Y., FERNANDEZ, F. H., DUARTE, J. E., REYES, F., & GUTIERREZ, G. J. (2017). Entorno de aprendizaje para la enseñanza de programación en Arduino mediado por una mano robótica didáctica. *Revista Espacios*, 38(60).

GÓMEZ, V.(2022). Estado actual de las tecnologías de la información y comunicaciones (TICs) como estrategia metodológica de enseñanza y aprendizaje en el nivel de educación Básica Secundaria, Área de Ciencias Naturales, COLOMBIA

J.E. Molina-Coronell y B.P. Rodríguez-Villanueva. (2015). Construcción de un generador electromecánico para la enseñanza de ondas en cuerdas, utilizando generador virtual para Tablet. *Revista Mexicana de Física E*, 61, 65–68.

R.G. Camero-Berrones, M. Zapata-Torres, O. Calzadilla-Amaya, J. Guillen Rodríguez, y J. Laría Menchaca. (2012). Desarrollo de un sistema para medir tiempos en movimientos rectilíneos. *Revista Mexicana de Física E*, 58 18–23.

A. Pontes, J. Gavilán, M. Obrero y A. Flores. (2006). Diseño y aplicación educativa de un programa de simulación para el aprendizaje de técnicas experimentales con sistemas de adquisición de datos. *Rev. Eur. Enseñ. Divul. Cien.* 3, 251- 257

C. Steidley. (2005) Consortium for computing sciences in colleges, 20 -200.

R. R. Soares, P.F. Borges. (2010). O plano inclinado de Galileu: uma medida manual e uma medida com aquisicao automática de dados. Revista Brasileira de Ensino de Física. 32,2015

C.H. Wörner. (2012). Simplemente: el plano inclinado. Revista Brasileira de Ensino de Física 34,2305

Pasco, (2008-2009) Catalog and Experiment Guide.

C. Collazos Morales. (2010). Construcción de un prototipo para experimentos de mecánica, Lat.

Am. J. Phys. Educ. Vol. 4, Suppl. 1.

## ANEXOS A

CODIGO EN LENGUAJE C PARA CALCULAR TIEMPO Y VELOCIDAD

```
#include <Wire.h>
const int IR_Sensor1=5;
const int IR_Sensor2=9;
double startMillis;
double endMillis;
double free_fall_time;
double h = 20.0;
double g,v;
int activate=0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  //Pin 2 is connected to the output of proximity sensor
  pinMode(IR_Sensor1,INPUT);
  pinMode(IR_Sensor2,INPUT);
}
void loop() {
  if(digitalRead(IR_Sensor1)==LOW) //Check the sensor output
  {
    startMillis = millis();
    activate=0;
  }
  if(digitalRead(IR_Sensor2)==LOW) //Check the sensor output
  {
    if (activate==0)
    {
      endMillis = millis();
      free_fall_time = (endMillis-startMillis)/1000;
      Serial.println(free_fall_time);
      g = 2*h/pow(free_fall_time, 2); // gravity
      v = g*free_fall_time; // free fall velocity
      //Serial.print(v);
      //Serial.print("m/s:");
      //Serial.println(g);
      //Serial.print("m/s2:");
      activate=1;
    }
  }
}
```

## **ANEXOS B**

### Cuestionario

Responda de acuerdo con su experiencia, su apreciación respecto a las afirmaciones que se indican a continuación. Para ello, marque con una equis (X) alguna de las alternativas que se indica a continuación:

- Totalmente de acuerdo (TA): 5 puntos
- De acuerdo (DA): 4 puntos
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NN): 3 puntos
- En Desacuerdo (ED): 2 puntos
- Totalmente en desacuerdo (TD):1 punto

	Expresión de Medición	TA	DA	NN	ED	TD
La internet de la Institución Educativa San Francisco de Asís debe ser utilizada de manera efectiva teniendo presente las preguntas 1-3.						
1	¿Las Tic impulsan nuevas capacidades y habilidades en el laboratorio de física mecánica en la práctica de Plano inclinado?					
2	¿El uso de una nueva guía metodología en la práctica de plano inclinado ocasionado por las TIC incrementara los procesos cognitivos?					
3	¿Se mejorará la eficacia de la práctica de plano inclinado a medida que se vaya incorporando las TIC?					
Los sistemas Embebidos deben ser implementado en la Institución Educativa San Francisco de Asís; presentan las preguntas 4-6.						
4	¿El Arduino será una herramienta didáctica en tiempo real para la Practica Plano Inclinado que impacta positivamente el conocimiento que se va a adquirir?					
5	¿Considera que el Arduino facilitara la Investigación de las leyes de la física mecánica en la Práctica de Plano Inclinado?					
6	¿Los sistemas embebidos impulsen la innovación en la Practica Plano Inclinado?					
El sistema de gestión calidad en la Institución Educativa San Francisco de Asís se analizara teniendo presente las preguntas 7-9.						
7	¿Se debe a aplicar indicadores de calidad educativa en la práctica actuales de plano inclinado?					

8	¿Considera que la inclusión de las tecnologías genera la necesidad de formar la capacidad académica al grupo docente en la práctica de plano Inclinado?					
9	¿Se requiere innovación que impacte positivamente la calidad formativa de la educación en la práctica de plano Inclinado?					
En cuanto a los recursos del conocimiento, en la Institución Educativa San Francisco de Asís se analizará teniendo presente las preguntas 10-12.						
10	¿Se están generar mecanismos que impulse las tecnológicos efectivas en la Practica Plano Inclinado?					
11	¿las tecnologías que se están aplicando han logrado posicionar el conocimiento de los estudiantes fortaleciendo así su proceso de aprendizaje en la práctica plano inclinado?					
12	¿Las tecnologías han Impulsado las capacidades cognitivas de sus estudiantes mediante procesos de aprendizaje en la Practica Plano Inclinado?					
En la Institución Educativa San Francisco de Asís, se generan las transformaciones del conocimiento teniendo presente las preguntas 13-15.						
13	¿Se controla de forma óptima la inversión a nivel equipos y software soportado en nuevas tecnologías para el laboratorio de física mecánica en la Practica Plano Inclinado?					
	¿Se integran equipos de trabajo para la transferencia de					

14	conocimiento entre sus estudiantes y profesores para el laboratorio de física mecánica en la Practica Plano Inclinado?					
15	¿Se permitir el empleo de tecnología vanguardista para mejorar la calidad de los procedimientos formativos de educación en el laboratorio de física mecánica en la Practica Plano Inclinado?					
En lo que respecta a los factores de influencia de la Institución Educativa San Francisco de Asis , presente las preguntas 16 -18.						
16	¿La calidad de gestión educativa de las entidades del Estado colombiano afectan la calidad en los procesos de enseñanza focalizando en los laboratorios de física mecánica en la Practica Plano Inclinado?					
17	¿La aplicación de las tecnologías afectan el crecimiento de conocimientos de los estudiantes y profesores en el laboratorio de física mecánica en la Practica Plano Inclinado? .					
18	¿Se reconoce que el poder del proceso de aprendizaje en el laboratorio en la práctica de Plano Inclinado radica en las capacidades de su talento humano con las tecnologías?					
La entrada de competidores con nuevas tecnologías en los laboratorios de la Institución Educativa San Francisco de Asís se presente con las preguntas 19 - 21.						
19	¿Las otras instituciones educativas públicas de la ciudad de Cartagena tiene equipos para la Practica Plano Inclinado que					



	establece un mejor posicionamiento en el sector educativo?					
20	¿Se requiere crear nuevas instituciones educativas para el desarrollo eficiente y eficaz de los procesos aprendizaje con las nuevas tecnologías?					
21	¿Considera que no es conveniente nuevas instituciones educativas, sino ajustes de las políticas educativas, con las tecnologías para la ventaja competitiva?					
En materia de proveedores nacionales de equipo de laboratorio para Instituciones Educativas se presente con las preguntas 22 - 24.:						
22	¿Los proveedores de equipos de laboratorio nacionales ofertan software y hardware de calidad adecuados para alcanzar ventajas competitivas?					
23	¿Los proveedores de equipos de laboratorios gestionan de la acciones formativas hacia los estudiantes y profesores en las actividades de laboratorios de física mecánica en la práctica en la Plano Inclinado para impactar ventajas competitivas?					
24	¿Los proveedores de equipos nacional tiene la capacidad para gestionar las actividades misionales de las instituciones educativas relacionadas con su competitividad académica en el laboratorio de física mecánica en la Practica Plano Inclinado?					
Esta parte se enfocan en la experiencia y capacidad, de los estudiantes y educadores presente con las preguntas						

25 - 27.					
25	¿se exigen una alta capacidad de respuesta por parte del Colegio en materia de calidad educativa en los laboratorios de física mecánica en la Práctica de Plano Inclinado?				
26	¿se determinan los planes educativos para ser aplicados por la Institución educativa san Francisco de Asís para garantizar un proceso de enseñanza aprendizaje que cubra las expectativas de los estudiantes y profesores?				
27	¿Se tiene la disponibilidad suficiente de recursos adecuados para ofrecer calidad en un proceso de enseñanza aprendizaje en la Practica Plano Inclinado para las expectativas de los estudiantes y profesores?				
En materia de costos, Institución Educativa San Francisco de Asís ejerce un liderazgo, caracterizado por presente con las preguntas 28 - 29.					
28	¿La segmentación de compra de equipos de los laboratorios de física mecánica como estrategia de optimización de inversión impacta el procedimiento formativo de enseñanza, como del aprendizaje en los laboratorios de física mecánica en la Practica Plano Inclinado?				
29	¿La compra de equipos de laboratorios de física mecánica en la Practica Plano Inclinado están generando liderazgo institucional con ventaja competitiva en los procedimientos formativos de enseñanza				

	como también del aprendizaje?					
30	¿los Bajos costos operacionales por la gestión eficiente de las tecnologías con licencias libres utilizados en los procesos de enseñanza aprendizaje en el laboratorio de física mecánica en la Practica Plano Inclinado generan ventaja competitiva en los procedimientos formativos de enseñanza como también del aprendizaje?					
Estrategia competitiva en los servicios que ofrece la Institución Educativa San Francisco de Asís basan su diferenciación:						
31	¿Con los equipos actuales no se satisfacen las necesidades en los estándares nacionales de la calidad formativa de educación en la Practica Plano Inclinado?					
32	¿Considera que su capacidad competitiva en la Practica Plano Inclinado se incrementa con la aplicación de la informática y comunicaciones electrónicas (Tics)?					
33	¿Se gestiona innovación en forma coherente con PEI en con los procedimientos formativos de enseñanza y aprendizaje en la Practica Plano Inclinado? .					
Estrategia competitiva aplicando el indicador de enfoque presente con las preguntas 34 - 36.						
	¿Considera que se gestiona estratégicamente la tecnología del					

34	conocimiento en el mejoramiento continuo del procedimiento formativo de la enseñanza y del aprendizaje en el laboratorio de física mecánica para Practica Plano Inclinado?					
35	¿Se gestiona efectivamente los reclamos ejecutando planes de inversión pertinentes en los procedimientos formativos de enseñanza del aprendizaje en el laboratorio de física mecánica Practica en la Plano Inclinado?					
36	¿La calidad de estrategias educativas en la Práctica de Plano Inclinado facilita la fidelidad de la comunidad educativa de acuerdo con la consolidación del nivel académico dentro de las preferencias?					

## ANEXOS C

### CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

TECNOLOGIA DEL CONOCIMIENTO COMO VENTAJA COMPETITIVA EN EL LABORATORIO DE FISICA MECANICA PRACTICA PLANO INCLINADO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE ASIS

Ciudad y Fecha

Título o grado académico de la persona

Nombre xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Cargo jefe Departamento de Física

Lugar de desempeño Municipio de Cartagena

Estimado/a

Un saludo muy cordial, me permito enviarle el presente requerimiento con el fin de solicitarle su valiosa colaboración para la validación en calidad de experto del instrumento que fue elaborado con el fin de recolectar la información necesaria para la investigación titulada:

TECNOLOGIA DEL CONOCIMIENTO COMO VENTAJA COMPETITIVA EN EL LABORATORIO DE FISICA MECANICA EN LA PRACTICA DEL PLANO INCLINADO EN INSTITUCION EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE ASIS.

Investigación que tiene como objetivo principal Impacto de las tecnologías en la competitividad de los estudiantes. Está investigación es realizada por el estudiante Edwin José Cañate González como requisito para obtener el grado de Licenciatura de Matemáticas y Física. Es importante destacar, que para dicha validación se tomen en cuenta los siguientes parámetros:

1. Pertinencia de los ítems con los objetivos.

2. Pertinencia con la variable.
3. Pertinencia con la dimensión.
4. Pertinencia de los ítems con los indicadores.

Redacción y ortografía.

Si requiere desea información adicional puede comunicarse al correo electrónico [canate2008@hotmail.com](mailto:canate2008@hotmail.com)

De antemano le agradezco su muy valiosa colaboración.

Atentamente,

**Nombre Edwin** José Cañate González  
CC. 73.106.570  
CEL. 3148348992

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_  
Título o Profesión: \_\_\_\_\_  
Institución donde trabaja: \_\_\_\_\_  
Cargo: \_\_\_\_\_

Nombre del Instrumento:

IMPACTO DE LAS TECNOLOGIA DEL CONOCIMIENTO COMO VENTAJA COMPETITIVA EN EL LABORATORIO DE FISICA MECANICA EN LA PRACTICA DEL PLANO INCLINADO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE ASIS

**Título de la Investigación:**

TECNOLOGIA DEL CONOCIMIENTO COMO VENTAJA COMPETITIVA EN EL LABORATORIO DE FISICA MECANICA EN LA PRACTICA DEL PLANO INCLINADO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE ASIS

**Objetivo general:** Analizar la tecnología del conocimiento para tener ventaja competitiva en el laboratorio de física mecánica práctica plano inclinado en la institución Educativa San Francisco de Asís.

**Objetivos Específicos:**

1. Determinar los tipos de tecnología del conocimiento presentes en el laboratorio física mecánica práctica plano.
2. Caracterizar los factores tecnológicos del conocimiento presentes en el laboratorio de física mecánica práctica plano.
3. Determinar las fuerzas competitivas del laboratorio de física mecánica práctica plano.
4. Caracterizar las estrategias competitivas en el laboratorio de física mecánica práctica plano.

**Anexo.** Cuestionarios y matriz de evaluación.

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### Aspectos específicos

**Dimensión para evaluar:** Qué variables o dimensiones va a evaluar con el instrumento

Se especifica desde los autores del trabajo las dimensiones, las variables son tecnologías y competitividad.

IMPACTO DE LAS TECNOLOGIA DEL CONOCIMIENTO COMO VENTAJA COMPETITIVA EN EL LABORATORIO DE FISICA MECANICA EN LA PRACTICA DEL PLANO INCLINADO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE ASIS

La siguiente encuesta forma parte de una investigación que trata principalmente de impactos de las tecnologías del conocimiento como ventaja competitiva en el laboratorio de física mecánica en la práctica del plano inclinado en la a institución Educativa san Francisco de Asís. Lee por favor cada pregunta con cuidado y

contestarla, la mejor opción para ti. No hay respuesta correcta ni incorrectas, solamente interesa tu punto de vista como también las respuestas son confidenciales que no afecta la convivencia en la Institución. Gracias por tu participación.

#### Instrucciones

Te presento una serie de preguntas acerca de situaciones que ocurren a veces en las escuelas, liceos o colegios, para que tú respondas cómo ves la realidad de tu colegio. Puedes responder muy honestamente pues el cuestionario no será presentado al colegio es anónimo para la institución. Tus respuestas son muy importantes para que tu colegio progrese, si es que tiene algunos problemas. Para contestar el cuestionario, deberás señalar qué tanto ocurre cada situación en tu colegio, marcando una X en el cuadrado que corresponda, siguiendo esta clave:

**¡Gracias por su participación!**

#### **Matriz de Rúbrica de Evaluación de expertos**

A continuación, se presenta la rúbrica para valorar teniendo presente los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems o tópicos (1 – 36) según corresponda de 1 a 4 de acuerdo con la tabla anexa en Excel para su valoración.

<b>CATEGORÍA</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>SUFICIENCIA</b> Se caracterización los ítems de la dimensión, cualquiera de ellos genera la misma medida.	1. El criterio no se cumple	Para medir la dimensión los ítems son insuficiente.
	2. Nivel Bajo	Con los ítems se puede medir algunas características de la dimensión, pero no la dimensión total
	3. Nivel moderado	Se deben aumentar el número ítems que facilite la evaluación de la dimensión completamente.
	4. Nivel alta	Suficientes ítems
<b>CLARIDAD</b> Relación de comprensión lógica sintáctica y semántica, entre	1. El criterio No se cumple	No son claros los ítems
	2. Nivel Bajo	Los ítems requieren establecer modificaciones significativas en lo estructural y operacional de las palabras.



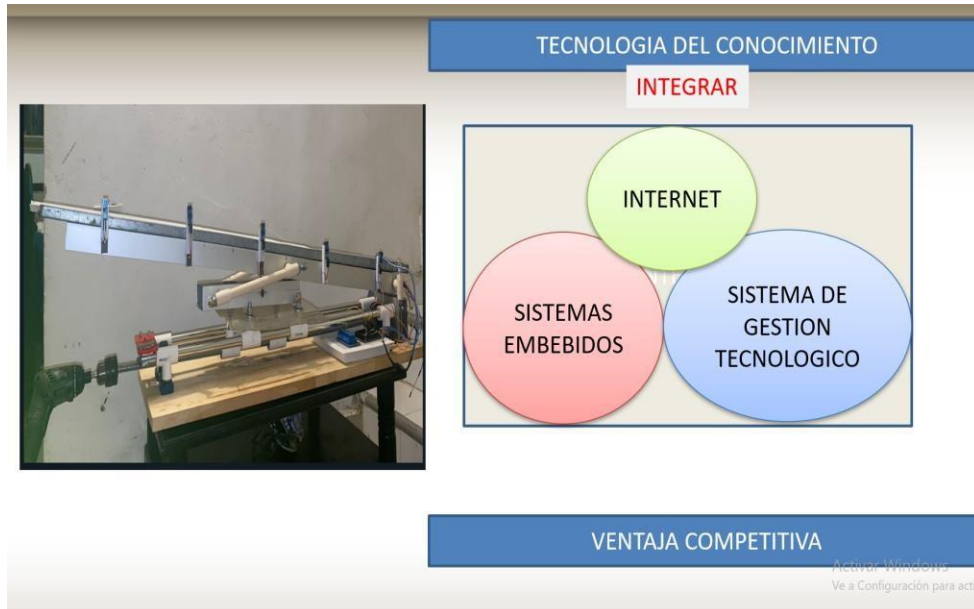
el ítem con la dimensión.	3. Nivel moderado	Se requiere una modificación específica de los ítems.
	4. Nivel alta	Los ítems son claros, en la semántica y sintaxis.
<b>COHERENCIA</b> Relación lógica de conexión entre el ítem con la dimensión o indicador que se mide.	1. El criterio no se cumple	La dimensión y los ítems no se relación con lógica.
	2. Nivel Bajo	Relación tangencial entre la dimensión con los ítems.
	3. Nivel moderado	Relación moderada entre la dimensión con ítems.
	4. Nivel alta	Los ítems se conectan con la dimensión que se mide.
<b>RELEVANCIA</b> Relación lógica importante entre el ítem con la dimensión o indicador que se mide.	1. El criterio no se cumple	Los ítems pueden ser eliminados sin afectar la medición de la dimensión.
	2. Nivel Bajo	Existen ítems relevantes, contenidos en otros que mide lo mismo.
	3. Nivel moderado	La importancia relativa de los ítems
	4. Nivel alta	El cuestionario debe incluir todos los ítems por su relevantes.

## ANEXO D

CALCULO DE LA ALFA DE CRONBACH																																					
ENCUESTADOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	SUMA
E01	5	4	5	4	5	5	4	5	4	1	1	1	1	1	5	1	5	3	1	5	1	3	2	4	4	3	1	1	1	2	5	5	1	4	1	105	
E02	4	5	4	5	4	4	5	4	5	2	2	2	2	2	4	2	4	3	2	4	2	2	3	5	5	3	2	2	2	3	4	4	2	5	2	117	
E03	5	5	5	4	5	5	4	5	4	1	2	1	2	1	1	4	1	5	3	1	4	1	3	4	4	5	3	1	2	2	2	5	4	1	4	2	111
E04	4	5	4	5	5	4	5	4	5	1	2	1	2	1	2	5	2	4	3	2	4	2	4	3	5	5	3	2	2	2	3	4	4	2	5	2	118
E05	5	4	5	4	5	5	4	5	4	1	1	1	1	1	5	1	5	3	1	5	1	3	2	4	4	3	1	1	1	4	5	5	1	4	1	107	
E06	4	5	4	5	4	4	5	4	5	2	2	2	2	2	4	2	4	3	2	4	2	2	3	5	5	3	2	2	2	4	4	2	5	2	116		
E07	5	4	5	4	5	5	4	5	4	1	1	1	1	1	5	1	5	3	1	5	1	3	4	4	4	3	1	1	1	3	5	5	1	4	1	108	
E08	4	5	4	5	4	4	5	4	5	2	2	2	2	2	4	2	4	3	2	4	2	4	3	5	5	3	2	2	2	4	4	2	5	2	118		
E09	5	4	5	4	5	5	4	5	4	1	1	1	1	1	5	1	5	3	1	5	1	3	2	4	4	3	1	1	1	3	5	5	1	4	1	106	
E10	4	5	4	5	4	4	5	4	5	2	2	2	2	2	4	2	4	3	2	4	2	2	3	5	5	3	2	2	2	3	4	4	2	5	2	117	
Varianza	0,25	0,2	0	0	0,2	0	0,3	0	0,3	0,2	0,2	0,24	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0,2	0	0,5	0,5	0	0	0	0,3	0	0	0,4	0	0,2	0,3	0,3	0,2	
sumas de varianzas	9,01																																				
VARIANZA SUMA DE LOS ITEMS	26,41																																				
Coeficiente de confisbilidad	0,678																																				
Numero de items del instrumento	36																																				
Sumatoria de varianza de los items	9,01																																				
Varianza total del instrumento	26,41																																				

## ANEXO E

### PROTOTIPO DE INNOVACION TECNOLOGICA



#### VISION:

El Prototipo de Innovación Tecnológica contribuirá a 2024 a fortalecer y mejorar la cobertura de la tecnología Sistemas Embebidos y Sistemas de gestión Tecnológica impactando en la ventaja competitiva.

#### MISION:

El Prototipo de Innovación Tecnológica impulsa el desarrollo tecnológico con alta efectividad con elevados estándares de calidad.

#### OBJETIVO:

- 1-Aumentar la cobertura de la tecnología del conocimiento como ventaja competitiva mediante tecnología
- 2- Integrar los SISTEMAS EMBEBIDOS y SISTEMA DE GESTION a al sistema INTERNET.
- 3- Consolidar grupos de investigación para apartar en este modelo.

#### PLAN ESTRATEGICO:

1-Actividad No 1: Implementar Tecnología en la practicas de laboratorios para impactar la ventaja competitiva. El aumento de la cobertura del SISTEMA EMBEBIDO en la practica de laboratorio.

Valor por Estudiantes \$ (250,000). Evaluado por la oficina técnica de la institución Educativa. Enero 20-2022 hasta Enero 20-2023.

2- Actividad No 2: Adaptar la tecnología existente con la Tecnología de sistema Embebidos para el control y supervisión de las variables físicas y datos obtenidos e impactar la ventaja competitiva.

El aumento de la cobertura en los SE y SGT.

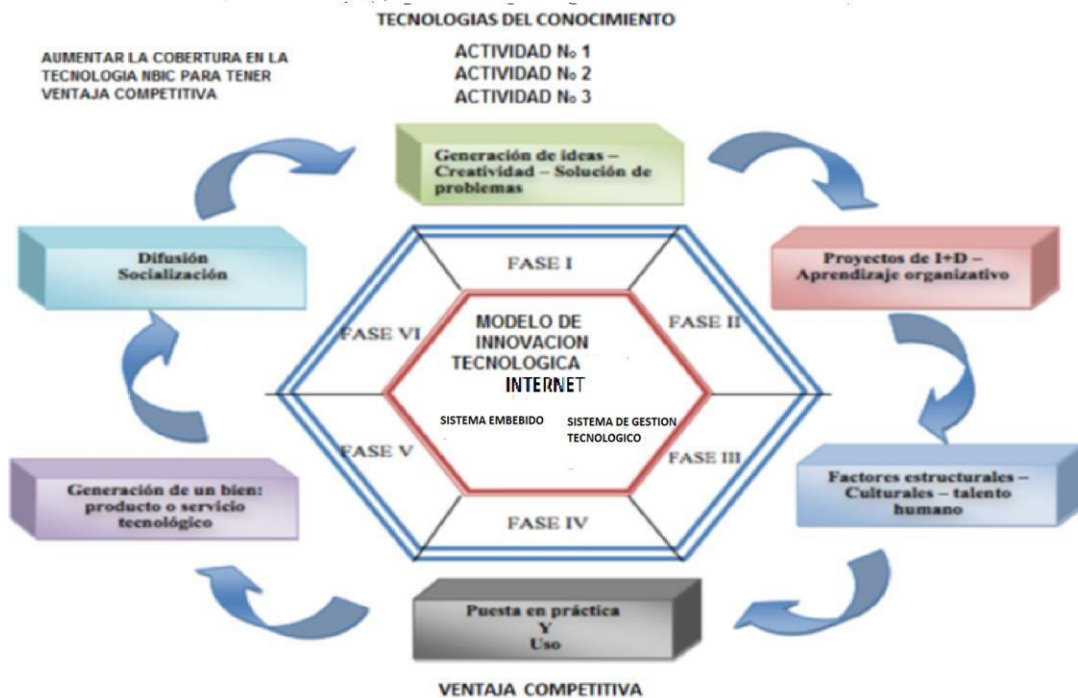
Valor por Estudiantes \$ (500,000). Evaluado por la oficina técnica de la institución Educativa. Enero 20-2022 hasta Enero 20-2023

3- Actividad No 3.Implementar la gerencia del conocimiento para gestionar las actividades de desarrollo Tecnológico. Valor por proyecto(5,000,000). Evaluado por la oficina técnica de la institución Educativa. Enero 20-2022 hasta Enero 20-2023.

# PROTOTIPO DE INNOVACION TECNOLOGICA



## PROTOTIPO DE INNOVACION TECNOLOGICO





Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

*Universidad Católica de Manizales*  
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia  
PBX (6)8 93 30 50 - [www.ucm.edu.co](http://www.ucm.edu.co)