

Acuerdo No 1998 del 29 de agosto de 2016 del Instituto de Educación del estado de Aguascalientes

# **USO DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN BACHILLERES CON FORMACIÓN TÉCNICA EN ELECTRÓNICA**

TESIS PARA: **MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

PRESENTA(N): **LENIN FERNANDO PATIÑO**

DIRECTOR(A) DE TESIS: **MIRIAM ILIANA VÉLIZ SALAZAR**

**VERSALLES VALLE -COLOMBIA, FEBRERO DE 2022**

ASUNTO: Carta de liberación de tesis.

Aguascalientes, Ags., 25 de julio de 2022.

LIC. ROGELIO MARTÍNEZ BRIONES  
UNIVERSIDAD CUAUHTÉMOC PLANTEL AGUASCALIENTES  
RECTOR GENERAL

P R E S E N T E

Por medio de la presente, me permito informar a Usted que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado:

**“Uso de las herramientas digitales y su influencia en el rendimiento académico en bachilleres con formación técnica en electrónica”**

Elaborado por **Lic. Lenin Fernando Patiño Idárraga**, considerando que cubre los requisitos para poder ser presentado como trabajo recepcional para obtener el grado de **Maestra en Educación y Entornos Virtuales de Aprendizaje**.

Agradeciendo de antemano la atención que se sirva a dar la presente, quedo a sus apreciables órdenes.

ATENTAMENTE



**Dra. Miriam Iliana Véliz Salazar**  
Nombre y firma del Director de tesis

Julio 25 de 2022

A Quien Corresponda  
Presente

Asunto: Responsiva de integridad académica

Yo, LENIN FERNANDO PATIÑO IDÁRRAGA, con matrícula AMCO18867, egresado del programa Maestría en educación y entornos virtuales de aprendizaje de la Universidad Cuauhtémoc, plantel Aguascalientes, identificado con CC, N° 1116130328, pretendo titularme con el trabajo de tesis titulado:

“Uso de herramientas digitales y su influencia en el rendimiento académico en bachilleres con formación técnica en electrónica”

**Por la presente Declaro que:**

- 1.- Este trabajo de tesis, es de mi autoría.
- 2.- He respetado el Manual de Publicación APA para las citas, referencias de las fuentes consultadas. Por tanto, sus contenidos no han sido plagiados, ni ha sido publicado total ni parcialmente en fuente alguna. Además, las referencias utilizadas para el análisis de la información de este Trabajo de titulación están disponibles para su revisión en caso de que se requiera.
- 3.- El Trabajo de tesis, no ha sido auto-plagiado, es decir, no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional y se han contemplado las correcciones del Comité Tutorial.
- 4.- Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en el trabajo de tesis, constituirán aporte a la realidad investigada.
- 5.- De identificarse fraude, datos falsos, plagio información sin citar autores, autoplagio, piratería o falsificación, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cuauhtémoc, plantel Aguascalientes, Instituto de Educación de Aguascalientes, la Secretaria de Educación Pública, Ministerio de Educación Nacional y/o las autoridades legales correspondientes.
6. Autorizo publicar mi tesis en el repositorio de Educación a Distancia de la Universidad Cuauhtémoc, plantel Aguascalientes.



Lenin Fernando Patiño Idárraga

[ingeleninfernando@gmail.com](mailto:ingeleninfernando@gmail.com)

Cel: 3104075041

## Resumen

Las nuevas tecnologías son consideradas en la actualidad como uno de los mayores retos pedagógicos que, al encontrarse al alcance de todos aquellos que estén relacionados con la educación, pasan a convertirse en generadoras de valores educativos. En este orden de ideas, las nuevas tecnologías, podrán ser usadas en el ámbito educativo, a través del empleo de gran variedad de aplicaciones. Por lo relacionado anteriormente, la presente investigación se centrará en “Determinar si existe una influencia en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones y el rendimiento académico en estudiantes del programa de formación “técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” de diferentes instituciones educativas articuladas con el SENA. Ello se realiza a través de una metodología con enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, conformado por un grupo de control y un grupo experimental; empleando como métodos de evaluación dos cuestionarios experimentales denominados Pretest y Postest que se aplicaron antes y después de implementar una sesión de formación acerca de las características, simbología y aplicaciones de los transistores.

Como principales resultados es posible mencionar que hubo un incremento porcentual del 13.5% con respecto al porcentaje de acierto y de error en el grupo de control en comparativo pre/postest obteniendo una disminución en el bajo rendimiento del 16%. Con respecto al grupo experimental, haciendo una comparativa entre pre y postest es posible evidenciar un incremento de aciertos del 16.8% implicando que el bajo rendimiento se



redujo en un 12% y el rendimiento superior aumentó en la misma proporción. Obteniendo como principal conclusión que las estrategias pedagógicas de enseñanza-aprendizaje que adoptan metodologías basadas en el uso de las TICs impactan positivamente en las calificaciones de los estudiantes; mientras que las estrategias pedagógicas basadas en las convenciones tradicionales no presentan grandes variaciones en el rendimiento académico.

**Palabras clave:** Tecnología, realidad virtual, ámbito educativo, rendimiento académico, educación electrónica, sociedad del conocimiento.

### **Abstract**

New technologies are currently considered as one of the greatest pedagogical challenges that, being within the reach of all those who are related to education, become generators of educational values. In this order of ideas, new technologies can be used in the educational field, through the use of a great variety of applications. Due to the above, this research will focus on "Determining if there is an influence on the use of information and communication technologies and academic performance in students of the training program "technician in implementation and maintenance of industrial electronic equipment" of different educational institutions articulated with the SENA. This is done through a methodology with a quantitative approach and quasi-experimental design, consisting of a control group and an experimental group; using as evaluation methods two experimental questionnaires called Pretest and Posttest that were applied before and after

implementing a training session about the characteristics, symbology, and applications of transistors.

As main results it is possible to mention that there was a percentage increase of 13.5% with respect to the percentage of success and error in the control group in comparative pre/posttest obtaining a decrease in the low performance of 16%. With respect to the experimental group, making a comparison between pre- and post-test, it is possible to show an increase of 16.8% in the percentage of correct answers, implying that the low performance was reduced by 12% and the superior performance increased in the same proportion. The main conclusion is that the pedagogical teaching-learning strategies that adopt methodologies based on the use of ICTs have a positive impact on the students' grades, while the pedagogical strategies based on traditional conventions do not show great variations in academic performance.

**Keywords:** Technology, virtual reality, educational field, academic performance, electronic education, knowledge society.



## Agradecimientos

Durante este difícil proceso de investigación, recolección de información, esfuerzo por encontrar las palabras adecuadas para dirigirnos a aquellos lectores interesados en obtener conocimiento, ampliar el que ya poseen u obtener un conocimiento superior; proceso de búsqueda, selección y análisis y que está a punto de culminar, con una gran satisfacción por los logros obtenidos y la experiencia tan significativa que se ha adquirido.

Es un peldaño más en la vida y agradecemos primero que todo a Dios porque sin El nada es posible hacer, a quien consideramos nuestra guía espiritual y a quien debemos todo lo que somos como personas, a él por ayudarnos a tener paciencia, control y sabiduría para entender todo aquello que a veces presenta dificultad. Por señalarnos el camino, por no permitir que nos perdamos, por darnos fuerza, valor y sabiduría para saber llegar a todos a los que deseamos impartir nuestro conocimiento. Por ser nuestra fortaleza y derramar sobre nosotros, todas sus bendiciones.

A nuestras familias, que han sido un apoyo constante y fuente de ánimo para no desfallecer en los momentos difíciles, porque de alguna manera colaboraron y participaron activamente de este proyecto, posible gracias a su ayuda incondicional, su contribución para capacitarnos cada vez más, por su comprensión y cooperación, pues en momentos de tensión, encontraron las palabras adecuadas para que el ánimo y el deseo de salir adelante regresaran, y cambiar así comportamientos negativos o no apropiados.



A quienes fueron nuestros instructores, a quienes debemos conocimiento y capacitación para poder cumplir con las metas propuestas y estar en capacidad de realizar aquellos trabajos que requieren de una buena interpretación y un buen análisis. A todos ellos gracias por su paciencia y dedicación para cumplir con la meta de realizar nuestro trabajo de grado.

## **Dedicatoria**

La realización de cualquier trabajo requiere esfuerzo, dedicación y especialmente, una ardua investigación por parte de aquellos, que, a través de su empeño para la obtención de una buena formación, educación..., desean compartir con los lectores, aquellos conocimientos que fueron obteniendo y por medio de los cuales, lograron hacer realidad una de sus grandes metas. Por lo tanto, deseo dedicar este triunfo a Dios como mediador en todo cuanto realizamos; a mis padres cuyo apoyo resulta esencial; al personal docente por su interés en compartir su conocimiento; a mi familia en general, compañeros y amigos, por su compañía y buenos deseos.



## Tabla de contenido

Introducción .....	15
CAPITULO I. Planteamiento Del Problema .....	22
1.1. Formulación del Problema.....	22
1.1.1. Contextualización .....	22
1.1.2. Definición del Problema .....	32
1.2. Pregunta de Investigación .....	35
1.3. Justificación.....	36
1.3.1. Conveniencia.....	38
1.3.2. Relevancia Social .....	38
1.3.3. Implicaciones Educativas.....	39
1.3.4. Relevancia Teórica .....	39
1.3.5. Relevancia metodológica .....	40
1.4. Viabilidad .....	40
1.5. Hipótesis.....	41
CAPITULO II. Marco Teórico.....	43
2.1. Modelo Pedagógico Constructivista .....	49
2.1.1. Aprendizaje Basado En Proyectos .....	54
2.1.2. Modelo Constructivista y el uso de las TIC. ....	57



2.1.3. Teorías Del Aprendizaje Y Su Importancia Dentro Del Contexto Educativo.	58
2.1.4. Aprendizaje Significativo .....	62
2.1.5. Aprendizaje Por Competencias .....	65
2.2. Uso de las TIC's en el Ámbito Educativo .....	67
2.2.1. Estudios Empíricos sobre las TIC.....	71
2.3. El Rendimiento Académico (variable dependiente) .....	77
2.3.1. El Rendimiento Académico en el Bachillerato. ....	77
2.3.2. Rendimiento Académico en las áreas de Matemáticas y Ciencias. ....	79
2.3.3. Estudios Empíricos.....	82
2.4. Las TIC y el Rendimiento Académico .....	86
2.4.1. Estudios Empíricos.....	89
CAPITULO III. Método .....	94
3.1. Objetivos.....	94
3.1.1. Objetivo General. ....	94
3.1.2. Objetivos Específicos. ....	94
3.2. Participantes .....	95
3.3. Escenario.....	97
3.4. Instrumentos de Información.....	98



3.5. Procedimiento.....	101
3.6. Diseño .....	107
3.6.1. Momento del Estudio.....	109
3.6.2. Alcances del Estudio.....	109
3.7. Análisis de Datos .....	110
3.8. Consideraciones Éticas .....	111
CAPITULO IV. Resultados .....	113
4.1. Caracterización Sociodemográfica de la Muestra .....	115
4.2. Estadística Descriptiva De Resultados .....	117
4.2.1. Estadística Descriptiva De Resultados Del Grupo Control En El Pretest. ....	118
4.2.2. Estadística Descriptiva De Resultados Del Grupo Experimental En El Pretest .....	124
4.2.3. Análisis Descriptiva De Resultados En El Pretest Del Grupo Control Vs Grupo Experimental. ....	130
4.2.4. Estadística Descriptiva De Resultados Del Grupo Control En El Postest ...	132
4.2.5. Estadística Descriptiva De Resultados Del Grupo Experimental En El Postest .....	137
4.2.6. Análisis Descriptivo De Resultados De Pretest Vs Postest Del Grupo Control. .....	142



4.2.7. Análisis Descriptivo De Resultados Del Postest Vs Pretest Del Grupo Experimental .....	143
4.3. Estadística inferencial (prueba de hipótesis) .....	145
4.3.1. Prueba De Normalidad .....	145
4.3.2. Prueba De Homogeneidad .....	147
4.3.2. Prueba T Para Muestras Independientes .....	148
CAPITULO V. Discusión .....	150
5.1. Los resultados esperados y la confirmación/negación de hipótesis .....	152
5.2. El rol docente .....	156
5.3. El estudiante .....	161
Conclusión .....	164
Referencias bibliográficas .....	180

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Aspectos a tener en cuenta para el diseño del cuestionario .....	99
<b>Tabla 2</b> Planeación de la sesión para el grupo de control. ....	102
<b>Tabla 3</b> Lista de cotejo para validar la sesión del grupo control .....	104
<b>Tabla 4</b> Planeación de la sesión del grupo experimental. ....	105



<b>Tabla 5.</b> Lista de cotejo – sesión del grupo experimental .....	106
<b>Tabla 6</b> Alfa de Conbrach .....	115
<b>Tabla 7</b> Relación entre variables Genero y Grupo .....	116
<b>Tabla 8</b> Relación entre variables genero e institución educativa .....	116
<b>Tabla 9</b> Relación de las variables sexo y edad Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS.....	117
<b>Tabla 10.</b> Distribución aciertos y desaciertos .....	119
<b>Tabla 11.</b> Distribución aciertos según pretest por Institución educativa .....	121
<b>Tabla 12</b> Frecuencia de rendimiento según escala de valoración .....	124
<b>Tabla 13</b> Distribución aciertos y desaciertos del grupo experimental según pretest...	125
<b>Tabla 14</b> Distribución de acierto según pretest del grupo experimental por institución educativa.....	127
<b>Tabla 15</b> Frecuencia de calificación según escala de valoración .....	129
<b>Tabla 16.</b> Distribución aciertos y desaciertos del grupo control por pregunta según postest .....	133
<b>Tabla 17</b> Distribución aciertos y desaciertos del grupo control por institución educativa según postest.....	134
<b>Tabla 18</b> Frecuencia de calificación del grupo control en el postest.....	136



<b>Tabla 19</b> distribución de aciertos y desaciertos por pregunta según postest del grupo experimental .....	137
<b>Tabla 20</b> Distribución de aciertos del grupo experimental por institución educativa en el postest .....	139
<b>Tabla 21</b> Frecuencia de rendimiento del grupo experimental en el postest .....	141
<b>Tabla 22</b> Porcentaje de variación de rendimiento académico .....	143
<b>Tabla 23</b> Porcentaje de Variación de rendimiento.....	145
<b>Tabla 24</b> prueba de normalidad del grupo control .....	146
<b>Tabla 25</b> Prueba de normalidad del grupo experimental .....	147
<b>Tabla 26</b> Prueba t para grupos independientes del postest del grupo control y experimental .....	149
<b>Tabla 27.</b> Comparación rendimiento académico preprueba vs posprueba .....	154
<b>Tabla 28.</b> Síntesis metodológica .....	165
<b>Tabla 29.</b> Índice de mejora del postest respecto del pretest grupo experimental vs grupo de control .....	171

### Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Porcentaje de aciertos y desaciertos del pretest .....	120
<b>Figura 2</b> Porcentaje de acierto grupo control – pretest IECB VS IENSG .....	122



<b>Figura 3</b>	Comparativo de rendimiento porcentual por estudiantes .....	123
<b>Figura 4</b>	Distribución Frecuencia pretest Grupo Experimental .....	126
<b>Figura 5</b>	Distribución de frecuencia del pretest por institución educativa .....	128
<b>Figura 6</b>	Porcentaje de acierto del pretest por estudiante .....	129
<b>Figura 7.</b>	Distribución de acierto del pretest del grupo control vs grupo experimental	131
<b>Figura 8.</b>	Comparativo de acierto del grupo control vs grupo experimental de la I.E. Ciudad Boquia.....	132
<b>Figura 9</b>	Distribución acierto y errores según postest grupo control.....	134
<b>Figura 10</b>	comparativo de aciertos por institución educativa según resultados de postest .....	135
<b>Figura 11.</b>	Comparativo de rendimiento por estudiantes según postest.....	136
<b>Figura 12</b>	Distribución de aciertos y errores según postest del grupo experimental...	138
<b>Figura 13</b>	Comparativo de acierto del grupo institución educativa según postest .....	140
<b>Figura 14</b>	Comparativo de rendimiento por estudiante del grupo experimental .....	141
<b>Figura 15</b>	.....	142
<b>Figura 16</b>	Comparativo de acierto del pretest vs postest del grupo experimental .....	144



## Introducción

Las instituciones educativas, tienen entre sus funciones, difundir conocimiento y hacer que se respete el derecho a la educación, como base para el logro de un nuevo modelo de sociedad, garantizando el respeto a los derechos humanos, donde primen sus valores e intereses, ya que la educación es el arma más efectiva para la constitución de un mundo donde la solidaridad, el respeto y la paz anulen los intereses de aquellos que luchan por obtener poder pasando por encima de lo que sea y de quien sea, todo lo cual van consiguiendo a través del empuje de la tecnología.

Tanto los procesos informáticos como las ciencias humanas tienen una relación cuya base es la comunicación mediada por las TIC's es decir, tecnologías de información y comunicación -TIC-, por medio de las cuales se establecen relaciones resultado del siendo estos, los que aclaran la existencia de un canal que establece un puente entre transmisor y receptor del mensaje. Los avances informáticos y técnicos influyen en las ciencias sociales, específicamente la comunicación, esto es, las TIC entran a configurar tendencias actuales de organización humana. Por parte de las redes de comunicación avanzadas, televisión digital, banca electrónica, aplicativos de datos de la telefonía móvil, conexión por fibra óptica y conexión inalámbrica trasfiguran la organización social, los ecosistemas humanos y la interacción como estructura comunicativa (Echeverría, 1999).

Las TIC's -tecnologías de información y comunicación, aceleran las estructuras virtuales, entrando a modificar tanto el tiempo, como el espacio, la accesibilidad, la utilidad, conectividad, velocidad, almacenamiento y representación simbólica. Esto lleva



a que las comunidades sean influidas por esa conectividad desde lo relacionado con las interacciones que provienen de la utilización de banda ancha de niveles de convergencia, descargas, almacenamiento de datos, multimedia, entre otros, como los mayores condicionantes de comportamientos.

Desde esta perspectiva, las tecnologías de la información y comunicación han sido creación de la humanidad y a través de su desarrollo ha ido provocando de manera lenta pero segura, cambios en la manera o forma de organización social, en las cualidades de interacción entre las personas y entre ellas con el medio en el cual se desenvuelve.

Es necesario reconocer el valor en el cambio de la tecnología, ya que a través de ella se reconoce la capacidad de las personas para la comprensión de estos cambios y cómo a través de ellos se va construyendo una nueva sociedad, la cual requiere de la humanidad importantes recursos, necesarios para hacer frente a la velocidad con la que se debe buscar explicar y entender el entramado de redes tecnológicas que con mayor fuerza van haciendo a la humanidad dependiente de ella.

Se entiende por modernidad aquella capacidad que tiene el hombre de innovar y adaptarse al embrague tecnológico, es como una especie de retos para las ciencias sociales, ya que implica, desde la perspectiva de la modernidad, amplio nivel de adaptabilidad tanto para el trabajo, como para el entretenimiento, las demandas sociales y las relaciones, haciéndolas efectivas mediante la utilización de elementos tecnológicos con amplia influencia en las interacciones sociales, de todo tipo.



El uso de las TIC, su desarrollo, evolución, actualizaciones, afectan el entorno donde interactúan las personas, sin embargo, son ellas mismas quienes se consideran clave para asumir y aceptar la realidad desde lo comunicativo de esta tecnología, aún sobre la realidad del mundo virtual, donde se llegará a depender menos, desde la interacción social de las máquinas, ya que se iniciará con la presencia física de actores, además, a través de la construcción de representaciones que provienen de la manipulación informática, se originarán otras formas de interrelación comunicativa.

El avance tecnológico, la complejidad en los procesos informáticos, tienen un alto impacto, este debe ser aprovechado desde lo educativo para participar como usuario en la era de la información. Es así como se deberá apropiarse de estos avances técnicos y así lograr una buena adaptabilidad desde lo social, a la plataforma virtual, es decir, reconocer en sus interacciones diarias, el grado de influencia virtual.

En la presente investigación se pretende evidenciar de qué manera el uso de las TIC, a través de actividades interactivas que permitan aumentar la participación de los estudiantes en el desarrollo de la formación y el uso de simuladores puede favorecer el rendimiento académico en el área de electrónica en los estudiantes del programa de formación “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” articulado entre las instituciones educativas públicas y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), quienes presentan grandes dificultades para lograr la aprobación de los resultados de aprendizaje correspondientes al programa formativo teniendo como consecuencia una deserción superior al 50%.



En ese sentido, la pregunta base que guía esta investigación es “¿El uso de herramientas TIC influye en el rendimiento académico en los bachilleres con formación técnica en electrónica?” que se pretende responder a partir de una metodología de tipo cuantitativa que empleó como métodos de evaluación dos cuestionarios experimentales denominados Pretest y Postest a un grupo de control y a un grupo experimental antes y después de implementar una sesión de formación acerca de las características, simbología y aplicaciones de los transistores. Para el segundo grupo, es decir, para el grupo experimental se implementa la sesión formativa con recursos mediados por TICs tales como simuladores online y offline, videos explicaciones y diversas animaciones mientras al grupo de control se implementó con recursos tecnológicos reducidos limitando al docente a una presentación PowerPoint para realizar la sesión.

Como principales resultados es posible mencionar que con respecto al porcentaje de acierto y de error en el grupo de control en comparativo pre/postest se pasó de un promedio del 54.8% de acierto al 68.3%, es decir que hubo un incremento porcentual del 13.5%. En cuanto al rendimiento académico, es posible afirmar que el bajo rendimiento disminuyó un 16% mientras el rendimiento superior mejoró en la misma proporción. Adicional a ello, puede decirse que el rendimiento básico y bajo no sufrieron variaciones luego de la intervención.

Con respecto al porcentaje de acierto y de error en el grupo experimental, haciendo una comparativa entre pre y postest es posible evidenciar un incremento de aciertos del 16.8% donde se pasó de tener 2 estudiantes con más del 80% de acierto a 7. Lo cual



implica respecto al rendimiento académico que el bajo rendimiento se redujo en un 12% y el rendimiento superior aumentó en la misma proporción. Con respecto al rendimiento básico, éste mejoró un 4% mientras que el rendimiento alto disminuyó en la misma medida.

Con respecto a la perspectiva que orienta este estudio, puede mencionarse que se toma como base el modelo pedagógico constructivista en la medida en que se considera que el conocimiento se desarrolla mediante la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación permitiendo que este se integre en la cotidianidad haciendo capaz al estudiante de interpretar la realidad bajo esos conocimientos adquiridos. Por tanto, el modelo constructivista refiere que este proceso formativo debe estar encauzado por el intercambio dialéctico entre docente-estudiante donde el primero genera una serie de acciones con miras a potenciar el desarrollo cognitivo del segundo con miras a lograr un aprendizaje significativo que pueda ser aplicable por éste a su contexto real.

Así pues, esta investigación comprende que el uso de las TIC para enseñar temáticas asociadas a la implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales resulta acertado en cuanto permite emplear múltiples aplicaciones y herramientas que pueden ser implementadas por los docentes para facilitar este paso de la teoría a la práctica propiciando la construcción y apropiación del conocimiento logrando un aprendizaje significativo.

Es por todo lo anterior que esta investigación encuentra su justificación en la necesidad de implementar nuevas estrategias didácticas mediadas por TICs a los



estudiantes del programa de formación “técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” del SENA en situaciones teórico-prácticas que permitirán un mejoramiento en el rendimiento académico de los y las estudiantes, impactando también en la formación de profesionales capacitados.

A continuación, se presenta el proceso de planeación y desarrollo de la investigación mediante cinco (5) capítulos:

En primer lugar, será posible evidenciar la contextualización y formulación de la problemática de investigación asociada al bajo rendimiento académico de los estudiantes pertenecientes al programa de formación mencionado, así como la viabilidad de la investigación y la hipótesis planteada.

En segundo lugar, se presenta el marco teórico bajo el cual se orienta la investigación que, como ya se mencionó, tiene como base el modelo pedagógico constructivista. Sin embargo, en este capítulo será también posible evidenciar algunos datos importantes en cuanto a la educación en Colombia, así como la importancia de las TIC en el ámbito educativo y el Aprendizaje Basado en proyectos el cual es el modelo pedagógico de la entidad educativa, es decir, el SENA.

Ya en el tercer capítulo se encuentra más ampliamente el método empleado para el desarrollo de la investigación, así como los objetivos propuestos para desarrollar o responder a la pregunta problema. También se presentan el escenario, los instrumentos de recolección de información y el procedimiento que se siguió tanto para la sesión



formativa realizada como para crear y validar el instrumento de evaluación (pretest/postest).

En el cuarto capítulo se presentan los resultados y análisis de las pruebas aplicadas tanto del grupo de control como del experimental mostrando a partir de tablas y gráficas las variables involucradas en el proceso de investigación y cómo, mediante el software SPSS se sistematizó y analizó la información. Para finalizar, se comparan los resultados obtenidos en los dos grupos tanto en el pretest como en el postest haciendo análisis descriptivos y estadísticos.

Como capítulo final se encuentra la discusión que presenta los análisis de los resultados obtenidos a la luz de la teoría planteada en el marco teórico de modo que se presenta la relación entre el uso de las TIC en las sesiones formativas del programa en cuestión estableciendo aciertos y desaciertos en la investigación. Igualmente, se muestra la articulación entre los resultados que se esperaban y la confirmación/negación de la hipótesis planteada y la comparación del rendimiento académico de los y las estudiantes impactadas tanto en la prueba pre como en el post, así como la importancia del rol que el docente cumple al momento de emplear las TIC como estrategia didáctica y aquellos estudios relacionados con los estudiantes y los factores involucrados en el rendimiento académico.

## CAPITULO I.

### Planteamiento Del Problema

A continuación, se presenta la contextualización y formulación de la problemática de investigación asociada al bajo rendimiento académico de los estudiantes pertenecientes al programa de formación técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA; así como la viabilidad de la investigación y la hipótesis planteada.

#### 1.1. Formulación del Problema

##### 1.1.1. Contextualización

Nuevas tecnologías están incursionando en el campo de la educación exigiendo a las instituciones educativas innovar en cuanto a las estrategias de enseñanza y recursos implementados en los procesos formativos con el fin de proporcionar conocimientos amplios y de calidad, por medio de los cuales se alcance un mayor rendimiento académico y encontrar una motivación permanente en la búsqueda del conocimiento. En este sentido, Franco (2003, citado por Pinilla 2018) resalta la importancia del internet por ser un medio interactivo y didáctico y además, por permitir la interacción con una gran variedad de herramientas digitales, sin embargo, la efectividad de su uso está sujeta a la capacidad del docente por seleccionar los medios y recursos adecuados teniendo en cuenta los objetivos del curso, el entorno, la población que se atiende, etc.

Al respecto Romero & Quesada (2014 citado por Pinilla 2018) afirman que,

Debe ser prioridad el reconocimiento de que todas las aplicaciones tecnológicas proveen nuevas posibilidades y contextos, pero la utilización de este no es garantía suficiente para mejorar el aprendizaje, además, muchas veces, la información que ofrece puede ser mal interpretada por algunas personas lo que podría aumentar sus errores conceptuales. Por eso se requiere investigar más acerca de la aplicación de los materiales, buscando con ello diseñar y consolidar estrategias y secuencias pedagógicas óptimas, que promueva y dirijan un aprendizaje por medio de su utilización” (p 103).

Dentro del aula de clase son muchas las preocupaciones que tienen tanto directivos como docentes, por una parte, el bajo rendimiento académico de los estudiantes los cuales se ven reflejados en las pruebas locales e internacionales, además de los altos índices de deserción que se presentan, sin embargo, son pocos los que atribuyen estas consecuencias a la falta de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje y la incursión de herramientas tecnológicas a la formación.

Bajo este contexto, Banco Mundial (2017) deja ver su preocupación por la crisis del aprendizaje en la educación a nivel mundial, estimando que millones de jóvenes, en especial de países de ingreso mediano y bajo, no están recibiendo las herramientas adecuadas para el aprendizaje por parte de las escuelas de primaria y secundaria que les garanticen un proyecto de vida próspero, ampliando las brechas sociales donde



cientos de estudiantes se encuentran en un alto grado de vulnerabilidad al no contar con competencias básicas que les permita desenvolverse en un entorno laboral.

Los niveles de rendimiento académico bajo puede tener diversas razones, por ejemplo, para Helga & Acevedo, (2019) las estrategias didácticas tradicionales motivan poco a los estudiantes hacia la participación en clase y el auto aprendizaje, de esta manera, se hace importante generar estrategias didácticas actualizadas y mucho más atractivas para los estudiantes involucrando nuevas tecnologías, por medio de las cuales se les permita construir nuevos conocimientos y de involucrarse en las actividades propuestas por el docente; se entiende las estrategias didácticas de acuerdo a Velasco & Mosquera (2010 citado por Jiménez y Ávila, s.f) como “la clasificación de prácticas y actividades pedagógicas en diversos procesos de formación, métodos y recursos de la docencia”. (p.1)

Las estrategias desde la enseñanza representan la cooperación que el docente brinda al estudiante, orientado esto a que procesen de manera profunda la información, teniendo especial cuidado en que estas estrategias estén orientadas a las necesidades particulares de los alumnos, dependiendo de la asignatura y bajo el uso adecuado de los recursos web que actualmente están disponibles.

La calidad educativa y el rendimiento escolar son temas que mayor parte de estos estudios, han tenido como objetivo reconocer cuáles son los determinantes del rendimiento escolar y el por qué se dan diferencias en este rendimiento. Son muchos los factores que entran a determinar el rendimiento escolar, siendo los más importantes, las



características individuales de los estudiantes, las características familiares y las características de los centros escolares, aunque presenta mayor peso el de las características familiares, como sus antecedentes, por ejemplo, su ingreso, nivel educativo de los padres, recursos educativos presentes en el hogar, aunque en buena parte, también se considera esencial, la calidad de la institución y de los profesores.

Esto es especialmente importante, si se toman en consideración las cifras sobre rendimiento académico en Colombia, las cuales son bastante preocupantes, ya que para el 2015 y como se puede hacer evidente en los resultados arrojados en las pruebas PISA, a pesar que han presentado una leve mejoría con respecto al 2012, se estuvo más bajo que el cociente de los países que se encuentran dentro de la OCDE, ocupando el puesto 59 entre 70 países evaluados, registrando en áreas como matemáticas, 390 puntos, mientras que países como México y Chile estuvieron por encima de los 400 puntos. En el año 2018 el panorama no mejoró, por el contrario, se obtuvo un puntaje inferior al del 2015 convirtiéndose en el país con más bajos resultados de los 37 que conforman la OCDE, dejando en evidencia la falta de implementación de estrategias que generen progreso en el desarrollo de la formación.

A nivel nacional, el rendimiento académico de los bachilleres se mide por medio de las pruebas ICFES, las cuales evalúan conocimientos en las diferentes áreas de enseñanza como inglés, matemáticas, etc.; para el año 2018, en una escala de 1 a 100 de acuerdo a cifras del ministerio de educación nacional 156 colegios alcanzaron resultado por encima de 70 puntos, 2 colegios por encima de 80 puntos y 1007 cifras



inferiores a 40 puntos, datos bastante desalentadoras para una región que requiere de una educación de alta calidad que permita a los jóvenes construir un proyecto de vida promisorio de desarrollo social y económico para el país.

Ahora bien, según Tejedor & García, (2017) el bajo rendimiento en algunos estudiantes, es producto de falta de estrategias innovadoras por parte del docente, mientras que para el docente las causas del problema recaen en las actitudes del estudiantes, que no asumen la responsabilidad asignada para el desarrollo de las actividades; de esta manera, el problema del desempeño de los estudiantes puede tener dos ópticas, una desde la mirada del docente y otra la del alumno, bajo estas circunstancias es importante recalcar lo manifestado por Area (2009) quien deduce que los docentes requieren un mayor conocimiento conducente a desarrollar competencias digitales, que se puedan adaptar a modelos pedagógicos innovadores, limitando de esta manera los recursos necesarios para la construcción del conocimiento.

Esto lleva a reconocer la necesidad urgente que se tiene de orientar la educación hacia la adaptación de nuevas tecnologías, buscando con ello aumentar su calidad para las nuevas generaciones, como lo explica el argumento del investigador Manuel Castells (1996; 2006) quien advierte acerca de las nuevas generaciones, las cuales podrían estar modificando sus habilidades cognitivas gracias al uso frecuente de la tecnología, por lo que se requiere de una transformación de la educación que le proporcione un espacio adecuado a estrategias innovadoras, permitiendo tanto a docentes como estudiantes asumir nuevos roles que se adapten a los requerimientos que están causando las



herramientas digitales dentro del aula de clase, ya que las instituciones educativas están empezando a recibir una nueva generación denominada “Z” llamada así por Shoroer (2018) a los nacidos entre el año 1995 y 2010 o también llamados “nativos digitales” según Prensky (2001) para quienes las herramientas tecnológicas juegan un papel fundamental; y tal como lo señala Rubio (2010) ésta generación cuenta con una disposición para utilizar la tecnología a favor del desarrollo obligando a las instituciones educativas a implementar cambios que logren motivarlos en el proceso de la formación.

Así mismo, la UNESCO (2016) sugiere que los docentes deben asumir nuevas funciones exigiendo una transformación del paradigma en la concepción de enseñar, que le permitan hacer frente a las demandas que la sociedad actual requiere, donde se necesita que los recursos tecnológicos estén inmersos dentro de las actividades pedagógicas planeadas; desde esta perspectiva Garay, (2016) afirma que la presencia de docentes comprometidos e idóneos logran motivar e incentivar a sus estudiantes al desarrollo de las actividades por medio de plataformas digitales propiciando un aprendizaje colaborativo de alta calidad de esta manera de acuerdo a lo indicado por De Pablos (2009) la educación puede asumir los nuevos retos y demandas a través de las exigencias que a nivel pedagógico se necesitan con el fin de equilibrar el entorno educativo con las realidades socioculturales.

Para la UNESCO, las nuevas tecnologías de la información y comunicación, requiere docentes con alto desempeño en funciones, pedagogías y planteamientos propios para su buena formación, todo según su capacidad, para que puedan estructurar



ambientes de aprendizaje propicios, donde logren integrar las TIC en el aula de clase, pero teniendo siempre presente que estén muy bien fusionadas con las nuevas pedagogías.

Teniendo en cuenta estos factores, es importante destacar a Erasmo & Álvarez, (2016) quienes manifiestan que la implementación de la tecnología se está convirtiendo en un elemento importante dentro de los nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje permitiendo acceder, generar, compartir conocimientos, mediante el trabajo colaborativo en línea, característica especial de los nativos digitales, según Ramírez, (2018).

Bajo esta misma situación, manifiesta Gomes, (2018) la importancia de las TIC, que con sus estrategias, no sólo permitan la transmisión de los conocimientos que en la educación tradicional es proporcionada por el docente, sino también su construcción, donde el estudiante debe asumir un rol que le permitan identificar sus falencias, necesidades, y desarrollar habilidades para la búsqueda de la información bajo las nuevas herramientas proporcionados en el ámbito educativo mediado por las TIC, donde se hace importante la comunicación docente-alumnos y alumnos entre sí y las novedosas formas de realizar las actividades propuestas, haciendo énfasis en el trabajo colaborativo y en red, de esta manera según Fantini, (2012) el estudiante asume un papel protagónico.

Se hace importante además, destacar otras actitudes que deben tener los nuevos estudiantes; según Arbeláez, Corredor & Pérez, (2010) deben ser personas proactivas, investigadoras, con un gran compromiso por la academia y la ciencia, quienes participen activamente en las comunidades educativas con la capacidad de compartir y comunicar



experiencias significativas y que de igual forma estén en condiciones de auto-regular sus compromisos académicos, organizando de manera adecuada los tiempos que se requieren para el desarrollo de funciones, siendo así como lo manifiesta Said et. al (2015) las TIC están en la capacidad de contribuir a procesos educativos efectivos si son implementadas en un contexto de competencias y destrezas que se adapten al proceso.

En este mismo orden de ideas, Díaz, Salguero & Fernández, (2016) consideran necesario incorporar metodologías que desarrollen capacidad creativa, mediante estrategias innovadoras que permita avanzar hacia una educación de calidad que involucre la utilización de tecnologías de la información y la comunicación, -TIC- minimizando el bajo rendimiento académico que está caracterizando a las instituciones educativas.

Se podría pensar entonces, de acuerdo a estos planteamientos, que la incursión de las TIC, pueden aumentar el nivel de rendimiento de estudiantes, pero considerando lo que plantea la UNESCO, (2013), es decir, se requiere, además de los recursos tecnológicos, una serie de estrategias que promuevan la incorporación de estas herramientas en pro de favorecer el aprendizaje significativo orientados al desarrollo de competencias digitales, laborales y ciudadanas, como bien lo manifiesta Benito, (2005) para quien es necesario de una articulación desde el currículo con objetivos claros, bajo una contextualización de la institución educativa que impulse el uso de estas herramientas, además es necesario que el currículo sea flexible permitiendo prácticas pedagógicas contemporáneas que fomenten el trabajo colaborativo, para lo cual la



UNESCO, (2013) sugiere la necesidad de una planeación adecuada que permita incorporar recursos tecnológicos que favorezcan el aprendizaje significativo, orientado al desarrollo de competencias digitales y ciudadanas; para esto es se hace importante también la capacitación de los docentes y como lo menciona Area, (2012) debe existir compromiso de los docentes desde lo personal y profesional por la necesidad de un aprendizaje autónomo que les permita adquirir habilidades para integrar las TIC's dentro de las actividades pedagógicas contextualizadas y significativas, sin perder el objetivo de la formación, reemplazando las prácticas tradicionales por nuevas metodologías.

También es importante señalar, de acuerdo con Hargreave, (2003) Esteve, (2003) & Castells, (1997) que se reconozcan las bondades que ofrecen las TIC al momento de querer innovar en el desarrollo de las prácticas educativas, por lo que se hace necesario renovar el modelo de enseñanza y aprendizaje practicado en la actualidad, considerando lo señalado por Gutiérrez, (2007) la incorporación de herramientas tecnológicas por si solas no garantizan una mejora en los resultados esperados, se requiere de una integración efectiva donde se tenga en cuenta los requerimientos tecnológicos deben estar en sintonía con las actividades pedagógicas planteadas para lograr un mayor potencial de ellas.

De esta manera la UNESCO (2012) con el fin de innovar e integrar las TIC en las actividades pedagógicas propone seis ejes fundamentales para tal fin:

- Ministerios de Educación para el desarrollo de un plan estratégico de TIC.

- Desarrollo profesional del docente.
- Impacto en el estudiante mediante las metodologías para el uso de TIC en las que se capacita a los profesores.
- Medidas de generación de recursos para la sustentabilidad de las tecnologías en los establecimientos educativos.
- Implementación de iniciativas de monitoreo y evaluación.
- Desarrollo de capacidad local para construir organizaciones que ayuden al Ministerio a expandir, mantener y monitorear los programas TIC, permitiendo la sustentabilidad regional y nacional.

Es de anotar que, en el departamento de Risaralda, donde se va a llevar a cabo esta investigación, para el 2019 se obtuvo un promedio de 250 puntos por institución educativa, y aunque estos números están por encima del promedio nacional, es preocupante, ya que muestran un 50% de rendimiento, indicadores muy bajos que dejan en evidencia el poco avance de la región a nivel educativo.

Algunas de las actividades planteadas por la UNESCO, (2012) serán tenidas en cuenta para el desarrollo de esta investigación, donde las instituciones en que se encuentra la población objetivo, permiten una alta flexibilidad en el currículo debido a las competencias técnicas que se requieren para el desarrollo del programa de formación a impactar permitiendo la incursión de herramientas digitales como simuladores, blogs,



wikis etc., por medio de las cuales los estudiantes pueden ir construyendo sus conocimientos del saber, saber-hacer y saber-ser, mediante actividades conceptuales, actitudinales y procedimentales de acuerdo a las directrices de la institución y el enfoque que adopta el Ministerio de educación Nacional, que en el 2013 está orientado hacia una educación por competencias, según lo manifestado por Said et.al. (2015), además se implementa una estrategia de aprendizaje por proyectos como tipo de práctica educativa con un enfoque interdisciplinar que estimula el aprendizaje colaborativo, y donde los conocimientos alcanzados deben ser puestos en el contexto del desarrollo de una aplicación electrónica (para el caso del programa de formación a impactar) que deja evidenciar los objetivos alcanzados, bajo estas circunstancias es importante trabajar nuevas metodologías que permita que el rendimiento académico de los estudiantes objeto de estudio mejore, donde los docentes requieren un cambio en la forma de transmitir el conocimiento apoyado por recursos tecnológicos que aún no se han puesto a disposición de los alumnos.

### **1.1.2. Definición del Problema**

La actualidad de las cosas en un mundo globalizado y con tendencias cada vez más comerciales y económicas marcan nuevos retos, necesidades y exigencias en el campo de la educación, que requieren de innovaciones en sus modelos pedagógicos, curriculares, administrativos y de gestión, en los cuales se procure un sistema educativo estructurado de tal manera que favorezca el aprendizaje y procure la formación de seres humanos en búsqueda de conocimiento y con derecho a recibir una educación brindada



por docentes capacitados, con conocimientos y aptitudes orientadas hacia una educación de excelencia.

Los resultados arriba planteados, están demostrando la necesidad de replantear las estrategias que se implementan en el desarrollo de la formación, donde aún se observan métodos de enseñanza tradicional, es decir, donde el docente se desempeña como actor del proceso con poder y autoridad, encargado de acumular de información a sus estudiantes, quienes básicamente deben memorizar los datos suministrados, con el fin de aprobar los exámenes, muchas veces sin la capacidad de poner los conceptos y conocimientos alcanzados, dentro del entorno que los rodea, dificultando así la construcción del conocimiento y promoviendo actitudes pasivas y falta de actitud crítica en el alumno, donde las estrategias que se implementan según García, (2009) brindan más importancia al individualismo que al trabajo colaborativo.

De esta manera y tal como lo expresan García y De Alba, (2008) se evidencia la incapacidad de las instituciones educativas de generar en los educandos mayor habilidad y destreza para abordar problemáticas tanto sociales, como técnicas y ambientales; y es que dentro del método educativo tradicional, tal como lo señala Larrañaga, (2012) no se aplican metodologías que incentiven en el estudiante la innovación y la adaptabilidad a situaciones que constantemente están cambiando, características que requieren los estudiantes del siglo XXI.

Los estudiantes pertenecientes al programa de formación “técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” articulados con el

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y las instituciones educativas, quienes deben desarrollar competencias técnicas en electrónica digital, electrónica análoga y mantenimiento a través de los resultados de aprendizaje que se evalúan en el programa, no están alcanzando los niveles esperados, haciendo evidente la poca intervención para desarrollar actividades y un bajo rendimiento académico al finalizar el curso, debido quizás a las estrategias didácticas implementadas por los docentes, donde se hace poco uso de herramientas digitales como las wikis, la web 2.0, foros, blogs, entre otros, en el desarrollo de la formación, impactando negativamente a la población estudiada, que son jóvenes entre los 15 y 17 años aproximadamente; es por esto que esta investigación está enfocada en implementar recursos tecnológicos mediante el proceso de enseñanza y aprendizaje correspondiente al programa señalado.

Esto es especialmente importante dentro de la investigación, ya que son muchos los aspectos que han llevado a considerar que la educación en Colombia y específicamente la calidad en la preparación de los docentes es aún deficiente. Hay preocupación por aspectos clave como, por ejemplo, el aumento que se va dando en torno a las matrículas y el bajo porcentaje de los docentes en cuanto a su nivel de formación y su selectividad.

Desde esta perspectiva Cox, Meckes & Bascopé, (2011), han “destacado la distancia existente entre los requerimientos del sistema escolar y la formación que se ofrece”. (p. 205) Muchos docentes han sido sometidos a estudios con el fin de valorar sus conocimientos pedagógicos para enseñar una materia determinada, estudios que

han demostrado su poco nivel de preparación y por consiguiente, el poco conocimiento que logran impartir a sus estudiantes.

Por otro lado, las políticas que se van implementando, no han sido muy aceptadas por parte de la población, especialmente la población educativa, ya que una política educativa se considera que tiene un carácter universal por su relación con los valores, expectativas, entre otros, y por su importancia, deben ser evaluadas de manera objetiva.

En el quehacer académico de las instituciones superiores se hace necesaria la propuesta, la revisión, la planeación, la programación, la evaluación, la confrontación de ideas y actividades que integren y fundamenten un programa de estudios, considerado esto como elemento dinamizador para el crecimiento y enriquecimiento de los distintos contextos del conocimiento. (Mejía & Duque, 2013, p. 25)

Hay que considerar que la evaluación representa un elemento útil para la administración de la educación, la cual debe ir acompañada del análisis científico de la realidad, bajo observaciones concretas de normas lo más objetiva posible.

## **1.2. Pregunta de Investigación**

¿El uso de herramientas TIC influye en el rendimiento académico en los bachilleres con formación técnica en electrónica?

### 1.3. Justificación

La importancia de esta investigación radica en la necesidad de identificar si el uso de nuevas estrategias didácticas implementadas desde las TIC, pueden favorecer mejores resultados en el desarrollo de nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje para el programa de formación “técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales”, donde cada año se logra impactar cerca de 360 estudiantes de escasos recursos y que se encuentran en un alto grado de vulnerabilidad, quienes ven allí una oportunidad de adquirir competencias y habilidades, que les permita desempeñarse en un entorno laboral apropiado, para ellos y su entorno familiar.

En este sentido se advierte por qué se requiere el realizar análisis en el proceso formativo de los demás programas que hacen parte de la articulación con la media que puedan presentar dificultades similares de tal manera que se puedan realizar los ajustes necesarios que garanticen una educación de alta calidad respondiendo a los nuevos desafíos donde la tecnología está incidiendo en las diferentes áreas del conocimiento cumpliendo un papel importante en los avances de la sociedad.

Bajo este contexto, es importante destacar el perfil de profesionales que requiere la sociedad actual, donde producto de la globalización, se hace necesario adquirir competencias digitales ligadas a las nuevas tecnologías, de tal manera que puedan afrontar los desafíos que exige el siglo XXI. Así las cosas, la presente investigación generará una serie de saberes los cuales se enfocan en el uso de las TIC, donde se



podrá observar la intervención de éstas con respecto a un mayor rendimiento académico de los estudiantes al utilizar herramientas, adaptadas al programa, al perfil del egresado.

En ese sentido se considera importante, identificar los recursos que los instructores encargados de impartir formación deben poner a disposición de sus aprendices, y a partir de esta identificación, realizar una serie de estudios que permitan seleccionar herramientas digitales adecuadas y adaptables a los requerimientos del programa de formación y que logren impactar de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes, teniendo en cuenta las competencias y resultados de aprendizaje que debe alcanzar el estudiante, así como los criterios de evaluación correspondientes.

Bajo esta situación es igualmente importante estudiar la planeación pedagógica planteada por los docentes, donde se relacionan las actividades correspondientes a cada criterio de evaluación en la cual se debe diseñar una serie de instrumentos de evaluación acorde a las actividades que debe desarrollar el estudiante, lo cual lleva a considerar la importancia de que se implementen programas de formación inicial docente, buscando con ello que se asegure la calidad de aquellos que desean ejercer como profesionales docentes y que también, asegure una educación mejorada, aquella que logre causar un alto impacto en el rendimiento y apropiación de conocimiento del estudiante.

Las tecnologías emergentes y la manera de transformar los entornos escolares, hacen necesaria una evaluación del rol del docente, en ese sentido, esta investigación se hace importante, pues se parte de la necesidad de encontrar nuevos métodos que



generen un alto impacto en el proceso de aprendizaje, donde el maestro deberá asumir un papel que le permita incentivar en sus estudiantes, el auto-aprendizaje, la búsqueda de información etc., generando diversidad de acciones pedagógicas mediadas por las TIC, dando a conocer la importancia de replantear las prácticas educativas tradicionales, además demostrando que los profesores deben, tal como lo afirman García & González (2011), integrar el currículo con el uso de las TIC, adecuándose a las necesidades educativas, promoviendo espacios de pensamiento crítico para construir y obtener conocimiento, considerando las características, los usos de dispositivos y herramientas tecnológicas.

### **1.3.1. Conveniencia**

La importancia de la presente investigación encuentra validez en la necesidad de crear nuevas estrategias de aprendizaje en el área de electrónica para estudiantes articulados en el programa formativo “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” a partir de situaciones de reales dentro del sector industrial con el fin de mejorar los índices de aprobación los cuales suelen ser bajos incentivando esto a la deserción de los aprendices.

### **1.3.2. Relevancia Social**

Teniendo en cuenta que la población impactada en el proceso de articulación con la media pertenecen en su mayoría a los estratos 1 y 2 de los municipios de Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa la presente investigación cobra relevancia ya que a partir



de los resultados obtenidos y con el objetivo principal de mejorar el proceso de formación para el área de electrónica, se pretende preparar personal cualificado que permita mejorar su calidad de vida a partir de una vida laboral estable bien sea en empresas del sector o partir de un emprendimiento propio, de esta manera se le brinda la oportunidad a estudiantes de encontrar una alternativa que les permita construir un proyecto de vida estable

### ***1.3.3. Implicaciones Educativas***

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación se pretenden crear nuevas estrategias que permitan mejorar el proceso de formación que se lleva a cabo dentro de las instituciones educativas participantes de tal manera que se puedan extender a los demás programas de formación ofertados para la articulación con la media y las diferentes áreas del conocimiento que se imparten en el aula de clase mejorando así los índices de aprobación y la calidad en la educación

### ***1.3.4. Relevancia Teórica***

A partir del modelo pedagógico constructivista el cual es implementado por el SENA para los procesos de formación, los resultados obtenidos en la presente investigación tienen como propósito generar una serie de aportes a dicho modelo a través de la implementación de las TIC generando en los estudiantes la responsabilidad que implica asumir el desarrollo de su propio aprendizaje donde son ellos los actores

principales del proceso incentivando de esta manera la adquisición de conocimientos en el área de la electrónica y uso de herramientas digitales.

### **1.3.5. Relevancia metodológica**

Los instrumentos de recolección de información implementados en la presente investigación podrán contribuir al desarrollo de futuros trabajos donde se desee relacionar el uso de las TIC con el rendimiento académico partiendo de los datos sociodemográficos de la población impactada y generando acciones específicas de acuerdo con el entorno. De esta manera se dejan a disposición los elementos que se desarrollen a partir de los resultados obtenidos los cuales podrán ofrecer a nuevas investigaciones una serie de acciones para la creación de metodologías eficientes que contribuyan a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento.

### **1.4. Viabilidad**

Para la presente investigación se cuenta con todas las herramientas y personal humano requeridos para el desarrollo de las sesiones que se pretenden implementar con los diferentes grupos participantes debido a que el investigador es instructor del proceso de la articulación con la media del programa de formación “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales”, de esta manera tiene acceso a insumos como: planeación pedagógica, instrumentos de evaluación, desarrollo curricular, además de contacto con los participantes y recursos tecnológicos necesarios, de ésta

manera, no se cuenta con limitantes significantes que impidan el desarrollo de la investigación planteada.

### 1.5. Hipótesis

- Hipótesis general: Haciendo uso de las TIC's, Tecnologías de la Información y Comunicación, hay influencia positiva para el rendimiento académico de los estudiantes bachilleres con formación técnica en electrónica.
- Hipótesis nula: Haciendo uso de las TIC's, Tecnologías de la información y Comunicaciones, no hay influencia positiva para el rendimiento académico de los estudiantes bachilleres con formación técnica en electrónica

Como se vio, el auge de las tecnologías ha impactado y revolucionado también los ámbitos escolares en cuanto a estrategias y recursos empleados para la enseñanza, sobre todo, en un momento en el que millones de estudiantes en todo el mundo registran bajos niveles en cuanto al rendimiento académico se refiere. Así, por ejemplo, en Colombia se ha evidenciado mediante las pruebas ICFES un rendimiento académico con resultados más bien bajos.

Es así como el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, no escapa a esta situación en cuanto ya que en el programa de formación “técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” que se oferta a estudiantes de Instituciones Educativas cuyas edades oscilan entre 15 y 17 años, se observa que estos no alcanzan los resultados esperados en cuanto a rendimiento académico. Situación que



puede deberse a la falta de utilización de herramientas tecnológicas que no solo faciliten la enseñanza docente sino también la conjugación teoría-realidad tan necesaria para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo. Es en razón de ella que se planteó en este capítulo una pregunta de investigación coherente con esta problemática y que permita mejorar el proceso de formación y con ello el rendimiento académico pudiendo extrapolarse a otras ofertas formativas similares.

## **CAPITULO II.**

### **Marco Teórico**

A continuación, se presenta el marco teórico bajo el cual se orienta esta investigación que es el modelo constructivista. Adicional a ello, en este capítulo se evidencian datos importantes en cuanto a la educación en Colombia, la importancia de las TIC en el ámbito educativo y el Aprendizaje Basado en proyectos que es el modelo pedagógico de la entidad educativa el SENA.

Para iniciar y como una breve introducción a la educación en Colombia, se puede decir que ésta ha ocupado siempre un lugar de primer orden en todos los programas de gobierno, quienes siempre se ponen metas en este aspecto, unas se cumplen, otras no, algunas ni siquiera se consideran, pero se planifican y cuando se logran es un hecho más que sigue marcando la historia colombiana. Al diseño de planes y programas educativos por competencias, teniendo como base los siguientes pilares básicos: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. (Niño, 1998)

De acuerdo con Silva, (1989) trata de explicar, no sólo el papel que la educación ha tenido en la historia del país, sino los procesos que alrededor de ella se han ido presentando y que han influido de forma notoria en la sociedad, en la cultura, en la concepción política y en su propia estructura.



En los años ochenta, en el período denominado Regeneración, la educación, a pesar de que fue sufriendo algunas reformas, éstas solo se llevaron a la práctica a partir de la época de los noventa.

Los problemas que enfrentaba en ese entonces la educación estaban más relacionados con la dirección religiosa y los problemas a nivel político, aunque también tuvo que ver la poca cobertura educativa, ya que para entonces la educación estaba prácticamente negada para las mujeres y los hombres para entonces debían ocuparse de cuestiones militares, debían servir a la patria, lo que les impedía una participación total en todo lo relacionado con la educación.

Para otros el estudio no era importante, pues colocaban al trabajo por encima de todo y muchas veces asistían a los centros educativos a aprender algo con qué defenderse y cuando ya lo conseguían no volvían. Esa misma sociedad afirmaba que la educación no era algo muy práctico y que los colombianos lo que necesitaban aprender, lo aprendía en la iglesia, en la misa de los domingos y en el mismo trabajo.

A partir de los noventa, se empieza a notar un cambio de mentalidad con respecto a la educación, ya que va tomando un significado de mejora para el pueblo, el país, tanto desde lo político, como de lo económico y cultural. Se empieza a fomentar la democracia, utilizando a la educación como su mejor herramienta para conseguirlo, dando inicio además a la propuesta de separar a la Iglesia y el Estado. A pesar de que hubo descontento ni la Iglesia, ni aquellos que sólo pensaban en sus propios intereses, lograron frenar el desarrollo que en la educación se estaba presentando.



Fue algo importante, pues era una época donde predominaba la ignorancia ya que la educación estaba reservada para las clases altas y la Iglesia siempre estuvo apoyando este tipo de determinaciones; sin embargo, ahora la cobertura educativa empezaba a ampliarse, el número de escuelas se incrementaba en la mayor parte del país, lo mismo que el número de docentes y pobladores con deseos de obtener conocimiento y aspirar a una vida mejor.

Lastimosamente también se empieza a dar los primeros ataques al sistema educativo por parte de la iglesia y sectores conservadores, quienes saboteaban los proyectos educativos, se oponían a las alternativas planteadas en los proyectos, algunos estados, debido problemas económicos, sociales y políticos también pusieron resistencia, logrando frenar un poco el impulso, pero no el empeño por continuarlo.

Lo anterior pertenece a una era de la educación, cuya imposición se fue haciendo difícil, especialmente porque la iglesia empieza nuevamente a controlar la obligación pública dando libertad de acción al Estado para moralizar el pueblo. Esto llevo a la renuncia de la única universidad nacional, ya que a ella se permitió la entrada de varias congregaciones católicas.

Parafraseando a Silva, (1989) el Estado pasa a ser la máxima entidad de vigilancia de la educación, ordenando además que ésta debería estar en concordancia con la religión oficial que era la católica. Más que convicciones, predominaba los intereses y el descontento vivido en la época en que Iglesia y Estado fueron separados.



Y es que la Iglesia en el siglo XIX perdió mucho poder, por eso en alianza con los conservadores, partido predominante de la época, vuelve a retomarlos, quedando como la única restauradora del orden social. La organización de la educación vuelve a centralizarse, aunque no duró mucho tiempo, ya que, ante la presencia de guerras civiles, la mayoría de ellas, eran tomadas por los actores de dichos conflictos.

Sobre las universidades en este período, no era mucho lo que se decía, sólo que estas a partir de la acentuación de las políticas del proyecto regenerador de 1880 sufren una gran dispersión y “el control del poder ejecutivo sobre ellas dejó a Colombia sin una universidad nacional y donde lo único positivo fue la creación de la Escuela de Minas de Medellín”. (Ceballos, 2009).

El panorama empieza a cambiar a partir de los años veinte. Se inician debates en los cuales la mayor preocupación era el futuro de Colombia, se inicia una serie de reformas con prometedoras estrategias, que permitieron la realización de grandes proyectos para el mejoramiento de la educación, libertad de los colegios para crear bachilleratos para las mujeres, creación de la Escuela Normal Nacional en Bogotá, inicio de la apertura de bibliotecas, entre otros, lo que da inicio a un nuevo modelo pedagógico colombiano.

Esto le fue dando sentido a la educación, a la idea de que a través de ella se está construyendo, se están determinando capacidades, fomentando el desarrollo humano. “Esto es algo constructivo y positivo, pensar en la educación como vía hacia el

conocimiento, con aciertos y errores que son los que en últimas van a llevar a un buen entendimiento”. (Lopera, 2014, p. 9)

En este contexto, García, (1995) Hace referencia a los procesos de formación académica, las carreras especializadas para estudiantes con aptitudes y vocaciones específicas, cuyo objetivo es formar profesionales, aludiendo la importancia de su función social y que se le mire como un derecho imprescindible para la formación integral de las personas. La educación no debe ser tomada como un fin sino como medio para preservar y fomentar las culturas regionales, no centrarse en la memorización cronológica de obras y de autores, en la lectura obligada y en la exigencia de hacer resúmenes, o guías de lectura y reflexión con el fin de formar buenos lectores.

Es lo que actualmente se está haciendo, es decir, se le está dando un nuevo cauce a las aptitudes y vocaciones, a apreciar la inclinación de los jóvenes y prepararlos para construir una institución que preserve tanto la curiosidad como la creatividad natural.

De acuerdo con el Consejo de Educación Superior, (2014)

La educación debe promover una “inteligencia general” apta para referirse al contexto, a lo global, a lo multidimensional y a la interacción compleja de los elementos. Esta inteligencia general se construye a partir de los conocimientos existentes y de la crítica de los mismos. Su configuración fundamental es la capacidad de plantear y de resolver problemas. Para ello, la inteligencia utiliza y combina todas las habilidades particulares. El conocimiento pertinente es siempre y al mismo tiempo general y particular. Existe una distinción fundamental entre la racionalización (construcción

mental que sólo atiende a lo general) y la racionalidad, que atiende simultáneamente a lo general y a lo particular. (CESU, 2014, p. 10)

La educación se considera en el actual mundo globalizado importante y útil para la promoción de una inteligencia general, ya que ella es un proceso de desarrollo de competencias continuas, donde existe el trabajo en grupo, las reflexiones colectivas, la participación de todos, por lo tanto, resulta indispensable para una sociedad en la cual la educación ya no va a cumplir solamente la función de formar individuos como siempre ha sido, sino de transformar ideas y dotar de conocimientos nuevos.

Dentro de esta perspectiva ha sido preocupación constante dentro de la política lograr de forma positiva el cambio en la calidad de la educación, aumentar el nivel de conocimiento, desarrollar el potencial creativo, la sistematización y transferencia de conocimientos a partir del uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación TIC, donde se busca especialmente que el docente redefina su práctica pedagógica y para que los estudiantes encuentren nuevas formas de aprender al tiempo que van desarrollando nuevas capacidades, lo que requiere además el afrontamiento de nuevas metodologías de enseñanza, utilizando diversas actividades para el desarrollo de esa capacidad de aprender a aprender.

El desarrollo natural de la inteligencia humana es lo que debe mover al mundo, ella es la única capacitada para ubicar toda información necesaria para la obtención del conocimiento en un contexto y un conjunto, los cuales se consideran necesarios para

evitar las imperfecciones de este, de allí que enseñar también es aprender de las relaciones mutuas, de las influencias y de la misma complejidad del mundo.

## **2.1. Modelo Pedagógico Constructivista**

Se realiza una investigación, tomando como base la formación profesional integral que ofrece el SENA, en la cual se estructura la concepción del conocimiento institucional, partiendo de la premisa de que el aprendizaje es un proceso de construcción del conocimiento, se hace necesario abordar la teoría del constructivismo como la parte más importante, tanto para el desarrollo como para la implementación de la formación.

Desde esta perspectiva se asume que el conocimiento se genera a través de actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación, a través de la información que se percibe a través de los sentidos y que es procesada, filtrada, codificada, categorizada, organizada y evaluada, convirtiendo el conocimiento en un insumo que permite interpretar la realidad desde contextos sociales y culturales determinados por el aprendiz, logrando evidenciar acciones que permitan transformar la realidad de su entorno.

De igual manera se reconoce la importancia de interpretar el conocimiento como una actividad social que requiere cooperación, participación de estudiantes, donde se generan condiciones para fortalecer las estructuras de orden psicológico y físico, especialmente.

Bajo estas circunstancias y desde un enfoque constructivista, el proceso formativo está centrado en el estudiante donde se requiere una interacción constante entre alumno



y docente mediante un intercambio dialéctico entre los conocimientos de los actores, a través de una serie de diálogos tal como lo señala Ortiz, (2015) logrando apreciar un cambio en el alumno que sea duradero en el tiempo con múltiples resultados (Lamata y Domínguez, 2003) de tal manera que permita una adaptación dentro de un contexto determinado, relacionando los conocimientos previos con nuevos conceptos y habilidades, logrando reajustar y reconstruir dicha información para la construcción de una realidad.

Se puede pensar entonces, tal como lo destaca Ortiz, (2015) como proceso, en el aprendizaje se desarrollan desde lo cognitivo y afectivo, habilidades, las cuales logran ser llevadas a cierto nivel de maduración, determinado por las habilidades y destrezas adquiridas. Por lo tanto, y tal como lo sugieren Serrano y Ponds, (2011) el sujeto es el encargado de construir su conocimiento interactuando con su entorno, de acuerdo con un conjunto de restricciones internas (propias) y externas (del medio) proporcionadas las primeras, por el desarrollo cognitivo del alumno y la segunda por el contexto y/o la realidad.

El modelo pedagógico constructivista según Shunk, (1999 citado en Olmedo y Farrerons 2015) está basado en la construcción de la realidad, llevada a cabo por el sujeto mediante vivencias propias y esquemas mentales desarrollados. Para Ortiz, (2015) en este modelo es importante la interacción entre docente-alumno en el cual se requiere de un intercambio de conocimientos que puedan ser productivos para ambos, logrando una ambiente de colaboración, de esta misma manera es necesario reconocer



que el objetivo principal, es un alcance de la comprensión cognitiva que permita establecer cambios, logrando un alto nivel de satisfacción de adaptación a un contexto, donde es importante, según Renes (s.f) considerando los conocimientos que ya el estudiante posee, y así dar continuidad al proceso de aprendizaje.

El modelo constructivista para Jiménez, (1991, citado por Olmedo y Farrerons, 2015) se fundamenta en tres características: la psicológica, donde el aprendizaje significativo debe estar relacionado con los conocimientos previos, por otra parte, el fundamento epistemológico, en el cual se realiza una interpretación de la realidad, la cual es analizada a través de la teoría y por último, el fundamento empírico, allí es importante las ideas previas que el alumno logra mantener.

Desde la teoría del constructivismo de Piaget, el concepto de conocimiento está basado en el resultado de un proceso que requiere de diversas actividades mediante una participación activa de la persona (Olmedo y Farrerons, 2017) en el cual se van construyendo las propiedades de la realidad, mientras logra estructurar su propia mente, (Araya y Andonegui 2007) relacionando los conceptos y elementos de los que dispone de acuerdo a su nivel de desarrollo mediante una interacción con el objeto, equilibrando la asimilación y la acomodación, siendo la asimilación quien permite la incorporación de conocimientos o situaciones inéditas, mediante una confrontación con experiencias previas, mientras la otra, logra la modificación de la estructura cognitiva, mediante un proceso de reformulación consecuencia de la nueva información, (Olmedo y Farrerons, 2017) contribuyendo ambas a la creación de nuevas estructuras de ideas y



pensamientos, generando esquemas mentales de inteligencia operativa desde la cual, según la teoría de Piaget, se logra entonces una adaptación a los cambios de realidad (Vergara 2018), cuando una predomina sobre la otra, se habla de una inteligencia figurativa logrando representar una realidad favoreciendo una nueva adaptación al medio.

En este contexto, y de acuerdo con la corriente cognoscitiva establecida por Piaget Santos, (2000) afirma que el alumno es un sujeto el cual interpreta y construye su propio conocimiento permitiéndole crear una realidad.

Piaget establece entonces, según Olmedo y Farrerons, (2017) que el sujeto va avanzando en su proceso de construcción del conocimiento mediante actividades físicas y mentales, donde las relaciones sociales favorecen el aprendizaje, siempre y cuando generen dudas y contradicciones, que permitan reestructurar las ideas y el pensamiento.

Vigotsky, en su aporte a la teoría del constructivismo enfatiza el papel de la sociedad en la construcción de conocimiento desde un ámbito social y cultural, donde se requiere de un intercambio y la colaboración entre individuos, para dar origen a lo que él llama función mental, que de acuerdo a Payer, (s.f) son los conocimientos que se alcanzan cuando se construyen intercambios sociales, los cuales los determina la sociedad misma y logran ser medida de manera cultural, permitiendo así ingresar a la llamada zona de desarrollo próximo (ZDP), en la cual se realiza un aprendizaje de manera autónoma teniendo en cuenta el desarrollo del estudiante y además se construye conocimiento, gracias a la ayuda de otros. (Martin 1992 citado en Olmedo y Farrerons 2015)



De esta manera, el proceso de aprendizaje deja de ser considerado una acción individual y logra ser entendido como una construcción social, donde la interacción con los demás permiten una integración de nuevas competencias, diferentes a las ya adquiridas.

En este sentido cobra importancia el papel del docente, quien debe generar en el alumno una serie de acciones que le permita potenciar su desarrollo cognitivo, creando diversas actividades que puedan ser asumidas y entendidas por quien desear adquirir nuevas capacidades, habilidades o destrezas desarrollando sus propios esquemas mentales desde lo conceptual, procedimental y actitudinal integrando las competencias adquiridas a la estructura mental existente.

En este aspecto es importante destacar, que quien logra un aprendizaje significativo, puede realizar una transferencia del conocimiento de manera que pueda llevar lo teórico a la práctica situado en contextos reales, sin dejar de lado su actitud ante los nuevos retos que asume al evidenciar las capacidades alcanzadas en el proceso formativo, de esta manera se otorga al maestro un rol de facilitador o mediador en el proceso de construcción del conocimiento, sin perder su papel de autoridad en el aula, ofreciendo ayuda y orientación y con la capacidad de proporcionar a sus alumnos diversas estrategias, tendientes a incentivar el aprendizaje autónomo mediante actividades exploratorias, experimentales, reflexivas etc., llevándolos a plantear soluciones ante diversos problemas; bajo estas circunstancias, el docente debe crear



escenarios propicios que estimulen virtudes como el liderazgo, la iniciativa y demás fortalezas que pueden ser alcanzadas durante la formación.

Es igualmente importante que se generen espacios que incentiven el diálogo entre estudiantes con fines académicos; de esta manera, se puede hacer una autoevaluación acerca de los conocimientos adquiridos, además de una retroalimentación que lleve al alumno a indagar acerca de las necesidades propias de su desempeño.

### ***2.1.1. Aprendizaje Basado En Proyectos***

Desde el SENA -Servicio Nacional de Aprendizaje, como contexto para el desarrollo de la investigación, se cuenta con un modelo pedagógico fundamentado en el desarrollo de competencias laborales, donde a cada una se le asignan una serie de resultados de aprendizaje a los que se les aplica la formación por proyectos.

En el proceso de la planeación pedagógica, el instructor debe asociar los resultados de aprendizaje del programa formativo al proyecto que deberán desarrollar los estudiantes mediante una serie de actividades propuestas por el docente, que le permita evaluar los objetivos alcanzados por el alumno en función del desarrollo de su proyecto, es decir, los conocimientos deberán ser aplicados a éste, vinculando no sólo los aspectos técnicos sino también los sociales.

Para la valoración de los alcances en el aprendizaje el instructor lleva a cabo diferentes actividades e instrumentos de evaluación como rúbricas, preguntas, etc., que sean adecuadas según el criterio de evaluación a calificar, así mismo, debe contar con



planes de mejoramiento aplicados en caso de que el estudiante no logre la realización de los fines planteados.

Desde el enfoque de la formación por proyectos, en el Sena los instructores desarrollan una serie de guías de aprendizajes como eje principal para su implementación tal como lo indica Zapata, (2017) donde el estudiante pasa a ser quien construya su propio aprendizaje a través de las actividades que allí se plantean y conducen a cumplir con los objetivos del programa formativo.

El aprendizaje por proyectos rompe entonces con los modelos pedagógicos tradicionales, ya que le ceden al estudiante el rol de protagonista de la formación como gestor de su propio aprendizaje.

Para Filguera, (2017) aprender a través de proyectos es un procedimiento cuya base son principios del aprendizaje significativo, activo y social, el cual proviene de pedagogías constructivistas y donde el estudiante tiene la posibilidad de adquirir conocimientos y habilidades, donde se hace importante el autoaprendizaje y una adecuada orientación que permita además el desarrollo de habilidades desde lo social. Para Briceño, (2014) aprender teniendo como base proyectos se considera estrategia didáctica activa, donde los estudiantes se pueden involucrar dentro de entorno productivo real, demostrando los conocimientos y habilidades adquiridas en un contexto profesional.

Bajo esta estrategia de aprendizaje Rekalke & García, (2015) sugieren la necesidad de que el docente asuma como función facilitar el aprender, sin tener en cuenta



actuaciones tradicionales, aquella que se encargaba de transmitir y reproducir información, en este aspecto, se hace importante que el instructor fomente la indagación en el estudiante, de forma que puedan desarrollarse las competencias necesarias, que puedan ser aplicadas en la vida laboral; mientras tanto Zapata, (2017) menciona la importancia de que el instructor bajo esta modalidad, esté en la capacidad de generar estrategias didácticas que permitan equilibrar el desarrollo curricular con la situación grupal de aprendices, donde las condiciones cognitivas suelen ser muy variables.

De esta manera, es posible según Tomas, Mergendoller & Michaelson, (1999 citado en García y Pérez, 2017) involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas incentivando la toma de decisiones y actividades de investigación de manera autónoma, donde el trabajo colaborativo cumple un papel fundamental, de igual manera esta estrategia permite, de acuerdo a los lineamientos de la institución, que el alumno desarrolle competencias de exploración, observación, análisis y argumentación mientras da solución a un problema centrado en la realidad a través de un planteamiento de objetivos y metas.

En este mismo contexto para Moreno, Rueda & Llinas, (2016) el trabajo por proyectos logra integrar habilidades de cooperación, generosidad y organización, que presentan cierto grado de dificultad para enseñar a través de la teoría; por otra parte, Valdés & Cárdenas, (2018) afirman que el aprendiz logra a través de esta metodología, integrar múltiples aprendizajes, ya que los diferentes contenidos adquieren un significado



importante cuando se ponen en función de una acción, así mismo, destacan la importancia del compromiso que asumen durante el proceso de desarrollo del proyecto.

### **2.1.2. Modelo Constructivista y el uso de las TIC.**

Dentro del modelo constructivista, las actuales tecnologías, brindan ventajas significativas en el momento en que se está aprendiendo. Por lo tanto, la educación superior está en la obligación de formar docentes que tengan contacto directo con el mundo globalizado, pues de su capacitación dependerá en gran medida el desarrollo futuro, o sea, que se hace esencial un aprendizaje constructivista basado en las TIC, demostrando de esta manera que los docentes constructivistas, se han salido del viejo modelo tradicional y se especializan en fomentar el uso de la tecnología para la realización de sus actividades escolares.

Desde esta perspectiva, dentro del aprendizaje constructivista, las TIC cumplen un papel de marcada importancia, ya que le proporcionan, tanto al docente como al estudiante, los canales de comunicación idóneos para llevar a cabo una diálogo fluido y el traspaso de información necesaria en la realización de actividades, permitiendo así mismo, el acceso a contenidos pertinentes para la elaboración de proyectos y construcción del conocimiento, a través de las múltiples herramientas digitales, presentes dentro de la red.

En este orden el docente también puede hacer uso de recursos digitales para crear instrumentos de evaluación que le permitan hacer una trazabilidad al proceso formativo,

de tal manera que se logre identificar las falencias y fortalezas de los estudiantes, con el fin de tomar medidas para ampliar su oferta educativa.

Es esencial hacer énfasis en la necesidad de que los docentes construyan nuevas estrategias de trabajo donde se incentive a los estudiantes a investigar de manera crítica, analítica y reflexiva sobre la realidad, desde una perspectiva científica, tecnológica, cultural y artística.

Actualmente es una necesidad que se conozca al otro en todas sus dimensiones histórico-sociales y es aquí donde el docente debe ofrecer las herramientas que ellos requieren para desarrollar sus potencialidades y él mismo, estar en capacidad de interpretar la realidad de esta población, tomándola como punto de partida para el método de enseñanza y aprendizaje, permitiendo así desarrollar habilidades y capacidades.

### ***2.1.3. Teorías Del Aprendizaje Y Su Importancia Dentro Del Contexto Educativo.***

De acuerdo con Ausubel; Novak & Hanesian, (1990) Se toma el aprendizaje como una estructura de la educación, que reviste importancia fundamental para el hombre, pues desde su creación está desprovisto de un medio de adaptación intelectual y motor. En los inicios de su vida, su proceso de aprendizaje es automático sin participación activa de la voluntad, seguidamente el componente voluntario cambia su importancia (aprender a leer, aprender conceptos, entre otros), se inicia un reflejo condicionado, o sea, una relación asociativa entre respuesta y estímulo. En ocasiones, el aprendizaje es el resultado de pruebas y errores, antes de lograrse soluciones válidas.



Según Pérez, (1992) por intuición también puede lograrse el aprendizaje, es decir, mediante un descubriendo repentino sobre la forma en cómo se puede resolver algún tipo de problema.

El proceso de aprender ha sido considerado por siempre de gran importancia, ya que ello es una muestra fiel de la evolución del hombre y de su deseo de superación. Es cierto que el aprendizaje se va adquiriendo gracias a diferentes factores, como la necesidad de conocimiento, la necesidad de adaptación a los diferentes ambientes y circunstancias, de transformar su entorno, por la relación social, entre otros.

Sin embargo, con el pasar del tiempo, se fue haciendo evidente la importancia de obtener conocimientos más profundos del mundo, de la misma vida; de allí que nacen los estudiosos de la ciencia, especialmente con el nacimiento del pensamiento filosófico y cognitivo, que fue la base de las ciencias, entre ellas psicología, pedagogía... brindando un fundamento científico para que el hombre lograra un buen aprendizaje.

Al irse considerando al aprendizaje como parte fundamental para el desarrollo social se va iniciando una serie de conceptos, los cuales se van ampliando cada vez más hasta llegar a las teorías propias del aprendizaje.

Estas surgen y evolucionan al ritmo de los estudiosos de la ciencia, a través de observaciones y experiencias, van determinando ciertas conductas propias del ser humano, las cuales van aportando ideas de cómo aprende o debe aprender el hombre.



Ahora bien, para poder entrar a definir cuál de estas teorías es con la cual logro identificarme como docente, es necesario hacer una pequeña definición de cada una de ellas, su importancia, objetivo, de qué manera contribuye al aprendizaje y cuáles son sus más destacados representantes.

A través del estudio de estas teorías; se va consiguiendo apropiarse de un vocabulario y conceptos para la interpretación de diversidad de aprendizaje. También brinda soluciones a problemas prácticos; no es que se ofrezcan soluciones, se orienta hacia variables aptas para hallar soluciones. (De la Mora, 1979)

Se pueden agrupar en tres áreas:

Las teorías conductuales que comprenden: condicionamiento clásico de Watson y Pablo; el instrumental de Thorndike y el operante de Skinner.

Desde el punto de vista de la teoría social se hace relación a un tipo de aprendizaje por imitación de Bandura, por otro lado, el interaccionismo social de Feuerstein y por último, el aprendizaje psicosocial de Mc Millan.

En lo relacionado con las cognitivas, se habla del constructivismo de Piaget, el aprendizaje por descubrimiento interpretado por Bruner, por otro lado, la zona de desarrollo potencial de Vygotsky y desde Ausubel, Novak y Reigeluth, el aprendizaje significativo.



Haciendo referencia a las teorías conductuales, estas se derivan del conductismo y tratan de explicar los estados psicológicos por medio de la información conductual. Da respuesta de por qué de nuestros comportamientos y de qué manera se va aprendiendo. Estos cambios de comportamiento a través de la experiencia se traducen en conocimiento o nuevas habilidades.

Por medio del condicionamiento clásico se explica el por qué se responde de una determinada forma ante estímulos distintos. El condicionamiento instrumental u operante explica cómo se fortalece un comportamiento cuando se obtiene un resultado favorable y de qué manera se espera que ese comportamiento se repita de nuevo.

Las teorías sociales, las cuales intentan explicar de qué manera se pueden ir aprendiendo conductas nuevas mediante el refuerzo o el castigo o por la observación de los factores sociales del entorno. En ella es importante la imitación, ya que al hombre observar conductas positivas en los demás y la manera en cómo ellas pueden ser gratificadas, existen alta posibilidad de que estas sean imitadas y adoptadas.

En relación con estas teorías cognitivas, son la explicación a procesos desde el pensamiento, toda actividad mental que ejerce, influye y mediatiza y todas aquellas actividades mentales que ejercen, influyen y mediatizan la relación de estímulo y respuesta.

Dentro de las teorías cognitivas, sobresale el constructivismo de Piaget para quien el conocimiento parte de la interacción con el ambiente.

El aprendizaje por descubrimiento de Bruner, para quien la capacidad y habilidad tiende a favorecer la expresión verbal y escrita.

La zona de desarrollo potencial de Vygotsky, para el cual la instrucción es quien estimula el desarrollo potencial y activa los procesos internos de interrelación.

Y, por último, se encuentra Ausubel, Novak y Reigeluth, con su aprendizaje significativo o de configuración propia.

Cada una de estas teorías, aunque puedan tener algún tipo de relación, presentan ciertas diferencias, pero son importantes y tienen sus seguidores, los cuales se identifican con ellas y las practican en sus métodos de enseñanza.

Sin embargo, desde una perspectiva personal, el aprendizaje significativo tiene una particular importancia, pues posee un fuerte impacto mundial dentro del contexto del aprendizaje.

#### **2.1.4. Aprendizaje Significativo**

Tiene su origen en un contexto de gran impacto mundial, permitido por la expansión de los medios de comunicación masivo y audiovisual, donde David Ausubel, psicólogo norteamericano en 1963 lo presenta como “Teoría del aprendizaje significativo”, concepto fundamental del constructivismo donde se enfrentan las limitaciones de la enseñanza tradicional mecanicista, memorística y acumulativa, haciendo uso excesivo de las actividades de “aprendizaje por descubrimiento” bajo el



impulso de Bruner donde se impedía de manera frecuente asimilar nuevos contenidos. Desde el enfoque cognotivista de Ausubel, se aprenden en al momento en que las personas, al ir interactuando con el medio, consiguen la construcción de una relación significativa entre los estímulos percibidos por el medio y sus esquemas cognitivos y socioafectivos previos. (Pérez, 1992)

Desde la experiencia del hombre va a implicar, además del pensamiento la afectividad, pero sólo al momento en que se consideren en conjunto podrá el individuo estar capacitado para enriquecer su experiencia a través del significado. (Ausubel, 1983)

Es de observarse que en la enseñanza actual se sigue un método de incorporación de contenidos, que de manera literal son reunidos dentro de un determinado esquema cognitivo, el cual se caracteriza por establecer asociaciones de acuerdo con el principio conductual de estímulo, respuesta y reforzamiento, que propone Skinner en 1945.

No se da una interacción con los conocimientos ya obtenidos tampoco con el entorno en el cual se lleva a cabo el proceso enseñanza y aprendizaje, que conduce a una poca significación del aprendizaje el cual no logra trascender las pretensiones evaluativas. El resultado de esta enseñanza es que los aprendices van a carecer de ese conocimiento previo que es relevante para un aprendizaje potencialmente significativo. La enseñanza es mucho más, es una búsqueda de logros que se oriente a lo metacognitivo antes que, a contenidos ya especificados, debe ser mediado y significativo.



Ahora bien, tomando en cuenta las directrices del SENA para el desarrollo de la formación, y siendo consecuentes con el aprendizaje por proyectos se sugiere plantear una situación problemática en la que debe haber una interacción entre los estudiantes y docentes-estudiantes, en torno a un objeto de conocimiento consecuente con la actividad a desarrollar y criterios de evaluación que establece el programa formativo, dando inicio al aprendizaje significativo en el cual se logra relacionar el objeto de conocimiento que se va a estudiar con los saberes previos del estudiante, de esta manera, el alumno logra identificar los conocimientos construidos a partir de experiencias vividas con el objetivo de promover una evaluación auto diagnóstica que genere inquietudes acerca de la necesidad de adquirir nuevos conceptos y habilidades en torno al desarrollo del proyecto formativo.

Según Moreira, (2017) David Ausubel en 1963, propone un aprendizaje significativo, preocupado por el concepto del aprendizaje, entendido como adquisición y retención de información suministrada en el proceso formativo, cuando lo importante es dar significado a los contenidos que deben ser aprendidos, para asimilar la información de manera más efectiva; para Contreras, (2016) según Ausubel, como proceso, el aprendizaje significativo, relaciona los conocimientos del aprendiz y la nueva información que adquiere, logrando interrelacionar lo nuevo con las ideas, conceptos, preposiciones que se encuentran disponibles en la mente del estudiante.

Este concepto, de acuerdo con Salazar, (2018) cobró gran importancia en la década de los 90, cuando se decidió apostar por un proceso de formación basado en el

paradigma constructivista, el cual, de acuerdo a Moreira, (2000 citado en Salazar 2018) promueve una serie de cambios conceptuales que logran facilitar el aprendizaje significativo, el cual se facilita cuando se implementan puentes cognitivos como mapas conceptuales, analogías, organizadores previos etc.

De allí la importancia en la preparación de las éstas; bajo este criterio Contreras, (2016) sugiere que se debe contar con un material potencialmente significativo, el cual va actuar como mediador del aprendizaje y debe tener como objetivo, dotar al estudiante de nuevos significados, que modifiquen la estructura cognitiva, donde se propongan una serie de trabajos que el estudiante acepte realizar debido a que lo puede relacionar con su contexto y experiencia.

Mediante esta serie de conceptos, es importante resaltar la aplicación del aprendizaje significativo en la formación por proyectos dentro del modelo pedagógico constructivista que rige los lineamientos del SENA, donde los estudiantes pueden practicar lo aprendido desarrollando prototipos que validen el conocimiento alcanzado.

### ***2.1.5. Aprendizaje Por Competencias***

El Sena oferta programas de formación con base en la aprobación de una serie de competencias técnicas y transversales, que permiten alcanzar los objetivos planteados de acuerdo con el perfil del egresado que se requiere. De esta manera, se hace importante analizar diferentes conceptos acerca del aprendizaje por competencias,

implementados en los procesos formativos de la institución en la cual se va llevar a cabo esta investigación.

Según lo establecido por Muñoz & Herrera (2017) las competencias surgen ante la necesidad de articular los saberes desde un punto de vista holístico e integrado con las habilidades y destrezas que los sujetos deben poseer, de tal manera que se logren adaptar al mundo laboral, emergiendo, así como una respuesta que permite relacionar los aprendizajes alcanzados en el proceso formativo con los desafíos laborales que se requieren.

Para Cepeda, (2015) la metodología de la enseñanza por competencias logra fortalecer en los estudiantes habilidades y conocimientos de una manera eficiente, mediante la cual, es importante relacionar los conceptos y habilidades alcanzados en un contexto real donde deberá aplicar lo aprendido; por otra parte Pérez, (2020) sugiere que el aprendizaje por competencias requiere de una serie de procedimientos y actitudes donde se evalúa el saber, el saber hacer y el saber ser, los cuales deben tener una relación con el desempeño laboral hacia el cual apunta el programa de formación, donde el alumno logra actuar de manera eficiente en distintas situaciones profesionales con la capacidad de poner a disposición del contexto los recursos personales, profesionales y sociales con los que se cuenta.

Según Cano, (2008 citado por Pérez, 2020) cuando se habla de la formación por competencias el docente debe considerar.



1. Se requiere de una serie de actividades que evalúen procedimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, de esta manera se deben crear instrumentos de evaluación, que permitan validar el proceso y avances del estudiante en cuanto a conceptos (saber) la puesta en práctica de éstos (saber – hacer) y las actitudes (saber ser) que toma al enfrentar los retos que implica la formación; bajo este contexto es importante destacar a Muñoz & Herrera, (2017) quienes afirman que el dominio de estos saberes permiten un actuar efectivo en un contexto tanto escolar como laboral.
2. Las competencias se deben desarrollar con actividades formativas que permitan ser aplicadas en diferentes contextos y a lo largo de la vida, de esta manera, se hace importante que los conocimientos adquiridos por el aprendiz puedan ser puestos en el desarrollo de una problemática planteada de tal manera que sean duraderos en el tiempo.
3. Formación por competencias donde hay constante mejora de sus habilidades y destrezas de acuerdo con los resultados que se obtienen mediante los procedimientos realizados, es decir, se hace importante la reflexión acerca de los conocimientos adquiridos, donde se deben analizar y tomar decisiones con respecto a las necesidades formativas para realizar determinada labor.

## **2.2. Uso de las TIC's en el Ámbito Educativo**

Grande, Cañón & Cantón, (2016) consideran las TIC como herramientas digitales para favorecer las labores de la comunicación y la información a través de la accesibilidad



y la interconexión; por otra parte, Negroponte, (1996 citado en Cano, 2018) afirma que las TIC hacen referencia a la integración de diferentes sistemas como la TV, el internet, la radio, el cable etc., las cuales permiten establecer canales de información y comunicación especialmente en las organizaciones, con el fin de garantizarles un futuro sustentable.

De igual manera Cano, (2018) considera que las TIC se convierten en un elemento que permite realizar el trabajo de una manera más productiva, gracias a que se mejora la eficiencia de las comunicaciones agilizando el trabajo en equipo.

Para Roblizo & Cózar, (2015) las TIC son un fenómeno impactante y revolucionario con aspectos técnicos y sociales que han logrado influir en diferentes actividades del ser humano, como el entorno laboral, el educativo, el ocio y el consumo.

Bajo este concepto es importante destacar el uso que se les proporciona a este tipo de herramientas en diferentes contextos de la vida cotidiana donde es posible realizar compras, ventas, hacer reservas, establecer comunicación sincrónica y asincrónica, compartir y almacenar información, transacciones, videoconferencias etc. a través de diferentes dispositivos y desarrollos móviles o web disponibles; así es como las TIC han logrado plantear en el ser humano nuevos desafíos en diferentes aspectos de la sociedad logrando incluso, cambiar la forma de interactuar, donde ya no se requiere compartir el mismo espacio y tiempo para establecer nuevas relaciones o entablar una conversación.



Ante este contexto Sierra, Bueno & Monroy, (2017) consideran que se ha provocado una alta demanda de dispositivos móviles y acceso a diferentes contenidos digitales haciendo necesario un uso adecuado por parte de los usuarios, esto último debido al contenido inapropiado que existe en la red y los peligros de dejar a disposición de terceros datos personales, los cuales podrían usarse para cometer delitos informáticos.

Desde el punto de vista educativo, las TIC's han proporcionado múltiples aplicaciones y herramientas digitales que se han desarrollado y pueden ser implementadas de manera adecuada en procesos formativos, a tal punto que han proporcionado variedad para transmitir y asimilar información útil para quien está en proceso de aprender, favoreciendo según Cacheiro, (2014 citado en Grande, Cañón y Cantón, 2016) el aprendizaje autónomo y colaborativo, siendo importante en este aspecto, que los docentes hagan uso de los diferentes recursos disponibles en la red para crear contenidos interactivos que se adapten a las necesidades del aprendiz y objetivos del curso, además de fomentar espacios de participación donde los estudiantes puedan compartir y mejorar sus conocimientos, aprovechando el interés de estos por la tecnología, de igual manera se hace necesario que puedan contar con ambientes digitales, donde se establezca comunicación entre docentes-alumnos y alumnos-alumnos.

De esta manera Sierra, Bueno & Monroy, (2017) consideran que estos aspectos tecnológicos facilitan la creación de ambientes formativos y nuevas estrategias



pedagógicas, que logran que el proceso de enseñanza y aprendizaje y su competencia, sea fortalecido.

Aprovechar los desarrollos tecnológicos dentro del aula de clase, se pueden convertir en un gran aliado para los docentes, debido a los diferentes recursos que se pueden encontrar, para más que transmitir información, propiciar la construcción de conocimiento que considere necesario, proporcionando herramientas multimediales a sus estudiantes, que les permita identificar el formato que mejor se adapte a su manera particular de percibir la información, de esta manera es posible que adquieran habilidades que contribuyan a la búsqueda de contenidos donde se adquieran conocimientos y habilidades suficientes, para alcanzar los objetivos propuestos.

Bajo este contexto para Angeles & Tayo, (2017) las TIC a nivel educativo, es instrumento potencial cuya versatilidad permite originar habilidades para construir el conocimiento, este potencial se puede explotar de manera adecuada, siempre y cuando el docente cuente con las capacidades necesarias para implementar estos recursos dentro de un contexto que se adapte tanto a los objetivos del programa como de sus estudiantes, seleccionando las herramientas y contenidos, que logren motivar al aprendiz a la búsqueda de información de manera autónoma y a la participación activa del proceso, además de una gestión adecuada de los tiempos para realizar actividades y tomar decisiones convenientes.

Para Díaz, (s.f) son muchas las ventajas que ofrecen las TIC al ser implementadas dentro de un contexto educativo, teniendo en cuenta la facilidad que tiene tanto el docente



como el alumno de acceder a la información, así mismo la capacidad que ofrecen las diferentes herramientas de evaluación de efectividad de esta fase, corregir si se considera pertinente para el alcance de objetivos.

Son muchas las bondades que ofrecen las nuevas tecnologías en la construcción del conocimiento convirtiéndose en una gran desafío que deben enfrentar las instituciones educativas haciendo una inversión en la capacitación a sus docentes para un manejo adecuado que les facilite las labores de evaluación, construcción de contenidos, comunicación, creación de espacios para fomentar el trabajo colaborativo etc., pasando por la consecución de dispositivos tecnológicos y plataformas virtuales, hasta la capacidad de adaptar el currículo, de tal manera que con la integración de éstas no se pierda de vista los objetivos de cada programa y la proyección de la institución, donde la calidad de la educación debe ser la premisa que permita una mediación de la tecnología para un buen desarrollo en la formación, donde los estudiantes requieren de personal docente con un rol de facilitador, que contribuya con sus saberes y estrategias innovadoras a adquirir destrezas que mejoren sus habilidades y conocimientos no sólo propios de la materia sino de las competencias digitales que le permitirán acceder a múltiples recursos que podrán ser puestos en práctica no sólo en su entorno educativo sino social y laboral.

Entre estos tipos de herramientas digitales se pueden mencionar los simuladores, materiales audiovisuales, plataformas educativas, por nombrar algunas.

### **2.2.1. Estudios Empíricos sobre las TIC**



Las TIC tienen impacto en los procesos formativos ha suscitado el interés por realizar investigaciones que permitan determinar los alcances de éstas dentro del desarrollo de la formación analizando diferentes factores como la adaptación y uso dado por los docentes, su grado de aceptación por parte de los estudiantes, si hay satisfacción entre otras.

A continuación, se relacionan una serie de estudios que relacionan las TIC con diferentes aspectos que impactan los ambientes de formación con el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los profesores de universidades públicas y privadas de Tapas & Giraldo (2017) llevan a cabo un estudio donde se compara la percepción y uso de las TIC a través de encuesta con preguntas cerradas a 147 profesores, hicieron un análisis factorial, encontraron marcadas diferencias entre profesores de ambas escuelas; en este estudio la mayoría de los docentes afirman que la utilización de las TIC es esencial para la enseñanza y el aprendizaje, por otro lado, consideran que la información que se presenta implementado formatos multimedia, es mucho más efectiva. Otro resultado importante en esta investigación hace referencia al uso del correo electrónico como la herramienta digital más usada por los docentes, seguida de tecnologías para el desarrollo de talleres y trabajos, mientras la de menor uso son Facebook, video conferencias y foros de discusión.

Por otra parte, lograron destacar que los docentes de las universidades privadas consideran que el aprendizaje mediado por las TIC tiene mayor efectividad que los



métodos de enseñanza tradicional, así mismo se establece que el uso de las TIC por parte de los docentes de universidades privadas se da más por directrices de los directivos que por iniciativa propia.

Otra investigación se lleva a cabo para medir la satisfacción de docentes y estudiantes, a través de una experiencia de aprendizaje cuyo apoyo es la tecnología, por Hernández & Tayo, (2017) en el que se evaluó un programa semipresencial con la participación de docentes y estudiantes de inglés, utilizando un ambiente de aprendizaje mediado por la tecnología de Moodle, obteniendo respuesta del impacto y efectos del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación al nivel de satisfacción con un grupo experimental, logrando demostrar que estudiantes y docentes utilizan la plataforma y los materiales multimedia puestos a disposición, de igual forma una formación más motivadora para los alumnos quienes participaron activamente en el desarrollo de estrategias que incentivaban aprender de manera autónoma y colaborativa.

Rodríguez, (2018) analiza el grado de satisfacción del uso de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, con una muestra de 160 estudiantes, encontrando que el 85% de ellos, muestra una alta aceptación en el uso de las tecnologías para el desarrollo de la formación y encuentran en la autoevaluación y los video tutoriales, gran ayuda para la comprensión de la información necesaria.

Aparicio, (2018) y su investigación “el uso educativo de las TIC”, con el fin de describir y analizar el uso de las TIC en una institución educativa del municipio de CHÍA ubicado en Colombia con una muestra de 183 estudiantes y 15 profesores, encontró que



los grados superiores hacen un uso más diverso de las TIC con respecto a los primeros grados, de igual manera se hace evidente la utilización de las redes sociales como una herramienta efectiva y de alto alcance para el trabajo colaborativo especialmente en los grados superiores, así mismo, los estudiantes de secundaria y educación media, en su gran mayoría, manifiestan la importancia de que personas expertas filtren la información, mientras los profesores afirman que son los estudiantes quienes deben aprender métodos para realizar esta labor; en cuanto a la manera en que las TIC favorecen en flujo de la comunicación entre la institución y la familia, tanto estudiantes como profesores destacan la ventaja de implementar la tecnología para este fin.

Lo anterior, les permitió llegar a la conclusión de que las Tecnologías de la Información y la Comunicación, según los resultados arrojados por la investigación favorecen el proceso de formación a través de diferentes perspectivas.

El estudio de Ruiz y Hernández (2018) buscó dar cuenta del uso didáctico de las TICs en la educación de niños y niñas de Andalucía, España en cuanto los autores consideraron que, si bien hay numerosos estudios sobre el uso de las tecnologías de la información en secundaria y educación superior, ésta brilla por su ausencia cuando se trata de educación infantil. Así, los autores realizaron su investigación encuestando a 163 docentes dando como resultado que la gran mayoría de las aulas de educación infantil cuentan con infraestructura insuficiente para dar clases (hardware, software, conexión a internet), que el 89% de los docentes emplean el internet para buscar información y que el 86,5% lo emplea para generar material educativo.

Sin embargo, en cuanto a usarlo directamente en el aula para evaluar o para que los niños y las niñas lo usen para resolver actividades los porcentajes son inferiores al 50%. Lo cual deja un panorama desconsolador en cuanto es posible corroborar que no se trata solamente de que los docentes empleen estas tecnologías sino también de que existan los recursos necesarios para que en los centros educativos se cuente con la infraestructura y dotación requerida para ello.

George & Salado (2019) a través de un análisis exploratorio-descriptivo con enfoque mixto, relacionan las competencias investigativas y el uso de las TIC en estudiantes de doctorado de tres universidades de la ciudad de México. Los resultados muestran la utilización de estas con finalidades comunicativas y de información, así mismo, en herramientas que permiten determinar la veracidad de la información y difusión de conocimientos utilizando las plataformas de internet.

El estudio lleva a concluir la existencia de un mayor interés por reconocer que las TIC's, están transformando y mejorando las prácticas educativas. Esto se hace evidente en el hecho de que son una alternativa de apoyo y de complemento para las prácticas presenciales. Por otro lado, cuentan con posibilidades y recursos que enriquecen, tanto el enseñar como el aprender. Se llega a la conclusión de que, a través de su manipulación, tanto docentes como estudiantes contarán con metodologías, estrategias, canales de comunicación y expresión, para interactuar y aprender.

Por otra parte, el estudio de Luna et al (2020) buscó determinar la aceptación de la implementación de las TIC en estudiantes de básica primaria para enseñar



lectoescritura. Para ello, los autores, emplearon una investigación descriptiva no experimental de corte transversal que, a partir de la técnica de la encuesta, se preguntó a 26 docentes sobre el uso de recursos tecnológicos y la falta de resultado en cuanto a los aprendizajes referidos al área de lectoescritura. Pues bien, los resultados evidenciaron que la gran mayoría de los docentes concuerda en la necesidad de integrar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando que “el uso de métodos y estrategias nuevas dan como resultado destrezas validas, permitiéndoles a los estudiantes desarrollar aptitudes y conocimientos absolutamente propicios para responder y manifestar inquietudes del medio” (p. 722).

Dentro de las principales conclusiones de Luna et al (2020) se encuentra la importancia de integrar TICs para generar motivación e interés en los estudiantes pues hace que las actividades sean no solamente más divertidas sino también más comprensibles. No obstante, la investigación también arroja la salvedad de la importancia que adquiere el rol del docente no solo para guiar la clase sino también para generar ambientes educativos cuyas estrategias y criterios de evaluación sean innovadores.

Como se ha visto, todas las investigaciones o estudios empíricos referidos a diversos aspectos relacionados con las TIC arrojan conclusiones similares en cuanto a la posibilidad y necesidad de integrar estas tecnologías en el aula de clase. Así pues, tanto docentes como estudiantes concuerdan en que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe actualizarse a las recientes tendencias. Esto es importante para esta investigación porque permite corroborar la necesidad imperiosa de que las estrategias didácticas

implementen las TIC no como actividades específicas, sino también como herramientas cotidianas de enseñanza que permitan a los estudiantes familiarizarse con estas tendencias lo cual será positivo para ellos en cuanto individuos en el mundo moderno tecnológico.

## **2.3. El Rendimiento Académico (variable dependiente)**

### ***2.3.1. El Rendimiento Académico en el Bachillerato.***

Desde tiempos remotos el hombre ha sentido la necesidad de ir cambiando la manera, no sólo de comunicarse, también de obtener mejoras en el sector de la educación, cambios estructurales en la organización, forma y especialmente en la prestación de los servicios educativos. La educación está compuesta por una gran variedad de habilidades, de valores y de actitudes, las cuales se consideran esenciales tanto para la ciudadanía como para la efectiva participación en la sociedad actual.

Dentro de esta perspectiva ha sido preocupación constante lograr de forma positiva el cambio en la calidad de la educación, aumentar el nivel de conocimiento, desarrollar el potencial creativo, la sistematización y transferencia de conocimientos a partir del uso de las nuevas tecnologías de información, por ejemplo las TIC's las cuales han llegado para facilitar estas funciones, para que el docente redefina su práctica pedagógica y para que los estudiantes encuentren nuevas formas de aprender al tiempo que van desarrollando nuevas capacidades, lo que requiere además que el docente

afronte nuevas metodologías de enseñanza, utilizando diversas actividades para el desarrollo de esa capacidad de aprender a aprender.

A través del uso de las nuevas tecnologías educativas se va a posibilitar la innovación pedagógica y la investigación apoyados en nuevos métodos de enseñanza. Basados en lo anterior, algunos autores, han asegurado que mediante este enfoque la sociedad está siendo tomada como algo que no sólo se utiliza para producir, sino que ahora se le está dando importancia a lo que ocurre en su interior, lo que verdaderamente puede generar cambios, hay mucha coordinación de sus actividades, se valoran diferentes proyectos con el fin de producir cambios desde la tecnología, especialmente para el sector educativo, con miras a obtener un mayor rendimiento académico.

Todo ello toma especial importancia sobre todo para enfrentar los desafíos asociados con un buen desempeño del sistema educativo, promoviendo la promoción de un desarrollo humano, eficaz, eficiente, equitativo y sostenible, como la mejor forma de orientar y desempeñar, las tareas educativas generadoras de valor en el campo del conocimiento.

Es así como se demuestra la importancia de la educación, pues una buena educación es la base fundamental para el desarrollo de las capacidades de cada individuo, es un factor influyente en el fortalecimiento de la capacidad mental; al mismo tiempo conlleva a mejorar la desigualdad, a reducir los índices de ignorancia, ampliar las posibilidades de acceder a estudios superiores, a aumentar las condiciones culturales, a

tener mejores relaciones sociales y contribuir al crecimiento social y desarrollo humano de las personas.

A través de la educación se aumenta de forma sustancial las capacidades de los ciudadanos, en temas trascendentales como el pensamiento científico, la reflexión y la investigación. La educación es uno de los elementos fundamentales para el desarrollo, que debe ser impartida sobre bases sustentables y conceptualizarla de acuerdo con las necesidades de la población. La educación debe alimentarse de forma permanente y estar de acuerdo con la dinámica global.

Si lo que se busca es buen rendimiento académico, es importante fomentar el uso de las nuevas tecnologías, desarrollar la capacidad de pensamiento y producción de nuevos conocimientos, poder de acceso a ella y tener presente que para potenciar su capacidad de conocimiento, su fortalecimiento va a depender de las instituciones educativas y de su efectividad para llegar a todos los ámbitos, lo cual exige la formación de espacios que configuren su movimiento expansivo y evolutivo a través del desarrollo tecnológico.

### ***2.3.2. Rendimiento Académico en las áreas de Matemáticas y Ciencias.***

Las TICs desde lo personal y profesional demuestra su importancia en la comunicación y eliminación de las barreras desde el punto de vista del tiempo y la distancia, ofreciendo al usuario bajos costos en la comunicación, también les brinda

herramientas eficaces de entretenimiento y desarrollo profesional, entre ellas las escuelas On-line, bibliotecas, entre otros y las redes sociales.

Las TICs son eficaces para crear oportunidades de negocio, (Kans, Lam, 1996) a bajo costo, eficiencia en la producción, para el análisis de información, conducente a la toma de decisiones acertadas y efectivas, también se utiliza para la simulación de heterogéneos escenarios con decisiones apropiadas y correcta elección de empresa. (Markus, Robey, 2009)

Siguiendo esta línea, se considera el Plan Vive Digital<sup>1</sup> y el Programa Nacional de Gobierno en Línea del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MinTIC, donde se da fomento a la formación de un recurso humano que se especialice para hacer uso de las Tecnologías de la Información, para contribuir al desarrollo competitivo, investigativo, innovador y proyectado desde lo internacional en lo relacionado con las TIC's.

Son muchos los estudiantes que, al ingresar a una determinada institución educativa, no tienen plena conciencia de los cambios que se han ido presentando por la globalización, los efectos de estos cambios, por ejemplo, la exigencia de una muy buena preparación en lo relacionado con las tecnologías de la información.

---

<sup>1</sup> Vive Digital, es el plan de tecnología para los próximos cuatro años en Colombia, que busca que el país dé un gran salto tecnológico mediante la masificación de Internet y el desarrollo del ecosistema digital nacional.

Son muchas las experiencias donde se demuestra la existencia de una tendencia muy marcada por parte de los estudiantes para hacer uso de las TIC y su aplicación desde la informática, con sujeción a incorporar de forma masiva y desordenada los sistemas de computación. (Giraldo, 2016)

Muchas de las crisis que presentan las instituciones educativas, se deben a una débil formación en informática por parte del personal docente, su falta de orientación para desarrollar un aprendizaje más significativo, de mayor eficacia y funcionalidad, donde los estudiantes articulen los fundamentos teóricos esenciales de estas áreas y los requerimientos que se vayan presentando en un futuro.

Se requiere de una buena alfabetización tecnológica, que tanto docentes como estudiantes, se formen en cuanto al uso de las TIC, ya que, para estas áreas, se exige el abordar un mayor y adecuado uso de la ciencia y la tecnología. Como recurso y componente esencial, donde se aprenda a manejar correctamente sus herramientas dentro del aula y, por otro lado, para brindar apoyo dentro de estas áreas e impulsar así procesos de mejoramiento dentro de las mismas.

Las TIC, se constituyen como potencial de apoyo, transformación y mejoramiento de las prácticas educativas, para conseguir un avance integral de la educación, incorporando su uso para llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje.

De acuerdo con Jaramillo, (2015) las TIC se constituyen en medios de ayuda para el mejoramiento de la educación, en todas las áreas, pero deberán usarse desde una



perspectiva pedagógica clara, ya que, si se orienta hacia la transmisión de conocimientos, refuerzo de aprendizajes y desarrollo destrezas en la manipulación de equipos de cómputos y no para llevar a cabo nuevas construcciones, podrá impedir el progreso del estudiante.

### **2.3.3. Estudios Empíricos.**

Diversas investigaciones se orientan hacia la búsqueda de los motivos que conducen a un bajo rendimiento académico, utilizando métodos, ya sean, exploratorios, descriptivos, correlacionales, entre otros.

El primer estudio que se analizó fue el de Estrada García (2018). En él, el autor indaga entorno a los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico. Si bien el grueso de la investigación se concentra en los estilos de aprendizaje, vale la pena señalar que con respecto al rendimiento académico que el autor lo refiere como el “resultado del aprendizaje” de modo que éste depende de la manera en que se obtiene el aprendizaje mismo y de la manera en que se éste se evalúa ya sea cualitativa o cuantitativa.

Ya el estudio de Núñez et al (2019) indaga más profundamente en el tema del rendimiento académico, específicamente en los adolescentes. Frente a ello, los autores observan que evaluar el rendimiento académico no es una tarea fácil pues éste es el “resultado de características subjetivas, que son necesarias comprender y vincular a la acción educativa, ciencias sociales y psicología educativa” (p. 39). Por tanto, para poder



examinar el rendimiento académico de un estudiante es necesario tener conciencia también de las habilidades sociales del mismo.

Si bien el rendimiento académico se refleja en las calificaciones de las evaluaciones en las distintas asignaturas, debe considerarse que también tiene que ver con las capacidades comunicativas y sociales de los estudiantes pues, en últimas, el rendimiento académico tiene que ver con el grado de incorporación de los contenidos o conocimientos adquiridos a la vida cotidiana. Por tanto, las habilidades o competencias sociales “tienen una acción directa en la forma como los estudiantes se comportan frente al contexto escolar” (p. 46), y no solamente estas habilidades sino también sus estados mentales y sus emociones ya que estos inciden en la motivación y el interés de los estudiantes durante la adquisición del conocimiento.

En esta misma línea se encuentra el texto Rodríguez y Guzmán (2019) cuya preocupación en torno al rendimiento académico bajo es la posibilidad de que los factores de riesgo sociofamiliares incidan de manera significativa sobre este. Así, los autores realizan una investigación de tipo cualitativa que, a través de un análisis documental, revisa diversas investigaciones que relacionen de alguna manera variables personales con el rendimiento académico. Frente a ello, los autores encontraron que, especialmente en la población adolescente, están expuestos a múltiples factores de riesgo que pueden afectar su rendimiento tales como: familias con bajo nivel socioeconómico, padres con bajo nivel educativo, escasos recursos, insuficiencia de servicios básicos, entre otros.



Todos los cuales no solo afectan el rendimiento, sino que también pueden conducir a deserción estudiantil temporal o definitiva.

No obstante, los autores arrojan una conclusión significativa para este estudio y es que aun en estos contextos en los que los factores de riesgo son múltiples, cabe la posibilidad de potenciar y desarrollar las habilidades de los estudiantes mediante la motivación y la creación de expectativas académicas.

Esta misma preocupación en torno a los factores individuales y familiares en relación con el rendimiento académico la aborda Padua (2019) en su investigación, pero lo hace con población universitaria. Para ello, la autora emplea un estudio cuantitativo, comparativo y transversal empleando cinco instrumentos de medición, a saber: i) Escala de prácticas parentales para adolescentes, ii) Escala multidimensional de orientación al logro, iii) instrumento Diagnóstico integral del Estudio (die), iv) Cuestionario de espiritualidad de Parsian y Dunning, v) Escala Rotter.

Dentro de los principales resultados obtenidos por Padua (2019) es la relación directa entre algunos factores familiares y personales con el bajo rendimiento académico. Adicional a ello, el estudio muestra que los alumnos con promedio académico bajo suelen tener bajos puntajes en expectativas de logro y de persistencia. De este modo, la investigación deja como hallazgo importante la necesidad de comprender la realidad de cada estudiante y cómo esta influye en sus competencias educativas en cuanto una persona con deficiencias académicas puede vivir situaciones familiares o personales que afectan ese rendimiento y que estas pueden ser permanentes o no.



Finalmente, se tiene la investigación de Gutiérrez et al (2021) quienes evalúan de una manera más amplia los factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. Así, diferenciando entre el rendimiento académico inmediato, es decir, el determinado por las calificaciones; y el rendimiento académico mediato o aquel obtenido en el mundo laboral encontraron que dentro de los factores asociados al rendimiento académico se encuentran: aquellos de orden institucional como repetir o cancelar asignaturas; tener o no tener becas o subsidios; el factor sociodemográfico también mostró que los varones tienden a tener menor o más bajo rendimiento académico en comparación con las mujeres.

Este último estudio resultó ser un aporte valioso para esta investigación en cuanto permite observar aquellos factores que intervienen en el contexto académico y más exactamente sobre el rendimiento académico. Adicional a ello, presenta un modelo metodológico para determinar el rendimiento académico como bajo o normal según un discriminante canónico empleado para todos los estudiantes que hicieron parte de la muestra. Finalmente, resulta importante porque constituye, al igual que los demás, en investigaciones previas que se han realizado teniendo la misma categoría central que es el rendimiento académico.

Los anteriores estudios también permiten observar que el rendimiento no solamente depende de las condiciones educativas, sino que también hay factores que están involucrados en él como la disposición de los estudiantes, factores de orden socioeconómico y factores de orden institucional.

## 2.4. Las TIC y el Rendimiento Académico

Actualmente las tecnologías de la información y la comunicación han ido evolucionando, ofreciendo nuevos y/o mejores servicios a la sociedad. Los cambios producidos en las últimas décadas desde la perspectiva de la globalización de los mercados han aumentado su potencial, gracias a la actualización en cuanto al manejo de la comunicación y de la información, destacando entre ellas internet. Esta herramienta ha permitido a instituciones poco reconocidas convertirse en exitosas, conformándose como el medio idóneo para la interacción y distribución de información entre los estudiantes y la institución.

A través de la aparición, evolución y desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación -TIC- se abren nuevas posibilidades desde el campo de la educación, para aumentar su calidad, lo cual ha sido derivado de la unión de esfuerzos en dicho sector y por otro lado, por la aplicación que tiene en otras áreas, motivando a acelerar el empuje tecnológico, temiendo cuidado de que su orientación no se dirija exclusivamente a la creación de grandes canales de información, más bien el incremento en cuando a calidad y rendimiento de la población involucrada. (Ávila, 2014, p. 4)

Las tecnologías facilitan y agilizan cada vez más la comunicación, pero los verdaderos protagonistas son cada una de las personas e instituciones que utilizan estos medios. Quienes han tenido más éxito en la adaptación de estos nuevos cambios, son las que han entendido realmente qué requiere con exactitud en cada momento el alumno.



A nivel institucional, es necesario determinar de qué manera moverse en este contexto; además deberá comprenderse la importancia de cómo comunicarse de manera efectiva, porque cada acción en la comunicación entre docentes y alumnos dice mucho más que las anteriores.

En esta nueva era se deben generar ideas nuevas, aquellas que, al unirse con las aportaciones ofrecidas por todos, van a determinar un conocimiento conjunto, razón por la cual este tipo de conocimiento pasará a ser el mayor aporte de las actuales empresas particulares y las instituciones públicas. (Benavides, 2004, p. 51).

Es indispensable que se tenga un objetivo a conseguir y algo muy importante, unos indicadores de medición que ayuden a monitorear el de la aplicación de las herramientas de las TIC y su participación en la consecución de los objetivos marcados a nivel educativo.

Hay que considerar que la educación presencial no podrá nunca ser sustituida por clases presenciales, son espacios diferentes, pero en la presencial se presentan las interacciones entre las personas, que en el espacio virtual no podrá llevarse a cabo. De todas formas, la tecnología de la información tiene su importancia en cuanto al apoyo que brinda para la organización de la educación, en los espacios regionales, nacionales e internacionales. (Torres, 2000).

Con el avance constante de las TICs, estas instituciones disponen de técnicas para resolver situaciones del momento, también ofrece otros beneficios como son trabajo en equipo, compartir conocimiento, información. La tecnología de la información permite

estar al día con los cambios del entorno y actuar al instante. “Una característica constante en la Red es la innovación, por medio de ella se podrán vislumbrar modelos, siempre oportunos para las prácticas de los usuarios”. (Rodríguez, 2011, p. 11)

Las TICs, bien manejadas, es herramienta y material poderosa, siempre y cuando se oriente hacia la obtención de un aprendizaje de alto nivel, no solamente tiene la capacidad de facilitar, sino también de construirlo y constituirlo como técnica para el desarrollo de habilidades que el usuario podrá utilizar para obtener nuevas formas de aprendizaje y profundizar más en la gestión del conocimiento.

Los avances en tecnología junto al avance acelerado de los medios que facilitan la comunicación ofrecen en el actual mundo globalizado, nuevas oportunidades de crecimiento y prosperidad, siempre y cuando estos avances puedan tenerlos a su alcance.

Dentro de este contexto, Schiavo (2007) afirma,

En el campo de las TIC, el conocimiento es fruto de la investigación tecnológica o ingeniería básica, que en sí es el inverso de la investigación científica. Así mismo, implica la formación del recurso humano y su involucramiento en las actividades de los diferentes grados de la educación (Schiavo, 2007, pág).

Es de anotar que los avances del internet y su influencia social van adquiriendo cada vez mayor peso, de ahí que el carecer o quedarse atrás en este desarrollo, puede significar, pérdida de competitividad y reconocimiento.

#### **2.4.1. Estudios Empíricos.**

Teniendo como fin analizar cómo podría mejorarse el rendimiento académico de las ciencias experimentales Rojano, López & López, (2016) en su investigación “Desarrollo de las TIC como refuerzo de procesos de enseñanza aprendizaje en ciencias” realizaron un análisis, en el cual se implementó un blog como estrategia para mejorar la manera de aprender de los estudiantes, generando así un espacio de participación activa, a través de un estudio cualitativo con una población objeto de 122 participantes compuesta por 2 grupos, el primero experimental compuesto por 64 de ellos, el segundo de control con 58, logrando evidenciar un alza en las calificaciones del grupo experimental, de igual manera los resultados demostraron que a través del blog, los estudiantes lograron hacer uso de otro tipo de herramientas TIC como videos, simulaciones, animaciones etc., logrando una mejor comprensión de los temas planteados.

Rosero, (2016) buscó establecer la relación presente en el rendimiento académico con la aplicación de las TIC en sus procesos formativos, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, con una muestra de 182 participantes, mediante la implementación de una Webquest diseñada por Exelerning, la cual facilita la creación de materiales de aprendizaje con elementos multimediales; los resultados mostraron que cerca del 90% de quienes participaron obtuvieron un promedio superior a 7.00, de esta manera consigue afirmar que al aplicar las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, se amplía el rendimiento académico, si se tiene en cuenta que las

calificaciones del período inmediatamente anterior fueron inferiores aplicando metodologías de enseñanza tradicional.

Otro estudio similar, tuvo como meta el establecer qué tipo de relación existe entre las TIC y el rendimiento académico; realizada por Pacheco, Villasis & Álvarez, (2016) a través de un estudio descriptivo correlacional mediante métodos inductivos, deductivos y teóricos, logrando detectar que para quienes imparten la educación es importante las TIC para la realización de sus funciones, considerando que este tipo de herramientas permiten mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, así mismo, establecieron la familiaridad de los alumnos con herramientas informáticas.

A través de la ejecución de un ambiente de aprendizaje influido por las TIC en la enseñanza de operadores mecánicos, (2017) lleva a cabo una investigación de tipo cuasiexperimental con estudiantes del colegio Boyacá en Duitama-Colombia, demostrando un mejor rendimiento académico en los estudiantes del grupo experimental, evidenciando la significación del aprendizaje en proyectos tecnológicos presentados por los estudiantes; este estudio también permitió demostrar la importancia de actitudes propositivas por parte de los docentes, ya que a raíz de los resultados alcanzados, algunos de ellos implementaron estrategias como apoyo a la formación integrando las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje.

González, et al. (2017) en una investigación llamada “uso de las tecnologías de la información en el rendimiento académico basado en una población mexicana de estudiantes de medicina”, con una población objetivo compuesta por 104 estudiantes,



con un grupo experimental y otro grupo de control, mediante la implementación de herramientas tecnológicas de Google, consigue demostrar un mejor rendimiento académico en los estudiantes que hicieron uso de las herramientas digitales puestas a su disposición.

Tejedor & Muñoz, (2017) se fija el objetivo de saber qué opinión tenían los estudiantes en cuanto al potencial ofrecido por las TIC en las estrategias de aprendizaje que favorecen el rendimiento académico, concluyeron que las mayores diferencias entre alumnos de alto rendimiento académico y normal, considerando las notas obtenidas reales, se encuentran en la valoración que hacen de las TIC, encaminadas a mejorar la elaboración de las actividades propuestas, la búsqueda de información etc., es decir, si los estudiantes obtienen una alta calificación están valorando de forma más positiva las herramientas TIC en sus procesos formativos.

Helga & Aljadiz, (2019) en un trabajo de investigación, el cual tuvo como población objetivo 40 estudiantes de segundo semestre del programa de instrumentación quirúrgica de la universidad Simón Bolívar de Barranquilla – Colombia, a través de un enfoque mixto mediante procedimiento cuantitativos y cualitativos, encontraron a través de un proceso observacional y un cuestionario de desempeño, un mejor rendimiento académico fortalecido por la mediación de las TIC, confirmando que los medios interactivos y didácticos fueron motivantes para los estudiantes de acuerdo a lo expresado durante el proceso de investigación, de igual manera los alumnos consideran que el uso de las TIC, favorece el aprendizaje significativo.



García y Cantón, (2019) investigan sobre el uso de tecnología y el rendimiento académico de estudiantes adolescentes”, analizaron el uso que 1488 jóvenes hacen de las herramientas TIC, como blogs, wiki, motores de búsqueda, podcast, etc. y el impacto en el rendimiento académico en el área de matemáticas, lingüística e inglés, donde los resultados mostraron que las mujeres presentaron un rendimiento académico superior en lingüística, de igual manera, los jóvenes en todas las asignaturas analizadas, en cuanto al uso de las herramientas, hicieron evidente que los motores de búsqueda se relacionan con el área de lingüística respecto al rendimiento académico y el podcast en matemáticas.

Los anteriores estudios empíricos permiten evidenciar que el uso de las TIC ha significado un alza en el rendimiento de los estudiantes al hacer uso de herramientas que generan mayor interés y expectativa. Esto constituye un referente importante para esta investigación en cuanto son referentes importantes para realizar esta investigación y plantear la hipótesis a corroborar/negar, así como para proponer un diseño metodológico que permita evidenciar una articulación entre las categorías planteadas.

Ahora bien, como se vio en este capítulo, en Colombia empieza a haber una preocupación sobre la educación hacia los años 20 donde se empiezan a crear establecimientos educativos para mujeres, apertura de bibliotecas, entre otras medidas con el fin de fomentar el desarrollo humano. Así las cosas, con el pasar del tiempo el tema de la educación ha ocupado siempre un espacio preponderante en las políticas de gobierno. Muestra de ello es el SENA que hoy en día ofrece diversos programas



educativos para jóvenes y adultos tomando como modelos el constructivismo y el aprendizaje basado en proyectos.

Con respecto al aprendizaje basado en proyectos, el SENA desarrolla su modelo pedagógico a partir del aprendizaje por competencias rompiendo con los modelos pedagógicos tradicionales con miras al desarrollo del aprendizaje significativo, es decir, aquel aprendizaje que el estudiante incorpora dentro de su realidad y su cotidianidad y que emerge a partir de sus conocimientos previos poniendo en práctica constantemente lo teorizado.

Ahora bien, teniendo en cuenta lo que se ha visto y es que el uso de las TIC en el ámbito educativo es una tendencia que va en crecimiento, el SENA no puede escapar a esa realidad de modo que integrar las herramientas digitales a las sesiones formativas es un acierto en cuanto no solamente es un gran apoyo para los docentes, sino que también genera mayor interés y mejor aptitud para recibir la información y la adquisición de conocimientos. Es así como esta investigación cobra una base teórica que permite justificar la importancia de poder contar con estudios que evalúen la influencia de las TICs sobre los programas formativos del SENA. Teniendo como base esta fundamentación teórica, en el siguiente capítulo se mostrará más ampliamente el cómo se realizó el estudio enfocado hacia el mejoramiento del rendimiento académico gracias a la influencia de las TICs.

## CAPITULO III.

### Método

En este capítulo se presentan los objetivos propuestos para desarrollar o responder a la pregunta problema, así como el método empleado para el desarrollo de la investigación. Igualmente, se presentan el escenario, los instrumentos de recolección de información y el procedimiento seguido durante toda la investigación.

#### **3.1. Objetivos**

La presente investigación tuvo como propósito generar espacios y actividades con el fin de cumplir los siguientes objetivos

##### ***3.1.1. Objetivo General.***

Determinar si existe una influencia en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones y el rendimiento académico en estudiantes del programa de formación “técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” de diferentes instituciones educativas articuladas con el SENA a través de un modelo de evaluación que permita medir el efecto en los logros de aprendizaje.

##### ***3.1.2. Objetivos Específicos.***



- Implementar una actividad didáctica con intervención de las TIC para el proceso de enseñanza del uso y aplicaciones de dispositivos implementados en circuitos electrónicos.
- Implementar una sesión en línea con una metodología de enseñanza tradicional donde la intervención de las TIC, están limitadas a la comunicación entre docentes-alumnos.
- Diseñar un instrumento de evaluación inicial y final con el fin de medir el efecto de la intervención de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje enfocada en el uso y aplicaciones de dispositivos implementados en circuitos electrónicos.
- Evaluar el rendimiento académico frente a la intervención de las TIC en temáticas relacionadas con electrónica a través de una comparación de resultados obtenidos entre un grupo experimental y un grupo de control

### **3.2. Participantes**

Para esta investigación, la población está representada por 120 estudiantes matriculados durante el 2020 en el programa de formación “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales”, de los cuales participan aproximadamente 80 estudiantes en las sesiones virtuales de manera intermitente.

La muestra se selección de manera aleatoria a conveniencia luego de analizar el registro de asistencia de los estudiantes, la entrega de evidencias presentadas hasta el

momento de esta investigación. De este modo, se seleccionaron 66 estudiantes de las diferentes instituciones, quienes de manera constante asisten al proceso formativo y hace entrega de actividades propuestas por el equipo de instructores del programa; de esta manera los participantes se conformaron de la siguiente manera:

- ✓ 15 estudiantes de la institución educativa Ciudad Boquía.
- ✓ 7 estudiantes de la institución educativa Villasantana.
- ✓ 12 estudiantes de la institución educativa Franciso José de Caldas.
- ✓ 13 estudiantes de la institución educativa Jaime Salazar Robledo.
- ✓ 20 estudiantes de la institución educativa Nuestra Señora de Guadalupe.

Dado que durante las sesiones programadas no se presentaron en el grupo control y el grupo experimental la misma cantidad de estudiantes se opta por seleccionar de manera aleatoria 25 aprendices en cada grupo que participaron de las 2 sesiones programadas para la investigación.

Es importante destacar que los participantes de esta investigación, a la fecha, cursan el grado 10 y hacen parte de instituciones educativas públicas de estratos sociales 1, 2 y 3.

Los criterios para seleccionar la muestra fueron:

- Estudiantes de 10 grado de las instituciones seleccionadas
- Estudiantes matriculados en el programa formativo



- Estudiantes entre 15 y 17 años
- Estudiantes con asistencia constante al programa formativo

### **3.3. Escenario**

Este estudio se realizó con estudiantes pertenecientes a las instituciones educativas Nuestra Señora de Guadalupe del municipio de Dosquebradas, Jaime Salazar Robledo y Ciudad Boquía del municipio de Pereira y la institución educativa Francisco José de Caldas del municipio de Santa Rosa, instituciones educativas ubicadas en el departamento de Risaralda y articuladas con el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial del municipio de Dosquebradas, en el programa formativo “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales”.

Las sesiones para esta investigación se llevaron a cabo de manera virtual, debido a la problemática que se presenta con la pandemia, donde los entes gubernamentales prohíben las aglomeraciones y se les exige a las diferentes instituciones educativas, evitar la asistencia de sus estudiantes a las aulas de clase, de esta manera se recurre entonces a plataformas como MEET y ZOOM para el desarrollo de las actividades y explicaciones del área del conocimiento correspondiente.

Debido a que los estudiantes participantes en esta investigación hacen parte de diferentes instituciones educativas, las sesiones fueron programadas en momentos

diferentes, de acuerdo a la programación de sus horarios, de esta manera se programa el día miércoles para el grupo control y el día viernes para el grupo experimental.

### **3.4. Instrumentos de Información**

Los instrumentos implementados para el desarrollo de esta investigación, en la cual se lleva a cabo una sesión acerca de las características, simbología y aplicaciones de los transistores a un grupo de control y a un grupo experimental, es una preprueba y una posprueba, la primera se realiza antes de iniciar la sesión y la segunda luego de culminarla.

El cuestionario consta de una serie de preguntas, orientadas a identificar si los estudiantes conocen la simbología, las características y aplicaciones de los transistores, teniendo en cuenta que dichos conocimientos son requeridos de acuerdo con el programa de formación que cursan los participantes.

De acuerdo a las políticas institucionales donde se debe evaluar el saber y el saber hacer, determinados por los conocimientos del saber, de proceso, la competencia, el resultado de aprendizaje y los criterios de evaluación como se indica en la tabla 1, la preprueba y posprueba inicialmente evalúa aspectos conceptuales procedimentales de tal manera que se puedan obtener suficientes elementos que permitan identificar al investigador los alcances del aprendizaje obtenido por los participantes y que sean acordes al programa de formación impactado.



**Tabla 1**

*Aspectos a tener en cuenta para el diseño del cuestionario*

Competencia	Resultado de aprendizaje	Conocimientos del saber	Conocimientos de proceso	Criterios de evaluación
- Mantener sistemas electrónicos análogos, de acuerdo con los procedimientos establecidos.	Rae 1. Analizar las características y el funcionamiento de los dispositivos utilizados en los equipos convertidores de corriente alterna en corriente continua, de acuerdo con análisis de parámetros eléctricos basados en los conceptos de electrotecnia, las especificaciones técnicas del fabricante y estándares internacionales	Transistores: fundamentación, tipos y aplicaciones	Distinguir características, funcionamiento y simbología de los componentes activos y pasivos.	Representa de manera gráfica, circuitos eléctricos utilizando simbología y normatividad vigente
				Utiliza componentes electrónicos analógicos, tomando en cuenta parámetros y características de los mismos.

*Nota: Estos aspectos tienen como origen el programa formativo*

Fuente: Elaboración propia

Bajo este contexto, es importante destacar las características del cuestionario, por ejemplo, el ser un instrumento de carácter experimental en el cual se logra recolectar información suficiente para determinar el alcance de aprendizajes cognoscitivos o el desarrollo de habilidades y destrezas en el área de conocimiento, sobre el cual se aplica. (Mamani, 2017).

Con respecto a la validez de los instrumentos, vale mencionar que el diseño de los mismos fue realizado de manera conjunta por el equipo de 3 ingenieros en mecatrónica y 2 ingenieros electrónicos quienes hacen parte del grupo de instructores de las área de conocimiento de electrónica y automatización del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) quienes cuentan con más de 5 años de experiencia en este campo y brindando formación a estudiantes del programa formativo “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” articulado con las instituciones educativas públicas en el departamento de Risaralda. El pretest y Postest se realizan basados en los criterios de evaluación correspondientes (Tabla 1) al resultado de aprendizaje que se lleva a cabo en el momento de la investigación.

En la presente investigación debido a su enfoque cuantitativo se han empleado dos grupos de preguntas denominadas pretest y postest, el pretest contó con 10 preguntas y el postest con 12 preguntas donde se identifican conocimientos del saber y de proceso siguiendo los criterios de evaluación correspondientes al resultado de aprendizaje evaluado (Tabla 1).

Los instrumentos fueron diligenciados por los aprendices a través de kahoot, una plataforma virtual gratuita diseñada para crear actividades evaluativas la cual permite medir variables de investigaciones de tipo cuantitativo.

Es importante mencionar que para verificar la confiabilidad del instrumento de recolección de información se realizó una prueba de confiabilidad denominada “Alfa de Conbrach” la cual determinó para el pretest del grupo de control una alta confianza

valorada en 0.845 y para el posttest de 0.813 de acuerdo con una escala de valoración de 0 a 1 indicando que 0 es ausencia de confianza y 1 alta confianza.

Frente al grupo experimental el alfa de Conbach arrojó en el pretest una confiabilidad de 0.832 y de 0.805 en el posttest lo que indica una alta confiabilidad de los instrumentos.

Los criterios establecidos para la validez del instrumento, entonces, fueron:

- Claridad del instrumento: preguntas bien redactadas, entendibles y sin lugar a confusiones
- Consistencia y confiabilidad: las cuales están dadas por el alfa de Conbach
- Pertinencia de las preguntas: que las mismas estén orientadas a extraer los datos puntuales requeridos para la investigación.

### **3.5. Procedimiento**

Una vez establecido el problema, el objetivo de la investigación, las bases teóricas que apoyan la presente investigación, los estudios que relacionan las variables motivo de estudio y una propuesta de diseño metodológico, se procede a seleccionar de manera intencional un grupo de control y un grupo experimental.

Desde un enfoque experimental definido, se requiere la recolección de datos de ambos grupos en dos sesiones realizadas a cada uno, al grupo de control se le planifican

las sesiones de tal manera que los recursos tecnológicos implementados estén limitados a la comunicación docente-estudiantes, estudiantes-estudiantes y una plataforma para el desarrollo de la sesión.

En el grupo experimental se explicará la misma temática, pero con intervención de recursos TIC como simuladores, foros, blogs etc., posteriormente se aplicará a ambos grupos un cuestionario sobre los conceptos, uso y aplicaciones del transistor que permita medir el alcance de los conocimientos adquiridos de acuerdo con los conocimientos del saber, de proceso y criterios de evaluación del programa formativo.

**Tabla 2**  
*Planeación de la sesión para el grupo de control.*

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos y materiales
Presentación de la guía de aprendizaje	Presentación del documento relacionando los criterios de evaluación; Resultado de aprendizaje y competencia	Documento
Explicación de qué es el transistor	Se explica a través de diapositivas e imágenes el concepto de transistor	Power point - imágenes
Tipos de transistores y símbolos	A través de un cuadro comparativo se dan a conocer los tipos de transistores con sus respectivos símbolos electrónicos	Cuadro comparativo- Power Point
Partes del transistor	A través de imágenes se dan a conocer las partes del transistor	Power Point - imágenes
Explicación partes del transistor	Se explica a través de imágenes y texto, la función de cada una de las partes del transistor	Imágenes-Diapositiva



Características del transistor	A través de un cuadro comparativo, se dan a conocer las características de los diferentes tipos de transistores	Imágenes-Diapositiva
Aplicaciones con transistores	A través de circuitos electrónicos se muestran aplicaciones con transistores y se explica a través de imágenes su funcionamiento	Imágenes-Diapositiva
Taller	Se realiza un taller acerca de conceptos, características y aplicaciones de los transistores	Documento
Evaluación	Se realiza el cuestionario que permita identificar los conocimientos adquiridos	Kahoot

Fuente: Elaboración propia

La sesión para el grupo de control, cuya temática se puede observar en la tabla 2, contó con una presentación Power Point, donde se proporciona información que permitió comprender los conceptos necesarios para entender el funcionamiento de algunos dispositivos electrónicos, de igual manera se dan a conocer algunos circuitos con aplicaciones de manera descriptiva, relacionando las fórmulas matemáticas correspondientes, además, mediante el planteamiento del estudio de caso, donde los estudiantes, explican detalladamente las aplicaciones reales de este tipo de dispositivos, para finalmente aplicar un cuestionario, cuyas respuestas en sus cuadernos, permiten medir los conocimientos adquiridos.

La sesión del grupo experimental contará con simuladores online y offline para explicar el funcionamiento de algunos dispositivos electrónicos y sus aplicaciones, además de videos explicativos y animaciones donde se pueda identificar el

funcionamiento de estos y cada uno de sus terminales dando cumplimiento a uno de los resultados de aprendizaje del programa formativo. Para el estudio de caso se hace la presentación de un circuito simulado funcional, que les permita determinar la aplicación en la cual se puede implementar, finalmente, se realiza la aplicación del mismo cuestionario, que al grupo de control a través de kahoot.

Para la validación de la sesión del grupo de control se ha tomado en cuenta la lista de cotejo de la tabla 3.

**Tabla 3**  
*Lista de cotejo para validar la sesión del grupo control*

LISTA DE COTEJO PARA VALIDAR LA SESIÓN AL GRUPO DE CONTROL			
No.	Criterio	Cumple	No Cumple
1	Presenta la guía de aprendizaje correspondiente.		
2	Presenta el plan de sesión a los estudiantes.		
3	Inicia con actividad de reflexión inicial o retroalimentación.		
4	Realiza una introducción a la temática de la sesión.		
5	Realiza actividades de apropiación del conocimiento de acuerdo a la temática programada en la sesión.		
6	Incentiva la participación de los estudiantes en la sesión a través de preguntas y/o actividades.		
7	Realiza actividades de transferencia de conocimiento relacionadas con la temática programa en la sesión.		
8	Evalúa la sesión.		



9	Realiza retroalimentación de la sesión de acuerdo a los resultados de la evaluación.		
10	Propone plan de mejoramiento.		

Fuente: Elaboración propia

La planeación de las actividades correspondientes para el grupo experimental se puede observar en la tabla 4.

**Tabla 4**  
*Planeación de la sesión del grupo experimental.*

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos y materiales
Presentación de la guía de aprendizaje	Presentación del documento relacionando los criterios de evaluación, Resultado de aprendizaje y competencia	Documento
Explicación que es el transistor	Se explica a través de imágenes y apoyo de videos	Power point - imágenes-videos
Tipos de transistores y símbolos	A través de un cuadro comparativo se dan a conocer los tipos de transistores con sus respectivos símbolos electrónicos	Cuadro comparativo-Power Point
Partes del transistor	A través de imágenes y animaciones se dan a conocer las partes del transistor	Power Point - imágenes-animaciones
Explicación partes del transistor	Su funcionamiento se explica por medio de simuladores y videos	Videos-simuladores-Diapositiva
Características del transistor	A través de un cuadro comparativo y videos se da a conocer las características de los diferentes tipos de transistores	cuadro comparativo-video
Aplicaciones con transistores	A través de circuitos electrónicos se muestran aplicaciones con transistores y	Imágenes-Diapositiva



	se explica a través de imágenes su funcionamiento	
Ejercicios de aplicación	Por medio del simulador se plantean una serie de preguntas que de acuerdo a los requerimientos y lo observado en el simulador deberán contestar los estudiantes	Simulador
Evaluación	Se realiza el cuestionario que permita identificar los conocimientos adquiridos	Kahoot

Fuente: Elaboración propia

Las sesiones para el grupo experimental se podrán validar a través de la lista de cotejo de que aparece en la tabla 5, donde se tienen en cuenta los lineamientos del SENA para el desarrollo de la formación.

**Tabla 5.**  
*Lista de cotejo – sesión del grupo experimental*

LISTA DE COTEJO PARA VALIDAR LA SESIÓN AL GRUPO EXPERIMENTAL			
No.	Criterio	Cumple	No Cumple
1	Presenta la guía de aprendizaje correspondiente.		
2	Presenta el plan de sesión a los estudiantes.		
3	Inicia con actividad de reflexión inicial o retroalimentación.		
4	Realiza una introducción a la temática de la sesión.		
5	Realiza actividades de apropiación del conocimiento de acuerdo a la temática programada en la sesión implementando recursos TIC.		



<b>6</b>	Incentiva la participación de los estudiantes en la sesión a través de preguntas y/o actividades a través de herramientas tecnológicas.		
<b>7</b>	Realiza actividades de transferencia de conocimiento relacionadas con la temática programa en la sesión mediante el uso de herramientas tecnológicas.		
<b>8</b>	Evalúa la sesión.		
<b>9</b>	Realiza retroalimentación de la sesión de acuerdo a los resultados de la evaluación.		
<b>10</b>	Propone plan de mejoramiento.		

Fuente: Elaboración propia.

### 3.6. Diseño

Para esta investigación se implementará un diseño cuasiexperimental, conformado por un grupo de control y un grupo experimental, conformados por subgrupos perteneciente a diferentes instituciones educativas. La selección de los subgrupos que conforman el grupo de control y el grupo experimental se realiza de acuerdo con los horarios correspondientes, de esta manera se pretende encontrar la relación existente entre el uso de las TIC y el rendimiento académico en estudiantes del programa de formación “técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales”, a través de una investigación de tipo cuantitativa, que permita realizar un análisis de las variables.

Es importante determinar las acciones y las diferentes estrategias a implementar para obtener la información requerida en el análisis, donde por medio de una preprueba



se puede dar cuenta de los conocimientos y habilidades que tiene cada grupo involucrado en la investigación, con respecto a la variable dependiente antes de llevar a cabo la intervención mediante la manipulación de la variable independiente.

Dentro de las acciones que se deben realizar, está la conformación de los grupos y el desarrollo de las sesiones, en la cual se determinó que:

- El grupo de control está conformado por 20 estudiantes de la institución educativa Nuestra Señora de Guadalupe y 13 estudiantes de la institución educativa Jaime Salazar Robledo, ambos grupos pertenecientes al grado 10 articulados en el programa de formación “técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” con el SENA.
- El grupo experimental, lo conforman 15 estudiantes de la institución educativa Ciudad Boquía, 7 estudiantes de la institución educativa Villasantana y 12 estudiantes de la institución educativa Francisco José de Caldas, los integrantes del grupo experimental al igual que los del grupo de control pertenecen a grado 10 articulados en el programa de formación “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” con el SENA.
- El grupo de control será intervenido con herramientas tecnológicas necesarias para establecer la comunicación y la sesión en línea, mientras el grupo experimental, además de estas herramientas, se les proporcionará recursos TIC para el desarrollo de la sesión.

Este diseño cuasiexperimental permite aplicar una preprueba con el fin de identificar el estado del grupo con respecto a la variable dependiente, antes de llevar a cabo la manipulación de la variable independiente, así mismo mediante una posprueba se logrará medir el alcance que tuvo la intervención de las TIC para su respectivo análisis.

De esta forma se establece que en esta investigación:

- Los grupos están previamente conformados de acuerdo con la institución educativa correspondiente.
- Existe manipulación de la variable independiente donde se pondrán a disposición del grupo de control, simuladores online, videos, blogs, evaluaciones online etc.
- La variable dependiente se analiza por medio de una posprueba a partir de comparativos con la preprueba.

### ***3.6.1. Momento del Estudio.***

Este estudio se aplica en un solo momento por lo que se define de tipo transversal, debido a que su finalidad es determinar si existe relación entre la intervención de las TIC con el rendimiento académico para los estudiantes de instituciones educativas articuladas con el Sena en el programa “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales”.

### ***3.6.2. Alcances del Estudio.***

Para Hernández, Fernández y Baptista, (2014) un alcance de tipo correlacional permite cuantificar una relación entre dos variables manipulando una de ellas, por otra parte, en cuanto a un alcance de tipo descriptivo se permite definir variables.

Bajo este contexto, el alcance de esta investigación es tipo descriptivo-correlacional, ya que, por medio de un análisis, comparación, observación y descripción de las variables, se busca determinar la relación que existe entre TIC's y el rendimiento académico en estudiantes del programa de formación “técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales”.

### **3.7. Análisis de Datos**

Para el análisis de datos se recolectarán los resultados obtenidos por cada grupo en la pre-prueba y pos-prueba y analizados a través del software SPSS, por medio de una prueba estadística conocida como prueba “t”, la cual según Fernández, Hernández y Batista, (2014) se basa en comparar si dos grupos obtienen resultados diferentes con respecto a la media de la variable dependiente, así mismo, afirman que esta prueba permite comparar los resultados entre un pretest y postest, bajo un contexto experimental de los grupos participantes.

Con el fin de evaluar la hipótesis acerca de la relación existente entre las dos variables implicadas en el desarrollo de la investigación, se hace aplicación de la prueba Chi cuadrado, que permite de acuerdo con las diferencias en los resultados encontrados,

rechazar o dar como cierta la hipótesis planteada (Cañadas, Batero, Díaz & Gea, 2012 citado por Pinilla, 2018).

### **3.8. Consideraciones Éticas**

Debido a que la población participante en esta investigación, son menores de edad, se recurre a solicitar el permiso a los padres de familia, dejando claro el objetivo de la investigación y cuál sería su participación en la misma, de igual forma se les garantiza la confiabilidad de los datos personales suministrados.

Con respecto a la temática que se llevará a cabo para la investigación a los participantes, se les hace claridad en que éstas hacen parte del programa de formación que están cursando y serán tenidas en cuenta en el reporte de notas oficiales.

Al grupo de control, quienes no contarán con apoyo tecnológico para el desarrollo de la sesión, estas herramientas se le proporcionarán luego de la investigación en caso de considerarlo necesario para mejorar sus calificaciones.

Como se pudo observar, este capítulo desarrolló los objetivos, general y específicos, propuestos para realizar esta investigación y para responder a la pregunta problema planteada desde el principio. Igualmente, presentó la población y muestra sobre la cual se aplicaron las pruebas y la sesión formativa los cuales correspondían a estudiantes del programa de formación “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” los cuales hacían parte de diversas instituciones educativas del departamento de Risaralda Colombia. Igualmente, presenta los

instrumentos de evaluación y el procedimiento que se siguió tanto para la sesión formativa realizada como para crear y validar el instrumento de evaluación (pretest/postest) todo lo cual resulta ser la piedra angular de la investigación toda vez que marca el camino a seguir por parte de los y las investigadoras.

## **CAPITULO IV.**

### **Resultados**

En el presente capítulo se dan a conocer los resultados y análisis del pretest y postest realizados al grupo control y el grupo experimental participantes de la investigación mediante el desarrollo de actividades formativas haciendo uso de las TIC.

En primer lugar brinda información acerca de las características sociodemográficas de la población participantes quienes pertenecen a diferentes instituciones educativas articuladas con el SENA y municipios del departamento de Risaralda, de igual manera se realiza un análisis descriptivo de los resultados donde la información se desglosa por institución educativa, y por grupo participante en la investigación mediante tablas de frecuencia que muestran los porcentajes de acierto en cada una de las preguntas planteadas evaluando allí el saber y el saber hacer relacionados con la temática de transistores la cual fue dirigida a través de simuladores virtuales y la intermediación de las TIC, haciendo parte esta temática del programa formativo al cual pertenecen los estudiantes.

Así mismo se comparan los resultados obtenidos tanto en el pretest como en el postest de cada uno de los grupos de la investigación, finalmente se presentan una serie de tablas donde se exponen las diferentes variables involucradas en el proceso de investigación por medio del software SPSS y datos necesarios como la distribución de medias, la prueba de normalidad tanto del pretest como del postest en cada uno de los

grupos y la prueba t-student para muestras independientes las cuales permiten comprobar y establecer la veracidad de la hipótesis planteada inicialmente.

#### **4.1. Prueba De Confiabilidad**

Según George Morgan, Jeffrey Gliner y Roberth Harmon (2001), la prueba de confiabilidad permite determinar el grado de consistencia con el cual un instrumento diseñado para la recolección de datos cuantitativos logra medir una muestra seleccionada de una población dando validez a los puntajes obtenidos.

El coeficiente de confiabilidad también conocido como alfa de Conbrach determina el promedio de las correlaciones que existen entre cada uno de los ítems del instrumento (Oviedo & Campo Arias, 2005) arrojando un resultado entre 0 y 1 donde 0 indica una ausencia de consistencia entre las correlaciones, es decir, ausencia de confianza del instrumento, por otra parte, un valor cercano a 1 indica una alta confianza (Campo, Arias & Oviedo 2008).

En ese sentido al realizar las mediciones de confiabilidad tanto del pretest como del postest del grupo control y el grupo experimental se encontró que para el grupo control el pretest arrojó un coeficiente de correlación de 0.845 mientras el postest alcanzó un 0.813 (Ver tabla 6).

En cuanto al grupo experimental el coeficiente de confiabilidad para el pretest arrojó 0.832 mientras para el postest de éste mismo grupo fue de 0.805, lo que indica una

alta confiabilidad en los instrumentos diseñados para consultar el conocimiento de los participantes en cuanto a las aplicaciones y funcionamiento del transistor.

En el coeficiente de confiabilidad del pretest se tuvieron en cuenta 16 preguntas de las cuales 10 hacen referencia al conocimiento del transistor y 4 sobre caracterización sociodemográfica, mientras para el postest fueron 10 preguntas orientadas al conocimiento técnico.

**Tabla 6**  
*Alfa de Cronbach*

Estadística de fiabilidad		
Instrumento	Alfa de Cronbach	Número de elementos
Pretest Grupo control	0.845	16
Pretest grupo experimental	0.832	16
Postest Grupo Control	0.813	10
Postest Grupo Experimental	0.805	10

Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

#### 4.1. Caracterización Sociodemográfica de la Muestra

La caracterización sociodemográfica de la muestra permite dimensionar las variables: sexo, edad e Institución educativa en una muestra de 50 estudiantes de los cuales 25 pertenecen al grupo control y 25 al grupo experimental con un total de 32 hombres de los cuales 14 pertenecen al grupo experimental y 18 al grupo control mientras de un total de 18 mujeres 11 hacen parte del grupo experimental y 7 del grupo

control, es decir se tiene una participación del 64% del género masculino y el 36% del género femenino (Ver tabla 7)

**Tabla 7**  
*Relación entre variables Genero y Grupo*

		grupo experimental o control		Total
		Experimental	Control	
GENERO	MASCULINO	14	18	32
	FEMENINO	11	7	18
Total		25	25	50

Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS.

Con relación a las instituciones educativas y la participación por genero se tiene por parte de la Institución educativa Franciso José de Caldas un total de 17 participantes representados por 8 hombres y 9 mujeres, representando así al 34% del total de participantes, la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe representa el 30% de los cuales el 86% son hombres y el 14% mujeres, mientras la institución educativa aporta el 36% con un 61 % del género masculino y un 39% femenino tal como se observa en la tabla 8.

**Tabla 8**  
*Relación entre variables genero e institución educativa*

		Institución educativa			Total
		FRANCISCO JOSE DE CALDAS	NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE	CIUDAD BOQUIA	
	MASCULINO	8	13	11	32



GENERO	FEMENINO	9	2	7	18
Total		17	15	18	50

Fuente: Elaboración propia con base de datos spss

Con respecto a la edad se tiene un total de 44 estudiantes que comprenden edades entre los 15 y 17 años representando el 88% de la muestra de los cuales el 72% corresponden al género masculino y el 28% al género femenino, 5 estudiantes que representan el 10% con una edad mayor a los 17 años, todos del género femenino y una estudiantes que representa el 2% de los participantes con una edad entre los 12 y 14 años (ver tabla 9)

**Tabla 9**  
*Relación de las variables sexo y edad*

		EDAD			Total
		ENTRE 12 Y 14 AÑOS	ENTRE 15 Y 17 AÑOS	MAYOR DE 17 AÑOS	
GENERO	MASCULINO	0	32	0	32
	FEMENINO	1	12	5	18
Total		1	44	5	50

Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

## 4.2. Estadística Descriptiva De Resultados

En esta sección se dan a conocer los diferentes resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos a través de gráficas y tablas con la explicación de cada una de ellas. Los diferentes resultados permiten analizar el comportamiento de la variable dependiente con respecto al uso de las TIC's realizando un análisis del grupo control, el grupo experimental y además realizando una comparación entre los grupos participantes,



así mismo se detallan los resultados obtenidos por institución educativa en cada una de las preguntas planteadas tanto en el pretest como en postest teniendo como finalidad un análisis que permita identificar las posibles causas de los resultados obtenidos.

Se podrá observar también, y debido a que en cada uno de los grupos (grupo control y grupo experimental) se encuentran participando estudiantes de dos instituciones educativas diferentes, un comparativo entre ellos a través de gráficas y tablas que permiten realizar un análisis más detallado.

Para el presente análisis y de acuerdo con los porcentajes de acierto y error a los estudiantes se les asignó una calificación de acuerdo con la escala estipulada por el ministerio de educación nacional de la siguiente manera: (1) bajo para calificaciones inferiores al 70%, (2) básico para calificaciones entre el 70% y el 79%, (3) alto para calificaciones entre el 80 y 89% y (4) superior para calificaciones entre el 90% y 100%.

#### **4.2.1. Estadística Descriptiva De Resultados Del Grupo Control En El Pretest.**

De acuerdo con uno de los objetivos planteados en la presente investigación el cual se orientó hacia el diseño de un instrumento que permitiera evaluar el rendimiento académico de los estudiantes de la muestra en el área de electrónica enfocada específicamente en el transistor se aplicó un pretest de 10 preguntas orientadas a evaluar el funcionamiento, las partes y aplicaciones del transistor en la electrónica

Se puede observar según los datos de la tabla 10 que de manera general que el promedio del grupo tuvo en promedio un porcentaje de acierto del 54.8%, mostrando

deficiencias en cuanto al funcionamiento interno del dispositivo (preguntas 4 y 5) y sus zonas de trabajo (preguntas 9 y 10). En cuanto a las preguntas con mayor porcentaje de acierto fueron las p1, p6, p7 y p8, en donde la pregunta p1 estaba orientada hacia el tipo de transistor (fundamentos), la pregunta p6 cuestionaba acerca de las aplicaciones del transistor (Aplicación), la pregunta p7 su forma de operar (característica) y la pregunta p8 acerca de su funcionamiento interno (característica), cabe resaltar que la mayor parte de las preguntas de mejor porcentaje de acierto eran de selección FALSO 0 VERDADERO. Por otra parte, las preguntas con menos porcentaje de acierto estaban orientadas hacia fundamentos (pregunta p5 y p4)

**Tabla 10.**  
*Distribución aciertos y desaciertos*

No pregunta	Respuesta de los estudiantes				Porcentaje de acierto	Porcentaje de error
	A	B	C	D		
1	3	19	2	1	76,0%	24,0%
2	6	6	10	3	40,0%	60,0%
3	4	4	4	13	52,0%	48,0%
4	11	3	5	6	44,0%	56,0%
5	4	7	10	4	28,0%	72,0%
	<b>FALSO</b>		<b>VERDADERO</b>			
6	6		19		76,0%	24,0%
7	17		8		68,0%	32,0%
8	8		17		68,0%	32,0%
9	10		15		60,0%	40,0%
10	16		9		36,0%	64,0%

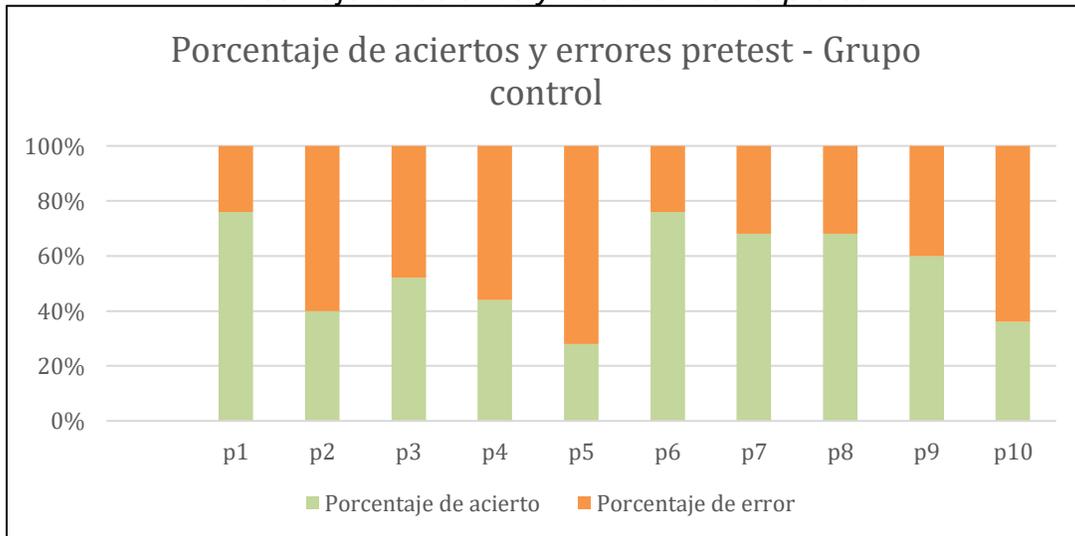
Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

En la figura 1 donde se ilustra de mejor forma la distribución de aciertos y desaciertos se observa que la mayoría de las preguntas fueron acertadas por más del



60% de los aprendices donde se tuvo una variación de acierto entre el 20% y el 76% mientras los desaciertos variaron entre en 24% y 72%

**Figura 1**  
*Porcentaje de aciertos y desaciertos del pretest*



Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

La tabla 11 permite observar el porcentaje de acierto de cada institución educativa en cada una de las preguntas planteadas con respecto a los participantes de las mismas donde los estudiantes pertenecientes a la institución educativa Ciudad Boquía representan el 40% (10 participantes) de la muestra el restante 60% (15 participantes) del grupo control pertenecientes a la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe

De acuerdo a los datos expuestos en la tabla 11 se evidencia que la pregunta 5 obtuvo el porcentaje de acierto más bajo en ambas instituciones donde únicamente 3 de los estudiantes de Ciudad Boquia acertaron y 4 de Nuestra Señora de Guadalupe, con respecto a las preguntas de mayor acierto las preguntas 6 y 8 la contestaron



acertadamente el 70% de los estudiantes de Ciudad Boquia mientras la pregunta 1 la contestó de forma adecuada el 100% de los participantes de la I.E Nuestra Señora de Guadalupe.

**Tabla 11.**  
*Distribución aciertos según pretest por Institución educativa*

Pregunta	Ciudad Boquia	Nuestra Señora de Guadalupe
<b>p1</b>	40,0%	100,0%
<b>p2</b>	40,0%	40,0%
<b>p3</b>	50,0%	53,3%
<b>p4</b>	50,0%	40,0%
<b>p5</b>	30,0%	26,7%
<b>p6</b>	70,0%	80,0%
<b>p7</b>	60,0%	73,3%
<b>p8</b>	70,0%	66,7%
<b>p9</b>	50,0%	66,7%
<b>p10</b>	30,0%	40,0%

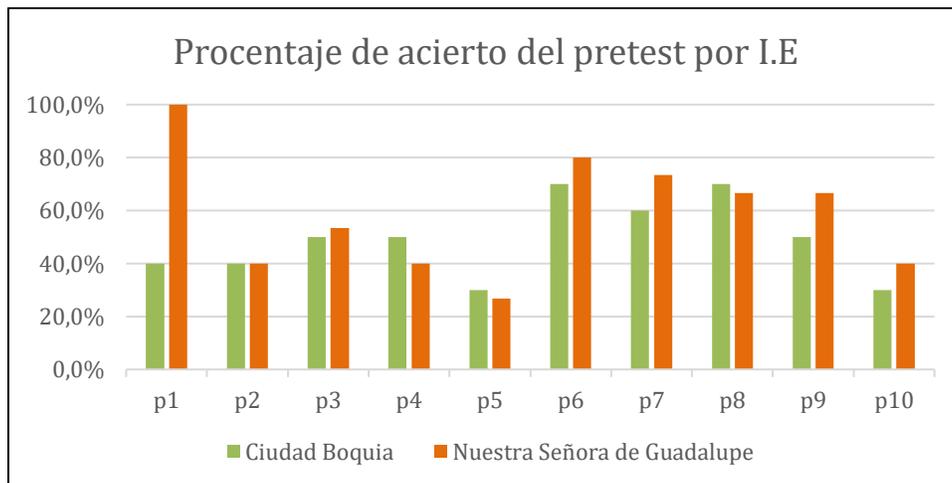
Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

La figura 2 ofrece un comparativo entre los resultados obtenidos por los estudiantes de las 2 instituciones educativas que hacen parte del grupo control de la investigación, allí se puede evidenciar una alta diferencia de acierto en la pregunta 1 la cual de acuerdo a su planteamiento permite identificar un conocimiento básico acerca de la temática propuestas por lo que se deduce que los estudiantes de la I.E Nuestra Señora de Guadalupe, se observa además una mayor cantidad de aciertos por parte de este mismo grupo con respecto al número de preguntas planteadas en comparación a los



estudiantes de la I.E Ciudad Boquia, sin embargo se logra apreciar que en cada una de las preguntas planteadas, a excepción de la pregunta 1, existen diferencias pequeñas en cuanto al porcentaje de acierto de cada una de las instituciones educativas, de esta manera los estudiantes de la I.E Ciudad Boquia alcanzaron de manera general un promedio del 49% de aciertos, mientras los estudiantes de la I.E Nuestra Señora de Guadalupe alcanzaron un 58%

**Figura 2**  
*Porcentaje de acierto grupo control – pretest IECB VS IENSG*



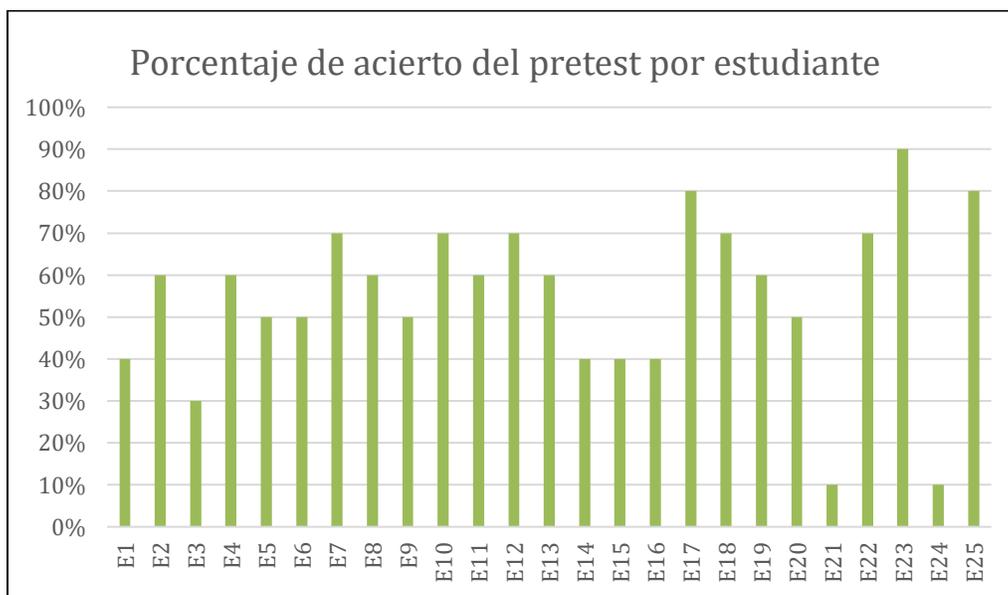
Fuente: Elaboración propia según datos SPSS

Con respecto al porcentaje de acierto de cada uno de los estudiantes pertenecientes al grupo control se encuentra, de acuerdo a los datos suministrados en la figura 3 que 11 estudiantes alcanzaron un rendimiento básico (entre el 60 y el 79%), 3 estudiantes alcanzaron un rendimiento alto y 11 estudiantes un rendimiento bajo, es decir, el 56% aprobó el test y el 44% lo reprobó, se evidencia además que 2 estudiantes



acertaron únicamente una pregunta de las 10 planteadas y 1 de ellos respondió correctamente 9 de las 10, así mismo se puede evidenciar que el porcentaje de acierto de la mayoría de los aprendices pertenecientes al grupo control osciló entre el 40% y 70% además. 3 de ellos superaron el 60% y 3 obtuvieron un 30% o menos de acierto.

**Figura 3**  
*Comparativo de rendimiento porcentual por estudiantes*



Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

Se tiene entonces que el 68% de los estudiantes lograron un rendimiento bajo, el 20% un rendimiento básico, el 8% un rendimiento alto y el 4% un rendimiento alto (Ver tabla 12) lo que logra determinar que los estudiantes del grupo control cuentan con pocos conocimientos en cuanto a la aplicación y funcionamiento del transistor.

Estos datos permitirán más adelante comparar los resultados obtenidos en el postest y evidenciar el impacto de las sesiones en los participantes donde el uso de las

TIC para este grupo se limitó exclusivamente a la comunicación síncrona, es decir, no hubo acercamiento con simuladores, videos, animaciones etc.

**Tabla 12**  
*Frecuencia de rendimiento según escala de valoración*

Calificación	Frecuencia	Porcentaje
(1) Bajo	17	68,0%
(2) Básico	5	20,0%
(3) Alto	2	8,0%
(4) Superior	1	4,0%

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas SPSS

#### **4.2.2. Estadística Descriptiva De Resultados Del Grupo Experimental En El**

##### **Pretest**

A continuación, se realiza el análisis descriptivo del grupo experimental acerca de los resultados obtenidos en el pretest, este grupo lo conforman 8 estudiantes de la institución educativa Ciudad Boquia del municipio de Pereira y 16 de la institución educativa Francisco José de Caldas del municipio de Santa Rosa de Cabal.

De acuerdo con los datos suministrados en la tabla 13 se observa que el promedio alcanzado por el grupo fue del 51.6% de acierto donde las preguntas 2, 4 y 10 obtuvieron los porcentajes más bajos mientras la 6 7 y 8 alcanzaron los más altos, allí se evidencia que el porcentaje de acierto menor lo obtuvo la pregunta 2 con el 28% mientras el mayor fue alcanzado en la pregunta 8 con un 84%.

**Tabla 13**  
*Distribución aciertos y desaciertos del grupo experimental según pretest*

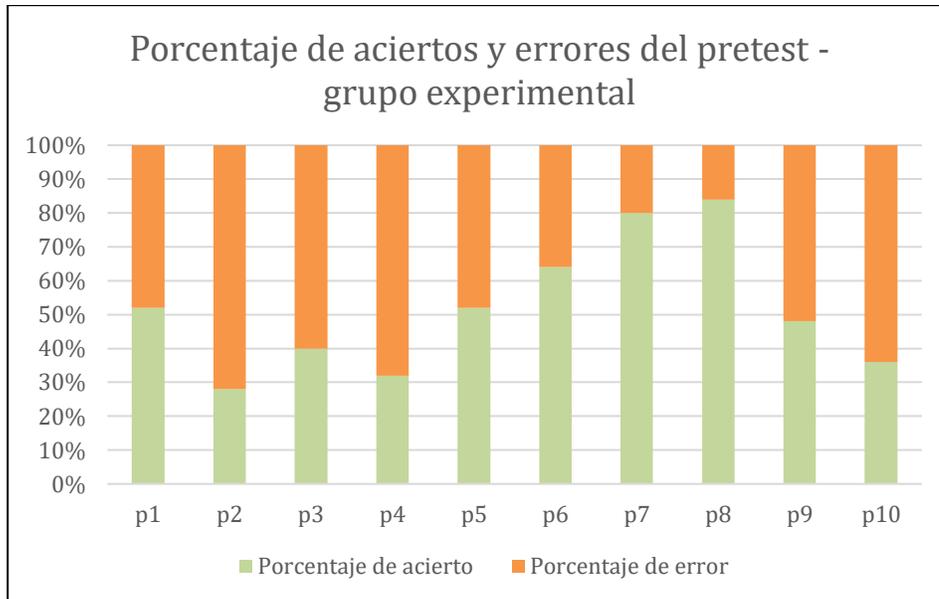
No pregunta	Respuesta de los estudiantes				Porcentaje de acierto	Porcentaje de error
	A	B	C	D		
1	7	13	3	2	52,0%	48,0%
2	7	9	7	2	28,0%	72,0%
3	8	2	5	10	40,0%	60,0%
4	8	2	10	5	32,0%	68,0%
5	2	13	5	5	52,0%	48,0%
<b>FALSO</b>						
<b>VERDADERO</b>						
6	8		16		64,0%	36,0%
7	20		5		80,0%	20,0%
8	4		21		84,0%	16,0%
9	13		12		48,0%	52,0%
10	16		9		36,0%	64,0%

Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

La figura 4 en la cual se ilustra gráficamente el porcentaje de acierto y errores en cada una de las preguntas alcanzadas por el grupo experimental permite visualizar que la mitad de las preguntas fue acertada por más de la mitad del grupo, siendo éstas las preguntas 1, 5, 6, 7 y 8 donde las 6, 7 y 8 fueron de opción FALSO – VERDADERO mientras las 1 y 5 fue de selección múltiple. De igual manera se logra evidenciar que la pregunta 2 fue la de menos acierto con menos del 30% de los participantes mientras la pregunta 8 fue acertada por más del 80% de ellos.



**Figura 4**  
*Distribución Frecuencia pretest Grupo Experimental*



Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

Ahora, realizando el análisis descriptivo del grupo experimental por institución educativa, se puede observar en la tabla 14 el total de los estudiantes de la I.E Ciudad Boquia lograron acertar la respuesta planteada en la pregunta 8 siendo éste el porcentaje más alto alcanzado mientras el más bajo se obtuvo en las preguntas 3, 5, 9 y 10 con un 33%, con respecto a la I.E Francisco José de Caldas se evidencia que el porcentaje más alto de acierto se encuentra en la pregunta 7 con un 81%, mientras el más bajo se alcanza en las preguntas 2 y 4 con un 18,75%.

De esta manera se tiene que los estudiantes de la I.E. Ciudad Boquia alcanzaron un rendimiento del 51.1% mientras los de la I.E Francisco José de Caldas lograron un rendimiento del 51.8% evidenciando pocas diferencias en los resultados finales obtenidos

**Tabla 14**

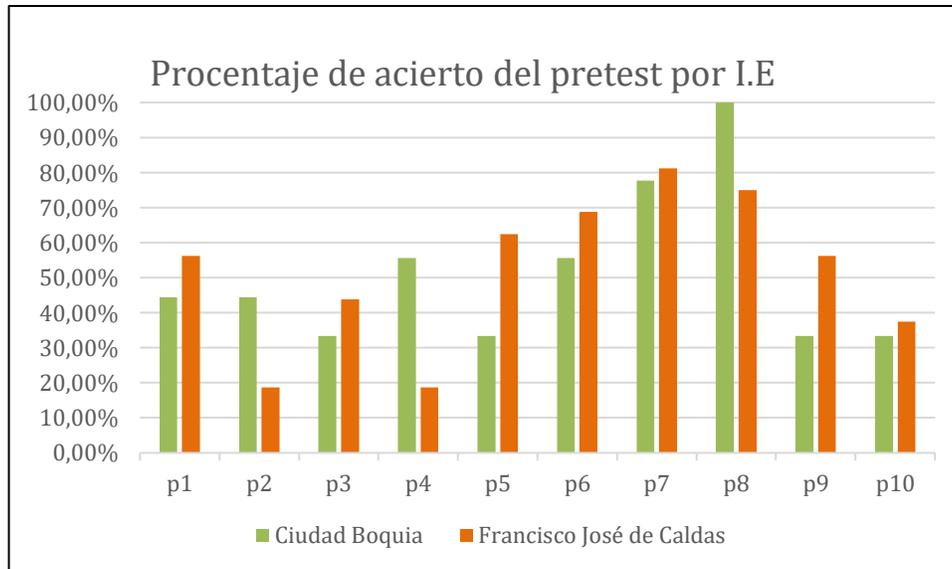
*Distribución de acierto según pretest del grupo experimental por institución educativa.*

Pregunta	Ciudad Boquia	Francisco José de Caldas
p1	44,44%	56,25%
p2	44,44%	18,75%
p3	33,33%	43,75%
p4	55,56%	18,75%
p5	33,33%	62,50%
p6	55,56%	68,75%
p7	77,78%	81,25%
p8	100,00%	75,00%
p9	33,33%	56,25%
p10	33,33%	37,50%

Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

La figura 5 ilustra de una mejor manera la situación planteada anteriormente, allí se puede observar que la mayor diferencia de acierto entre las 2 Instituciones Educativas pertenecientes al grupo experimental se dan en la pregunta 4 donde Ciudad Boquia logra un 55,5% de acierto mientras Francisco José de Caldas alcanza el 18,755% y en la pregunta 5 donde el Francisco José de Caldas alcanza un 64,5% mientras Ciudad Boquia el 33,3%, mientras la menor diferencia se dan en las preguntas 7 con 77,78% para Ciudad Boquia y 81,25% para el Francisco José de Caldas y la pregunta 10 con un 33,33% y 37,5% respectivamente.

**Figura 5**  
*Distribución de frecuencia del pretest por institución educativa*



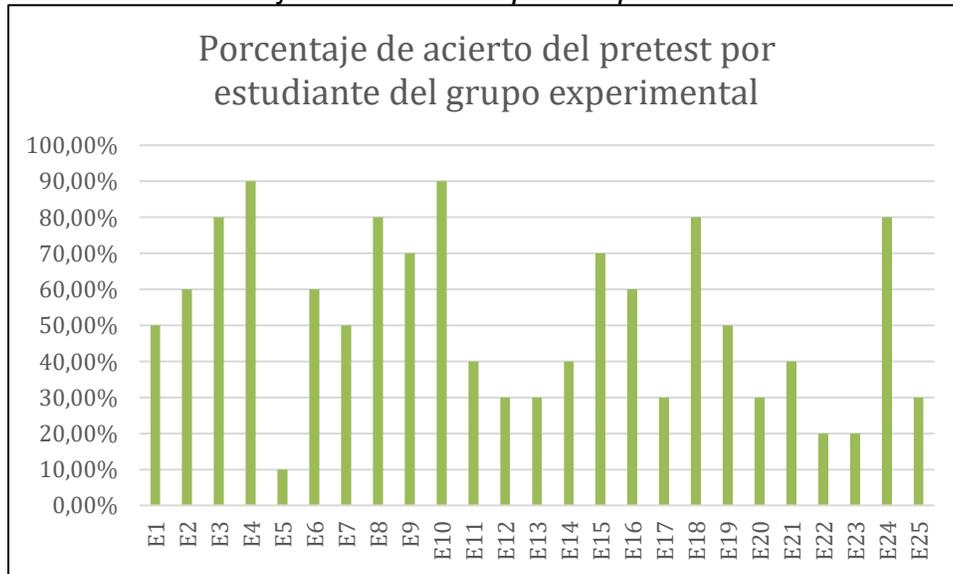
Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

Con respecto al porcentaje de acierto de cada uno de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental y tal como de muestra en la figura 6, 14 de los estudiantes reprobaron el examen que corresponden al 56% de la muestra mientras 6 alcanzaron un rendimiento alto (superior al 79%) y 5 un rendimiento bajo (entre el 60 y 79%).

Realizando un análisis de los porcentajes de acierto más bajo encontrados en el pretest realizado al grupo experimental se puede observar que uno de los estudiantes acertó únicamente 1 de las 10 preguntas planteadas, 2 acertaron el 20%, 5 acertaron el 30% siendo éste el patrón que más se repite, mientras 3 acertaron el 40%.

Se observa también que ninguna de las preguntas fue acertada por la totalidad de los participantes

**Figura 6**  
*Porcentaje de acierto del pretest por estudiante*



Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

En la tabla 15 se puede apreciar la frecuencia de calificación alcanzada por los estudiantes de acuerdo con la escala implementada en para la investigación

**Tabla 15**  
*Frecuencia de calificación según escala de valoración*

Calificación	Frecuencia	Porcentaje
<b>(1) Bajo</b>	<b>17</b>	<b>68,0%</b>
<b>(2) Básico</b>	<b>2</b>	<b>8,0%</b>
<b>(3) Alto</b>	<b>4</b>	<b>16,0%</b>
<b>(4) Superior</b>	<b>2</b>	<b>8,0%</b>

Fuente: Elaboración propia según datos SPSS

#### **4.2.3. Análisis Descriptiva De Resultados En El Pretest Del Grupo Control Vs Grupo Experimental.**

El siguiente análisis permite realizar una comparación de los resultados obtenidos por en el pretest entre el grupo control y el grupo experimental el cual permite determinar las condiciones generales en cuanto al conocimiento previo que tienen los participantes en la temática planteadas para la presente investigación

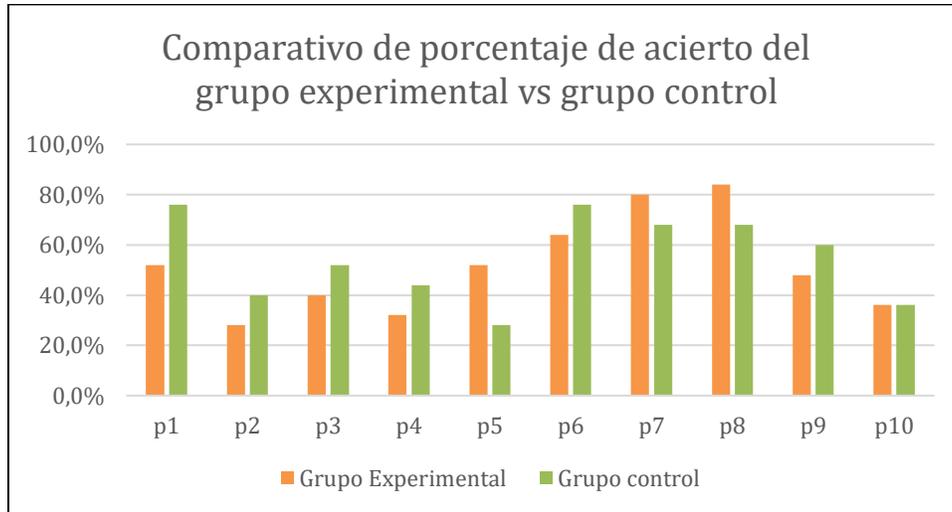
De esta manera en la figura 7 se puede apreciar un comparativo de los resultados alcanzados en cada una de las preguntas realizadas en el pretest tanto del grupo experimental como el de control donde se puede evidenciar un mayor porcentaje de acierto por parte del grupo control en 6 de las 10 preguntas planteadas donde en el 70% los resultados alcanzados fueron muy similares y en el 10% hubo una igualdad de aciertos correspondiente a la pregunta P10, así mismo se observa la mayor diferencia de acierto se encuentra en las preguntas P1 y P5 donde el mayor porcentaje de acierto lo obtuvo el grupo control en la primer pregunta mientras el grupo experimental lo obtuvo en la p5

De forma general no se muestran grandes diferencias en cuanto al conocimiento previo que tiene cada uno de los grupos participantes en la presente investigación acerca del transistor teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las preguntas planteadas para el pretest, donde el grupo experimental alcanzo un rendimiento del 51.6% mientras en el grupo control alcanzó el 54.8% lo que permite mostrar además en promedio un



rendimiento bajo por parte de los dos grupos de acuerdo a la escala de calificación acordada para esta investigación

**Figura 7.**  
*Distribución de acierto del pretest del grupo control vs grupo experimental*



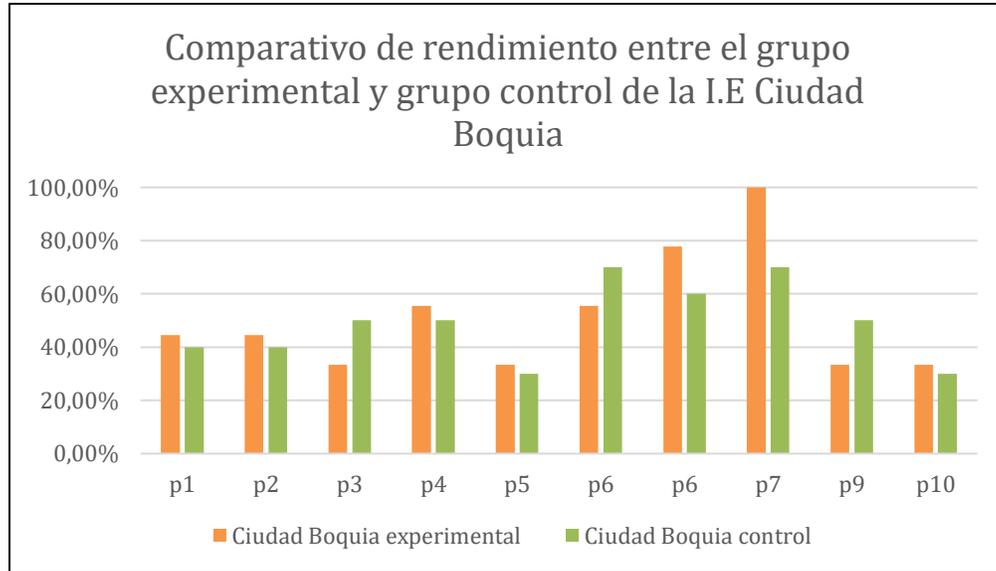
Fuente: Elaboración propia con base en cálculos SPSS

Teniendo en cuenta que la institución educativa Ciudad Boquia de la ciudad de Pereira participó con uno de sus grupos en el grupo control y otro en el grupo experimental se hace importante comparar los resultados obtenidos en el pretest por cada uno de ellos tal como se muestra en la figura 8 donde se puede apreciar pocas diferencias de acierto en 9 de las 10 preguntas planteadas.

Únicamente en la pregunta 7 se observa una diferencia significativa, sin embargo, aunque el grupo experimental haya obtenido más cantidad de aciertos por cantidad de preguntas se puede deducir que ambos grupos parten con conocimiento básicos para la presente investigación acerca de la temática.



**Figura 8.**  
*Comparativo de acierto del grupo control vs grupo experimental de la I.E. Ciudad Boquia*



Fuente: Elaboración propia con base en cálculos SPSS

#### **4.2.4. Estadística Descriptiva De Resultados Del Grupo Control En El Postest**

Uno de los objetivos de la presente investigación estaba orientado hacia el desarrollo de una clase sin intervención de las TIC, el cual se debía realizar al grupo denominado control, de esta manera se realizó una clase en la cual el apoyo de las TIC únicamente se limitaba en la comunicación con los estudiantes y la presentación de diapositivas, es decir, no se contó con uso de simuladores, animaciones etc.

El instrumento diseñado para evaluar el rendimiento de los estudiantes contó con 12 preguntas donde de acuerdo a la tabla 16 se logra evidenciar que el promedio de acierto del grupo fue del 68.3% donde las preguntas de mayor acierto fueron la pregunta P1 y P9 mientras la pregunta P12 y P5 fueron las más baja únicamente con un 40% y un

44% respectivamente y aunque de manera general las calificaciones mejoraron, el promedio del grupo sigue en un promedio de rendimiento bajo de acuerdo a la escala otorgada en la investigación

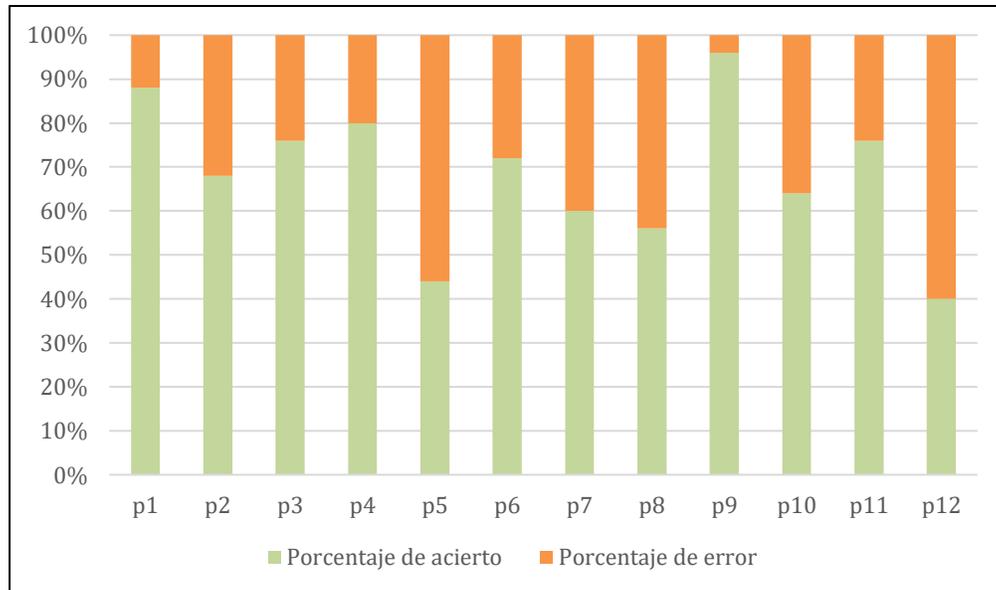
**Tabla 16.**  
*Distribución aciertos y desaciertos del grupo control por pregunta según postest*

Pregunta	Porcentaje de acierto	Porcentaje de error
p1	88%	12%
p2	68%	32%
p3	76%	24%
p4	80%	20%
p5	44%	56%
p6	72%	28%
p7	60%	40%
p8	56%	44%
p9	96%	4%
p10	64%	36%
p11	76%	24%
p12	40%	60%

Fuente: Elaboración propia según resultados base de datos SPSS

En la figura 9 se evidencia de mejor manera la distribución de aciertos y errores en cada una de las preguntas planteadas

**Figura 9**  
*Distribución acierto y errores según postest grupo control*



Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

En cuanto a un análisis de resultados descriptivos por institución educativa participante en el grupo control se logra evidenciar que en la I.E Nuestra Señora de Guadalupe obtuvo un 67% de acierto mientras la I.E Ciudad Boquia obtuvo un 70%. (Ver tabla 17).

**Tabla 17**  
*Distribución aciertos y desaciertos del grupo control por institución educativa según postest*

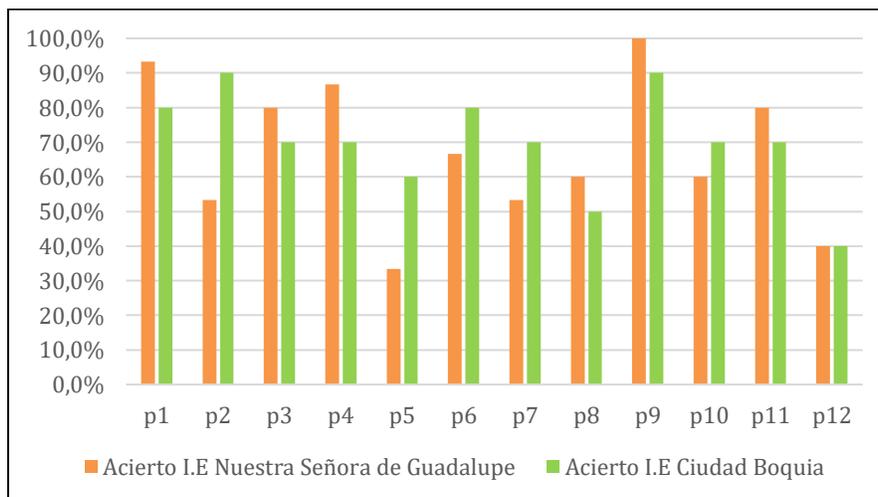
Pregunta	Acierto I.E Nuestra Señora de Guadalupe	Acierto I.E Ciudad Boquia
p1	93,3%	80%
p2	53,3%	90%
p3	80,0%	70%
p4	86,7%	70%
Pregunta	Acierto I.E Nuestra Señora de Guadalupe	Acierto I.E Ciudad Boquia
p5	33,3%	60%

<b>p6</b>	66,7%	80%
<b>p7</b>	53,3%	70%
<b>p8</b>	60,0%	50%
<b>p9</b>	100,0%	90%
<b>p10</b>	60,0%	70%
<b>p11</b>	80,0%	70%
<b>p12</b>	40,0%	40%

Fuente: Elaboración propia según datos del postest

Al comparar los aciertos obtenidos por I.E participante en el grupo de control se logra evidenciar en la figura 10 que en 6 de las preguntas planteadas (P1, P3, P4, P8, P9 y P11) la mayor cantidad de aciertos lo logró porcentualmente la I.E Nuestra Señora de Guadalupe mientras en 5 de ellas lo logró la I.E Ciudad Boquia (P2, P5, P6, P7 y P10) y en una de ellas se dio una igualdad (P10)

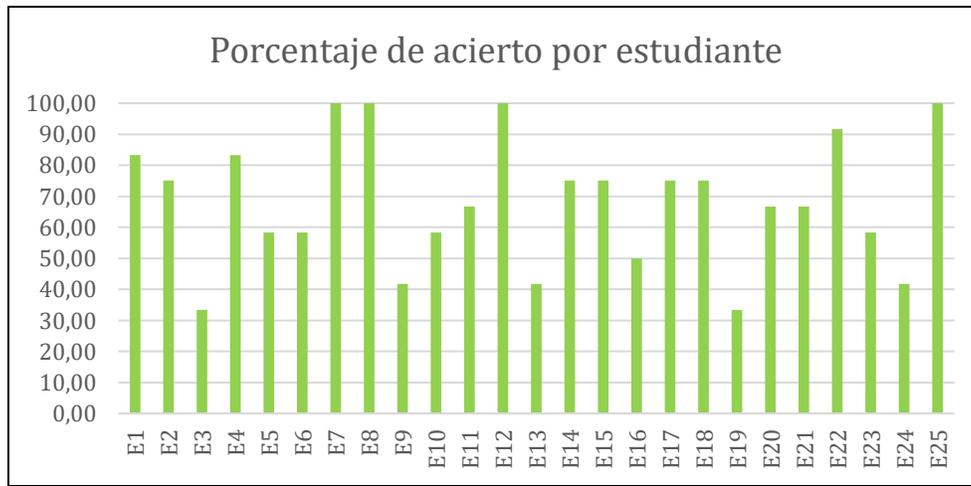
**Figura 10**  
*comparativo de aciertos por institución educativa según resultados de postest*



Fuente: Elaboración propia con base de datos SPSS

Finalmente, luego de la intervención se logra evidenciar algunos lograron el 100% de acierto en las preguntas planteadas, sin embargo, la mayoría de ellos alcanzaron un rendimiento bajo (inferior al 70%) en el desarrollo de la prueba (Ver figura 11)

**Figura 11.**  
*Comparativo de rendimiento por estudiantes según postest*



Fuente: Elaboración propia con base en pruebas SPSS

La siguiente tabla resume el porcentaje de calificación otorgada de acuerdo a la escala planteada para la investigación por parte del grupo control de según los resultados del postest

**Tabla 18**  
*Frecuencia de calificación del grupo control en el postest*

Calificación	Frecuencia	Porcentaje
<b>(1) Bajo</b>	<b>13</b>	<b>52,0%</b>
<b>(2) Básico</b>	<b>5</b>	<b>20,0%</b>
<b>(3) Alto</b>	<b>2</b>	<b>8,0%</b>
<b>(4) Superior</b>	<b>5</b>	<b>20,0%</b>

Fuente: Elaboración propia según datos del postest

#### 4.2.5. Estadística Descriptiva De Resultados Del Grupo Experimental En El

##### Postest

A continuación se detalla un análisis descriptivo de los resultados alcanzados por el grupo experimental en el postest donde, basados en uno de los objetivos de la investigación se crearon una serie de sesiones formativas haciendo uso de las TIC para de esta manera poder manipular la variable independiente.

Por lo tanto, se intervino el grupo experimental haciendo uso de recursos como simuladores online, animaciones, videos etc. como parte de estrategias para el desarrollo de la sesión, posteriormente se aplicó el postest donde el promedio de acierto estuvo en un 68.4% siendo la pregunta P8 del mejor porcentaje y la pregunta P4 la más baja

**Tabla 19**  
*distribución de aciertos y desaciertos por pregunta según postest del grupo experimental*

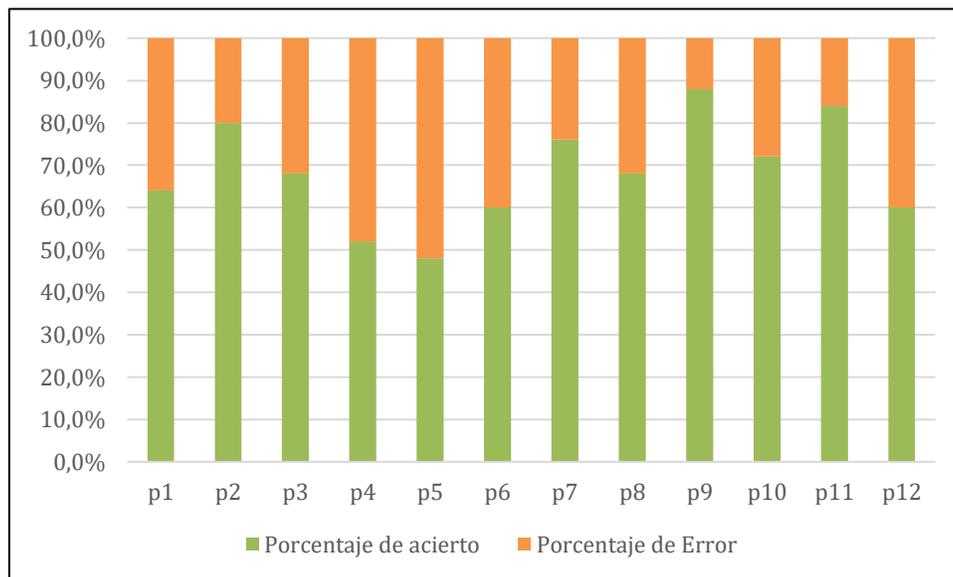
Pregunta	Porcentaje de acierto	Porcentaje de Error
p1	64,0%	36,00%
p2	80,0%	20,00%
p3	68,0%	32,00%
p4	52,0%	48,00%
p5	48,0%	52,00%
p6	60,0%	40,00%
p7	76,0%	24,00%
p8	68,0%	32,00%
p9	88,0%	12,00%
p10	72,0%	28,00%
p11	84,0%	16,00%
p12	60,0%	40,00%

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas SPSS



La siguiente gráfica permite mostrar que sólo una de las preguntas planteadas (P4) fue acertada por menos de la mitad de los participantes del grupo mientras la mayoría de ellas obtuvo un acierto entre el 60% y el 80%

**Figura 12**  
*Distribución de aciertos y errores según posttest del grupo experimental*



Fuente: Elaboración propia con base en pruebas SPSS

La tabla 20 que se muestra a continuación permite analizar el porcentaje de acierto en cada una de las preguntas por institución educativa participante en el grupo experimental, allí se logra observar que la pregunta de mejor porcentaje de acierto por parte de la I.E Ciudad Boquia corresponde a la de menor acierto por parte de la I.E Nuestra Señora de Guadalupe (P12).

De igual manera se evidencia que el promedio de acierto de la I.E Ciudad Boquia fue del 66.7% mientras la I.E Nuestra Señora de Guadalupe alcanzó un 69. 3% por lo

tanto se puede determinar que el promedio alcanzado por cada una de las instituciones educativas participantes en este grupo logró un rendimiento bajo

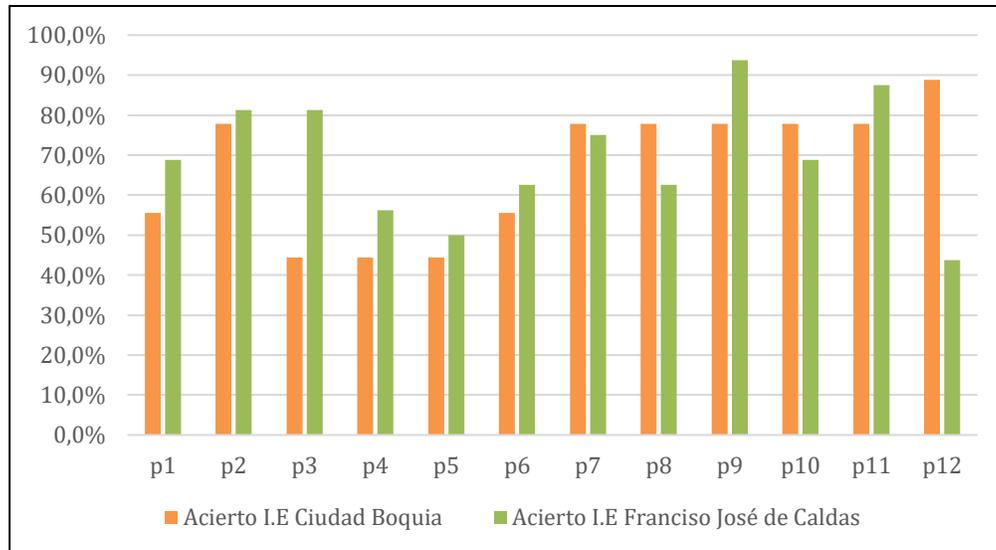
**Tabla 20**  
*Distribución de aciertos del grupo experimental por institución educativa en el posttest*

Pregunta	Acierto I.E Ciudad Boquia	Acierto I.E Franciso José de Caldas
p1	55,6%	68,75%
p2	77,8%	81,25%
p3	44,4%	81,25%
p4	44,4%	56,25%
p5	44,4%	50,00%
p6	55,6%	62,50%
p7	77,8%	75,00%
p8	77,8%	62,50%
p9	77,8%	93,75%
p10	77,8%	68,75%
p11	77,8%	87,50%
p12	88,9%	43,75%

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas SPSS

La figura 13 de observar de mejor manera que en 8 de las 12 preguntas planteadas la I.E. Nuestra Señora de Guadalupe alcanzó un mejor porcentaje de acierto, sin embargo, el promedio alcanzado por las instituciones fue muy similar. Así mismo la gráfica muestra que la mayor diferencia de acierto se da en la pregunta P12 siendo la I.E Ciudad Boquia la de mejor porcentaje de obtenido mientras la diferencia mínima de acierto entre las instituciones se da en la pregunta P7.

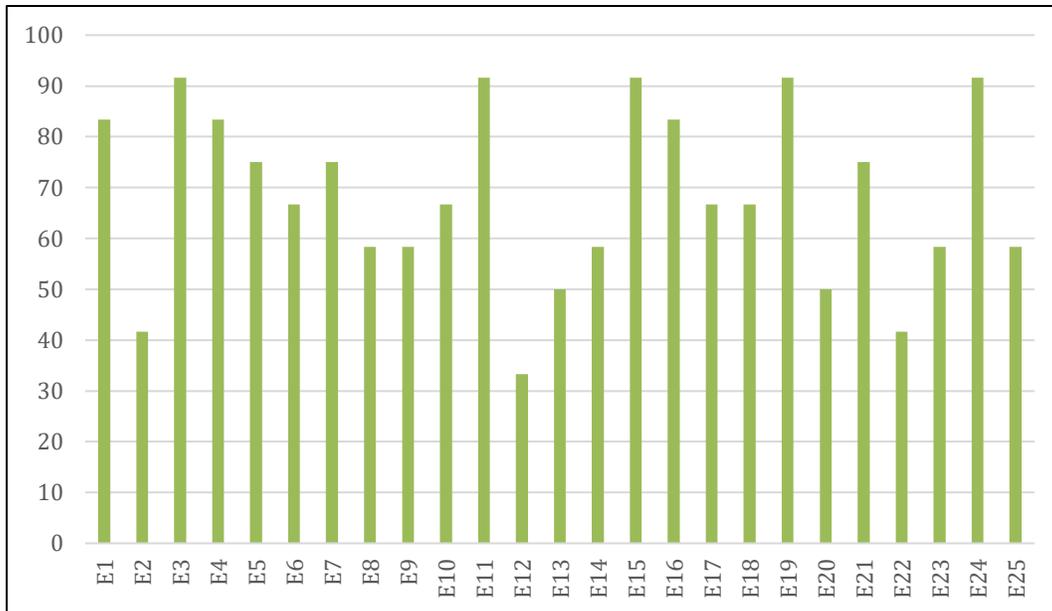
**Figura 13**  
Comparativo de acierto del grupo institución educativa según postest



Fuente: Elaboración propia con base en pruebas SPSS

De acuerdo con los porcentajes de acierto y error obtenidos por cada uno de los participantes del grupo experimental después de las sesiones en las cuales se implementó el uso de las TIC se logra observar en la figura 14 que tan sólo 11 de ellos alcanzaron un porcentaje de acierto por encima del 70%, es decir, tan sólo el 44% aprobó el test mientras el restante 56% lo reprobó donde de los estudiantes que aprobaron el postest 5 de ellos alcanzaron un rendimiento alto, 3 un rendimiento medio y 3 un rendimiento básico, en cuanto a los estudiantes que reprobaron el postest se puede evidenciar que 4 de ellos que obtuvieron un rendimiento cercano al 70% lo que indica que estuvieron cerca de alcanzar un rendimiento básico.

**Figura 14**  
*Comparativo de rendimiento por estudiante del grupo experimental*



Fuente: Elaboración propia según resultados SPSS

En la siguiente tabla se puede observar la frecuencia de rendimiento de acuerdo con la escala establecida en la presente investigación

**Tabla 21**  
*Frecuencia de rendimiento del grupo experimental en el postest*

Calificación	Frecuencia	Porcentaje
<b>(1) Bajo</b>	<b>14</b>	<b>56,0%</b>
<b>(2) Básico</b>	<b>3</b>	<b>12,0%</b>
<b>(3) Alto</b>	<b>3</b>	<b>12,0%</b>
<b>(4) Superior</b>	<b>5</b>	<b>20,0%</b>

Fuente: Elaboración propia según resultados SPSS

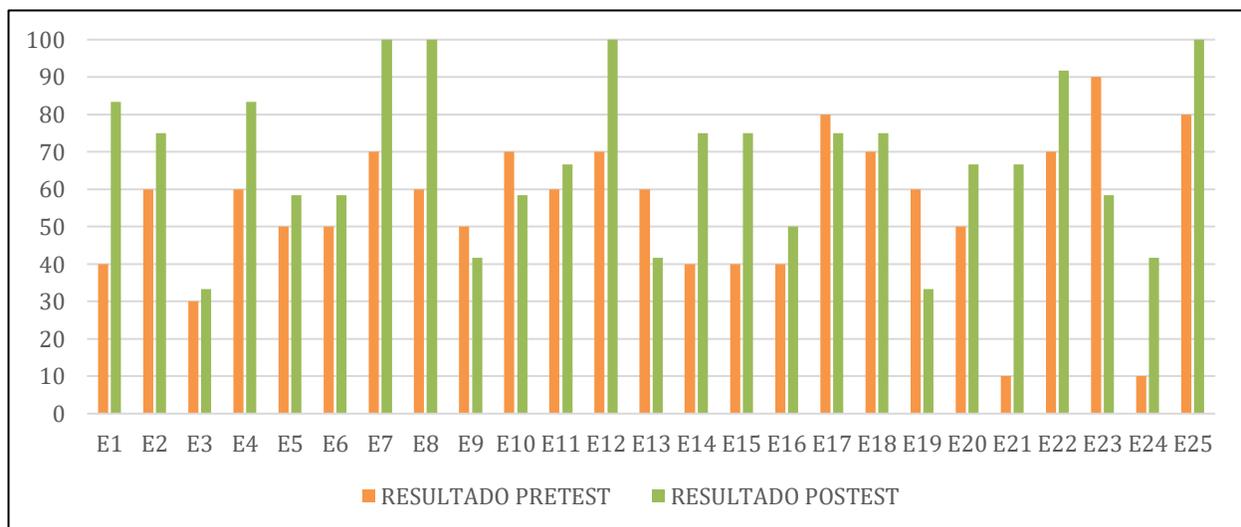
#### 4.2.6. Análisis Descriptivo De Resultados De Pretest Vs Postest Del Grupo

##### Control.

La figura 15 permite apreciar el efecto de la sesión comparando el porcentaje de acierto del pretest y postest. Allí se logra evidenciar que 19 de los estudiantes mejoraron su rendimiento, mientras 6 de ellos disminuyeron su porcentaje de acierto, de esta manera se pasó de un promedio del 54.8% de acierto al 68.3%, es decir, hubo un incremento porcentual del 13.5%, sin embargo, el incremento de aprobación paso de 8 estudiantes en el pretest a únicamente 12 de ellos en el postest.

**Figura 15**

*Comparativo de rendimiento del pretest vs postest del grupo control*



Fuente: Elaboración propia según resultados SPSS

De esta manera y teniendo en cuenta los datos arrojados por la tabla 22 donde se muestran las variaciones obtenidas en las calificaciones otorgadas para determinar el rendimiento académico de los participantes se encuentra que el rendimiento bajo

disminuyó un 16% mientras el superior mejoró en la misma proporción, mientras el rendimiento básico y bajo no sufrieron variaciones luego de la intervención

**Tabla 22**  
*Porcentaje de variación de rendimiento académico*

Calificación	Porcentaje de Variación
(1) Bajo	-16%
(2) Básico	0
(3) Alto	0
(4) Superior	16%

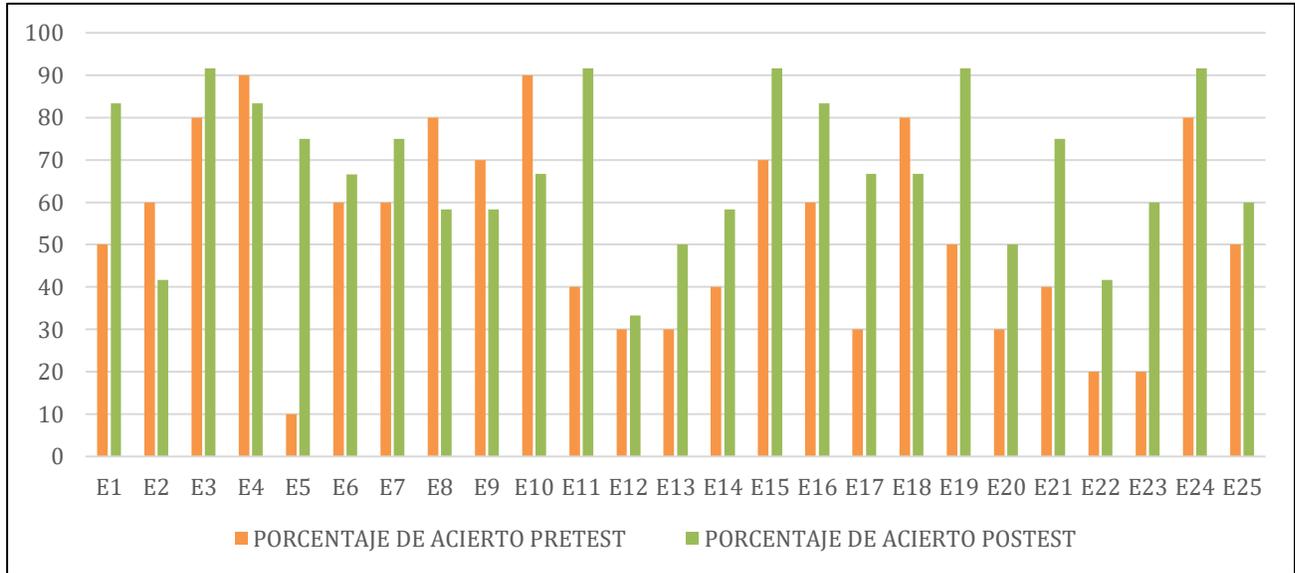
Fuente: Elaboración propia según resultados SPSS

#### ***4.2.7. Análisis Descriptivo De Resultados Del Postest Vs Pretest Del Grupo Experimental***

Al comparar los resultados obtenidos por el grupo experimental en el postest y en el pretest se logra evidenciar un incremento de aciertos del 16.8% donde se pasó de tener 2 estudiantes con más del 80% de acierto a 7, además 19 de los 25 estudiantes mejoraron su rendimiento, sin embargo, poco de ellos lograron aprobar el postest tal como se aprecia en la figura 16 en la cual se demuestran los resultados alcanzados por cada uno de los participantes del grupo experimental, donde además es posible evidenciar que el estudiantes marcado con la etiqueta E5 fue el que mejor porcentaje de variación alcanzó pasando de un 10% de rendimiento en el pretest a más del 70% en el postest seguido por el estudiante E11 quien pasó de un 40% a más del 90% de rendimiento.

**Figura 16**

*Comparativo de acierto del pretest vs postest del grupo experimental*



Fuente: Elaboración propia según resultados SPSS

De acuerdo con los datos de la tabla 223 donde se aprecia el porcentaje de variación con respecto a las calificaciones obtenidas entre el pretest y el postest del grupo experimental se logra observar que el rendimiento bajo disminuyó en un 12% equivalente a 3 estudiantes, es decir, se pasó de 17 estudiantes en rendimiento bajo a 14 mientras en la misma proporción aumento el rendimiento superior, por otra parte mientras el rendimiento básico mejoró un 4% pasando de 2 estudiantes a 3, el alto disminuyó en la misma medida, esto indica en términos generales una mejora en las calificaciones obtenidas por los aprendices luego de las sesiones diseñadas para la temática planteada en la presente investigación.

**Tabla 23**  
*Porcentaje de Variación de rendimiento*

Calificación	Porcentaje de Variación
(1) Bajo	-12%
(2) Básico	4%
(3) Alto	-4%
(4) Superior	12%

Fuente: Elaboración propia según resultados SPSS

#### **4.3. Estadística inferencial (prueba de hipótesis)**

Con el fin de determinar la aceptación o no de las hipótesis planteadas en la presente investigación se deben desarrollar una serie de pasos que permitan seleccionar de manera adecuada el tipo de prueba que se debe implementar para aceptar la hipótesis nula o la hipótesis alterna, para ello es importante realizar en primer lugar una prueba de normalidad.

##### **4.3.1. Prueba De Normalidad**

La prueba de normalidad de los datos es un supuesto implementado en investigaciones para el análisis estadístico el cual permite determinar la aplicación o no de diferentes pruebas con el fin de comprobar las hipótesis planteadas (Eppen et al., 2000; Gujarati & Porter, 2010 como se citó en Flores C & Flores T 2021).

Además, **Según Flores C y Flores T (2021)** se requiere la identificación de la distribución normal con el fin de garantizar acertadamente los análisis estadísticos

requeridos para las diferentes investigaciones donde las principales pruebas para determinar si los datos recolectados de la muestra provienen de una población no normal son: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro Wilk y Komolov-Smirnov.

De acuerdo con lo planteado por **Novales (2010)** quien afirma que para muestras inferiores a 50 observaciones se debe aplicar la prueba de Shapiro Wilks en la cual se plantea en la hipótesis nula que una muestra proviene de una distribución normal, para la presente investigación se realizará dicha prueba tanto para el grupo control como para el grupo experimental ya que cada uno de ellos cuenta con 25 participantes y de esta manera determinar o no la distribución normal planteando:

- Ho: La distribución es normal (Hipótesis nula)
- H1: La distribución no es normal

De esta manera, con un nivel de significancia de 0,05 ( $\alpha$ ) y partiendo como regla de decisión que: *si  $p \leq \alpha$  se rechaza la hipótesis nula y Si  $p > \alpha$  no se rechaza la hipótesis nula*, los resultados evidenciados en la tabla 24 y la tabla 25 determinan que ambos grupos presentan distribución normal tanto en el pretest como en el postest.

**Tabla 24**  
*prueba de normalidad del grupo control*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	p
<b>pretest</b>	0,941	25	0,157
<b>postest</b>	0,942	25	0,161

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 25**  
*Prueba de normalidad del grupo experimental*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	P
<b>pretest</b>	0,953	25	0,286
<b>postest</b>	0,939	25	0,141

Fuente: Elaboración propia

#### **4.3.2. Prueba De Homogeneidad**

Para la presente investigación donde se tienen 2 grupos independientes se hace necesario determinar la homogeneidad de varianzas en la cual es importante partir de que ambos grupos cuentan con un nivel de conocimiento similar en cuanto a la temática planteada para la investigación, de esta manera se aplica la prueba de Levene a través de las siguientes hipótesis

Ho: Los grupos son homogéneos (Hipótesis nula)

Ha: Los grupos no son homogéneos.

De acuerdo a los datos suministrados en la tabla XXX donde se asume un valor de significancia de 0,05 y en la cual las condiciones para la interpretación de los resultados determinan que Si  $p < 0,05$  rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna y Si  $p \geq 0,05$  aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la alterna se demuestra entonces que como  $p = 0,211$  , es decir,  $p \geq 0,05$  se acepta la hipótesis nula, por lo tanto se determina que ambos grupos son homogéneos ya que sus varianzas son similares

Prueba de Levene del pretest para grupo control y experimental

	F	p
Pretest	1,607	0,211

#### **4.3.2. Prueba T Para Muestras Independientes**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba de normalidad los cuales determinaron que se presenta distribución normal tanto del pretest como del postest de los grupos y que los grupos participantes son homogéneos, se procede a realizar la prueba t student para determinar si existe o no una relación de uso de las TIC donde se plantean las siguientes hipótesis:

- Ho: Haciendo uso de las TIC's, Tecnologías de la Información y Comunicación, no hay influencia positiva para el rendimiento académico de los estudiantes bachilleres con formación técnica en electrónica.
- Ha: Haciendo uso de las TIC's, Tecnologías de la Información y Comunicación, hay influencia positiva para el rendimiento académico de los estudiantes bachilleres con formación técnica en electrónica

De acuerdo con los datos de la tabla XX donde se asume un valor de significancia de 0,05 y partiendo del criterio que indica Si  $p < 0,05$  se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna y Si  $p \geq 0,05$  se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la nula, puede concluir que no hay influencia positiva para el rendimiento académico

teniendo en cuenta que el valor de  $p = 0.982$ , es decir,  $p > = 0.05$ , esto quiere decir que en el resultado de las varianzas del postes no hubo una diferencia significativa entre el grupo control y el grupo experimental.

**Tabla 26**

*Prueba t para grupos independientes del postest del grupo control y experimental*

	t	Gl	p	IC 95%	
				Inferior	Superior
<b>Postest</b>	0.22	50	.982	-10,84	11,089

Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO V.**

### **Discusión**

Una vez realizada la descripción y el análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de las sesiones de formación programadas para el grupo de control y grupo experimental quienes hacen parte del programa formativo “Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales” articulados con el SENA se hace importante poner a consideración una serie de discusiones y conclusiones donde se logra relacionar el uso de las TIC, gracias a las sesiones programadas para la investigación, con la guía de desarrollo curricular implementada por el SENA para el proceso formativo, de igual manera se citan algunos investigadores y la relación encontrada con los resultados hallados. De esta manera se pueden establecer una serie de rutas que permitan el avance en futuras investigaciones o se consideren aspectos importantes que merecen un análisis más profundo.

Según lo expuesto por Grande, Cañón y Cantón (2020) quienes consideran las TIC como una serie de herramientas que permiten establecer labores de comunicación y de información por medio de la interconexión, durante las sesiones requeridas para la presente investigación se logró dar validez a lo dicho por los autores anteriormente mencionados implementando canales de comunicación síncrona a través de diferentes herramientas disponibles en la web como meet logrando una interacción en tiempo real entre los estudiantes y el investigador desarrollando actividades en línea y exponiendo las temáticas requeridas para la propuesta en el desarrollo del proceso formativo.



Esta formación, vista desde la óptica laboral, tiende a responder a sus necesidades económicas y productivas, con miras en el apropiamiento de herramientas técnicas y tecnológicas con base en el conocimiento global, en su nivel de emprendimiento, en su potencial, y puedan así desempeñarse y procurar el desarrollo científico y tecnológico para mejorar su calidad de vida.

Por todo lo anterior, se considera que la elección de estas instituciones, de esta población estudiantil, ha sido un acierto, ya que han actuado de acuerdo con sus principios, a sus valores, a su filosofía, permitiendo la buena marcha del trabajo, la obtención de información fidedigna, y con ella poder conocer realmente, cuál es su nivel de conocimiento, especialmente en lo que tiene relación con la electrónica.

De esta manera, las sesiones programadas las cuales tenían como objetivo, más allá de la investigación, cumplir con los criterios de evaluación relacionados con el funcionamiento y aplicación de los transistores permitieron crear espacios formativos virtuales los cuales son considerados por Sierra, Bueno & Monrroy (2017) como una de las grandes ventajas de involucrar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño de estrategias pedagógicas que permitan integrar los contenidos de la asignatura con las herramientas disponibles en la red dando cumplimiento a la planeación pedagógica establecida de acuerdo a los resultados de aprendizaje del programa formativo bajo un enfoque constructivista donde los actores involucrados en el proceso se lograron compartir información a través de interrogantes estableciendo una serie de casos hipotéticos.

Así pues las sesiones planeadas para el desarrollo de la investigación brindaron a los estudiantes una serie de herramientas cuya finalidad se enfocaba en la implementación del transistor en circuitos electrónicos análogos y digitales basados en situaciones que se presentan a nivel industrial y en el posible desarrollo de prototipos que logran brindar solución a una problemática dada, de esta manera y dentro del modelo pedagógico que rige los lineamientos del sena, los estudiantes pueden validar, a través de proyectos funcionales y/o simulaciones, el conocimiento alcanzado durante el proceso de formación, se encuentra entonces en consonancia con Domínguez (2006) que el uso de las tecnologías permiten el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas los cuales fueron generados bajo el contexto de la temática planeada para las sesiones formativas

### **5.1. Los resultados esperados y la confirmación/negación de hipótesis**

Actualmente, existen muchos debates y estudios en la relación a la intervención de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, por lo tanto, la investigación ha sido importante al proporcionar información y evidencias necesarias que puedan servir de insumo al momento de desarrollar programas afines ofertados por el SENA y además puedan ser útiles en futuras investigaciones que relacionen las variables analizadas.

Colombia se ha distinguido por el establecimiento de estrategias concretas, orientadas a asegurar la incorporación de las TIC, siendo cada vez más claro que su incorporación hace alusión a los procesos de gestión institucional y a los procesos de

enseñanza y aprendizaje, a través de los cuales se incorporan con el fin de efectuar modelos educativos y metodologías novedosas, tanto para enseñar como para elaborar proyectos.

Desde esta perspectiva, el proyecto realizado con los estudiantes ha demostrado la eficiencia de las TIC dentro del sistema educativo, considerándose como un acierto y desde varios puntos de vista. Por ejemplo, desde lo instrumental, ya que sus herramientas son de gran utilidad para las instituciones, aunque en algunos casos, los docentes desconocen muchos de sus usos, lo que hace que los estudiantes tengan muy poco conocimiento sobre su quehacer pedagógico.

Concretamente, los resultados de la prueba del pretest evidenciaron una situación ya señalada por investigaciones como UNESCO (2013), y es el bajo rendimiento académico de las Instituciones Educativas Oficiales especialmente en básica secundaria, toda vez que, tanto el grupo de control como el grupo experimental evidenciaron un promedio de 56.5% en el indicador de aciertos (56.8% en grupo experimental, 58.6% en grupo de control de Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe, 54% en Institución Educativa Boquía); frecuencia que si bien no ubica a las instituciones estudiadas en un nivel bajo o inferior, sí las ubica en un nivel de rendimiento básico según el sistema de calificaciones (1) bajo, (2) básico, (3) Medio y (4) superior, establecido por el Decreto 1290 de 2009 del Ministerio de Educación Nacional.

Este panorama refleja la necesidad urgente de involucrar las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones en las estrategias de enseñanza aprendizaje de

las instituciones públicas de educación, tal como lo han señalado autores como Díaz, Salguero y Fernández (2016) y Colina (2008), esto debido al gran impacto que las TICs generan en la educación particularmente en el rendimiento académico el cual se ve impactado positivamente a través de la generación de aprendizaje colaborativo y autónomo (Pérez, 2020; Díaz *et al*, 2016).

En efecto, la variación en las estrategias de enseñanza-aprendizaje en la población objeto de estudio permitió observar una pequeña diferencia entre el rendimiento académico experimentado por el grupo de control y el que reveló el grupo experimental; pues el primero -a quien se impartió una enseñanza basada en el modelo tradicional en donde el docente se erige como dueño y conocedor absoluto de los temas de clase- experimentó una mejora del 13.5% mientras que el segundo -a quien se impartió una estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en el uso de herramientas TIC- experimentó una mejora del 16.7% respecto del nivel inicial puntuado en la preprueba tal como se puede apreciar en la tabla 27.

**Tabla 27.**  
*Comparación rendimiento académico preprueba vs posprueba*

<b>Grupo</b>	<b>Puntuación pretest</b>	<b>Puntuación posttest</b>	<b>Porcentaje de mejora</b>
<b>Grupo de control</b>	54.8%	68.3%	13.5%
<b>Grupo experimental</b>	51.6%	68.4%	16.8%

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos SPSS



De estos datos puede colegirse que, de acuerdo con los argumentos de Helga y Acevedo (2019), las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se estructuran en el marco de lo tradicional, siguiendo el modelo magistral en donde el docente está por encima de los conocimientos de sus educandos, no motivan lo suficiente la participación de los estudiantes y en ese sentido, “no impactan positivamente el logro académico” (García y Tejedor, 2017, pág. 149).

Por otro lado, puede afirmarse que las estrategias innovadoras que logran apartarse de los estilos tradicionales de enseñanza-aprendizaje presuponen un mejor rendimiento académico en el aula de clases (UNESCO, 2013), pues estas logran captar la atención de los estudiantes, motivan su participación y, en ese sentido, logran impactar positivamente las calificaciones (Said *et al*, 2015; Amores & de Casas, 2019).

Cabe señalar que se requieren pruebas cuantitativas adicionales para determinar si existe motivación por parte de los estudiantes como consecuencia del uso de TICs en el aula de clases, no obstante, el estudio de Antonio Amores y Patricia de Casas (2019) ya ofrece argumentos al respecto, pues sus datos empíricos demuestran que los niveles de motivación y el grado de interés de los estudiantes se ven alterados ante el uso de las TICs en sus procesos de aprendizaje, favoreciendo el logro académico en los estudiantes.

Ahora bien, la comparación de los resultados del pretest y el postest permiten inferir que existe relación de causalidad entre las variables uso de las TICs y rendimiento académico, siendo esta última la variable dependiente y la primera la variable



determinante. Sin embargo, la prueba de significancia estadística Shapiro Wilk acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y cuestiona la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), es decir que no permite afirmar que a causa del uso de las TICs se produce una variación positiva de la variable rendimiento académico; esto se debe, principalmente, a que, como lo argumentan investigaciones como la de UNESCO (2013), las TICs por sí solas no inciden en el rendimiento académico de los estudiantes, por lo que se requiere del apoyo de otras variables en dicho proceso, tales como el uso de metodologías innovadoras y creativas (Mellado, Talavera, Hiniestra, & García, 2011), la capacitación de los docentes (Amores & de Casas, 2019; UNESCO, 2019), el ambiente o contexto socioeconómico (UNESCO, 2013; Botello & Lopez, 2014) entre otras.

## **5.2. El rol docente**

Zapata (2017) menciona la importancia en cuanto al desarrollo de los procesos formativos mediados por las TIC, que el docente debe estar en la capacidad de generar actividades didácticas que permitan equilibrar el desarrollo curricular. Por ello durante el proceso de investigación se generaron a través de herramientas digitales múltiples estrategias que permitieron la participación activa de los estudiantes, además del uso de diferentes formatos multimediales como videos, imágenes, animaciones, simulaciones etc. que lograran impactar en cada uno de los participantes de la investigación con el fin de lograr los objetivos propuestos para el resultado de aprendizaje visto en las sesiones programadas.



Teniendo en cuenta lo anterior, y a través de los resultados observados, se logró determinar que los docentes deben permanecer en capacitación constante, orientando su aprendizaje hacia la adquisición de habilidades y destrezas para utilizar las TIC de tal manera que puede ser impartida durante el proceso de formación. Y esto debe producirse por diversas razones: en primer lugar, porque el mundo moderno y el desarrollo así lo exigen, tal como lo argumentan referentes teóricos aquí consultados (Rubio, 2010; Castells, 1996; 2006) quienes advierten que actualmente asistimos a una época en absoluto tecnificada y digitalizada en donde la información, el trabajo, la economía, la política y demás escenarios de la vida social se desarrollan en relación directa con los medios tecnológicos.

En segundo lugar, porque la educación se encuentra actualmente en un proceso de tecnificación, lo cual implica una actualización constante de todos los procesos escolares en función de los medios tecnológicos disponibles (Hernández, 2017). En tercer lugar, porque los datos empíricos de investigaciones sobre entornos escolares tecnológicos tales como como Hernández y Tayo, (2017) o Rodríguez (2018), entre otros, sostienen que las TICs propician ambientes educativos que favorecen la comunicación en el aula, impulsan el rendimiento académico y facilitan la estrategia docente de enseñanza-aprendizaje.

El personal docente fue adquiriendo un rol frente al uso de las TIC, los estudiantes también lo han hecho, desde una posición más activa y autónoma, siendo tanto receptores de conocimientos como competentes en el uso de estas herramientas,



expresada en la búsqueda de información, mediante la realización de procesos de selección, evaluación y análisis, de acuerdo a las necesidades de aprendizaje, la realización de trabajos colaborativos, exponiendo sus ideas, interactuando con otros compañeros y compartiendo preguntas con el fin de lograr el desarrollo óptimo de sus capacidades críticas y reflexivas, además, mayor confianza y seguridad para ir aprovechando óptimamente el potencial que las TIC van poniendo a su alcance.

Las instituciones que han sido analizadas están en proceso de utilizar las TIC, reconociendo que no es sólo con destrezas ya aprendidas y adquiridas por generaciones como se van a lograr los objetivos de la educación, se debe tomar conciencia de que se requiere incorporar una visión transformadora a la manera de educar, algo que podrá conseguirse mediante la capacitación de los docentes en cuanto al uso de las TIC.

Este proceso de incorporación de las TIC al sistema educativo debe llevarse a cabo teniendo diferentes concepciones educativas, teniendo una base tecnológica y otra relacionada con la construcción de conocimiento. Desde lo tecnológico, se orienta hacia el avance en el rendimiento de los estudiantes a través de la incorporación de las TIC y desde la construcción del conocimiento, un aprendizaje centrado en el sentido y el significado

El diseño de materiales y propuestas de aprendizaje, que se implementen a partir de las TIC, permite a los docentes llevar a cabo una enseñanza mucho más productiva, sus resultados se verán reflejadas en una educación de calidad, permite también



garantizar una educación equitativa, de calidad, promoviendo acceso a una educación científica y tecnológica.

Por otro lado, el uso de las TIC permite a los docentes, centrarse en la construcción mental de los estudiantes, apoyándose en propuestas de promoción de actividades constructivistas, que con el tiempo se constituirá en un factor de desarrollo, tanto social como económico.

Ángeles y Tacho (2017) plantean que las TIC son un instrumento que permiten crear habilidades para la construcción del conocimiento, bajo esta afirmación se crearon actividades que influyeron en la participación de los estudiantes haciendo uso de recursos TIC donde se logró evaluar las competencias adquiridas durante el proceso de formación y aunque los resultados obtenidos no fueron del todo satisfactorios, el aporte brindado por los aprendices durante el desarrollo de las sesiones, las respuestas a las preguntas planteadas en línea entre otro tipo de actitudes asumidas dejan evidenciar el conocimiento que han adquirido los estudiantes en cuanto el uso de las TIC que debido a la contingencia por el COVID 19 han sido necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la formación tanto técnica brindada por el SENA como académica la cual es recibida directamente de los docentes de la institución educativa a la cual pertenecen los estudiantes participantes en la presente investigación.

Finalmente, aunque las diversas contribuciones de la corriente constructivista al área de la pedagogía ponen en un rol destacado al estudiante, incluso por encima del rol del docente (Ortiz, 2015; Serrano y Ponds, 2011; Zapata, 2017; Filguera, 2017), esta



investigación sostiene que las competencias de autonomía y autorregulación que proponen autores como Cepeda (2015) y Pérez (2020), no se desarrollan per se, e incluso representan problemas en lo que refiere a la indisciplina y a la desviación de atención.

En ese sentido, es menester el papel del docente no solo como orientador del conocimiento que se requiere impartir, sino, también, como una figura de autoridad que garantice la convivencia, la solidaridad, la coherencia de los contenidos y el apoyo a quienes revisten dificultades tanto en el manejo de las TICs como en la complejidad de los temas y las dudas que aparecen en la dinámica de la clase.

La anterior afirmación nace como recomendación ante la aparición de una variable que no se ha contemplado con detalle en las investigaciones sobre entornos educativos informáticos; a saber, el nivel de atraso tecnológico que experimentan algunas regiones del país, sobre todo en los entornos rurales (Molina, 2018; Ministerio de Educación Nacional, 2018), los cuales evidencian una brecha tecnológica considerable respecto de las zonas urbanas del país (Stornelli, 2020), por factores como la geografía fundamentalmente. Hecho que pone en claras desventajas a los estudiantes de estos entornos frente a los estudiantes de contextos urbanos, por lo cual se requieren docentes muy capacitados que puedan aportar con su conocimiento y compromiso a disminuir dicha brecha de retraso.



### 5.3. El estudiante

La evolución tecnológica permite al estudiante manipular diversos instrumentos tecnológicos, aplicando un conocimiento más amplio, acerca de la manera en cómo deberá utilizarse las TIC, las ventajas y desventajas de su aplicación en las actividades diarias.

Los estudiantes a través de los adelantos en información y comunicación tendrán una mayor capacidad para alcanzar un aprendizaje significativo, apto para incrementar el desempeño académico, demostrando su efectividad en los estudios de alta competencia.

Las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones aumentan la calidad de la educación, de eso no cabe la menor duda, los autores aquí referenciados lo han dicho en repetidas ocasiones (Mellado et al, 2011; Amores y de Casas, 2019) y otros lo han demostrado con datos fácticos (Ávila, 2014; Aparicio, 2018; Rodríguez, 2018; Abarcar, 2015). Sin embargo, el tema de la inclusión de TICs en el aula de clases debe analizarse bajo unos criterios razonables de mucha responsabilidad, pues existen argumentos que advierten sobre la calidad y veracidad de la información que circula en la Word wide web, el inadecuado uso que suelen darle los estudiantes a las herramientas tecnológicas, la suplantación de identidad, protección de datos personales, las redes de proxenetismo y demás delitos informáticos entre otros., (Net Children Go Mobile, 20104; Rubio, 2010; Gamito, Aristizábal, & Olasolo, 2017) que hacen de la educación un escenario con muchos peligros informáticos.



Pese a tal advertencia, no cabe duda de que las TIC son una herramienta de utilidad, el proceso de aprendizaje estará siempre mediado por la calidad de educación que reciben los estudiantes, por lo tanto, la realidad es que las instituciones requieren de la incorporación de las TIC para conseguir un aprendizaje significativo y de competencia.

Las instituciones educativas que se han analizado confirman la utilidad de diseñar herramientas innovadoras para la construcción de conocimiento, para que los alumnos aprendan y que, de manera adecuada y eficaz, propicien entornos aptos para el uso de las herramientas de las TIC.

Las tecnologías de la información y la comunicación tienen un alto impacto en el desempeño académico, efectos positivos en el desempeño lector a través de actividades de lectura de contenido digital, se aumenta también la calidad de la educación.

Es importante reconocer que el desempeño escolar está en estrecha relación con la interacción de los estudiantes con su entorno, tanto social, como familiar e individual y si a ello se suma la utilización de las herramientas e instrumentos de las TIC dentro y fuera del contexto educativo, se obtienen mejoras significativas de éstos, en todos los ámbitos de su vida.

Las TICs están dotadas de capacidad para un manejo eficiente de la información, para generar relaciones positivas entre los estudiantes, entre ellos con sus docentes, lo que incrementa a su vez, el aprendizaje y la adquisición de conocimiento.



Mediante el buen uso de los avances en tecnología, de la utilización responsable de las TIC, de la realización de proyectos dentro de las instituciones educativas, se podrán ir implementando las estrategias que se han ido estableciendo y que han servido como apoyo a áreas importantes como la matemática, lenguaje y ciencias, que tienen como objetivo apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje.

En general se ha observado que la población objeto de estudio, tienen conocimientos en el área de electrónica y específicamente en el análisis de circuitos análogos, poseen buen conocimiento de los elementos necesarios para la realización del proyecto, además, mediante la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación, se ha logrado influir positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes bachilleres con formación técnica en electrónica.

Al implementar las TIC en el aprendizaje, se consigue también eliminar barreras que se van formando en el entorno, el espacio y el tiempo, en el cual se llevan a cabo las clases presenciales. Es decir, el aprendizaje adquiere una nueva dimensión, ya que no se estará utilizando un espacio físico determinado, sino digital, mediante el cual, y a través de la realización de cursos virtuales, los estudios podrán extenderse a colectivos, aumentando las posibilidades de que más estudiantes puedan apropiarse del conocimiento. La tecnología puede hacer la diferencia en el ámbito educativa, todo va a depender de la manera en cómo se dé su aplicación, pero algo importante a resaltar, es que se requiere la capacitación docente sobre todo en la manera de exponer a sus estudiantes el material informático que de las TIC puedan obtener.

## Conclusión

El presente capítulo expone las principales conclusiones que dejó el estudio del rendimiento académico de estudiantes en un entorno educativo basado en Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones de cuatro (4) instituciones educativas públicas en el Departamento de Risaralda. El capítulo inicia describiendo las principales conclusiones de orden metodológico, posteriormente se exponen las conclusiones sobre la realización de cada objetivo específico de investigación y se hace lo propio respecto del objetivo general. Luego se realizan conclusiones con relación al punto de vista profesional y de formación en ciencias de la educación y entornos virtuales de aprendizaje. Finalmente, se hacen unas reflexiones, tanto particulares como generales que dejó el estudio.

La presente investigación se propuso como objetivo general determinar si existe relación entre las denominadas Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones y el rendimiento académico en estudiantes del programa de formación Técnico en implementación y mantenimiento de equipos electrónicos industriales de cuatro (4) instituciones educativas articuladas con el Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial del Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA.

Para tal propósito, se estructuró una metodología cuantitativa que midió el rendimiento académico en una muestra de sesenta y siete (67) estudiantes distribuidos en dos grupos: experimental y de control respectivamente; medición que se hizo en dos temporalidades, las cuales fueron antes y después de haberse aplicado una estrategia

de enseñanza-aprendizaje que contempló herramientas TICs en el desarrollo del tema: usos y aplicaciones del transistor.

**Tabla 28.**  
*Síntesis metodológica*

Etapa	Objetivo a resolver	Instrumentos	Procedimiento
1. Pretest	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar un instrumento de evaluación inicial con el fin de medir el estado de los estudiantes en relación al rendimiento académico en temas de electrónica.</li> </ul>	Kahoot	Se procedió a diseñar y aplicar una prueba de conocimiento con 10 preguntas acerca del tema “uso y aplicaciones del transistor”, orientada a diagnosticar una situación inicial de rendimiento académico en los estudiantes de la muestra.
2. Implementación TICs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar una actividad didáctica con intervención de las TIC para el proceso de enseñanza del uso y aplicaciones de dispositivos implementados en circuitos electrónicos.</li> </ul>	Zoom, MEET	Se procedió a implementar las clases sobre el tema en cuestión, aplicando estrategias pedagógicas basadas en TICs al grupo experimental y aplicando el modelo tradicional de enseñanza-aprendizaje al grupo de control.
3. Posttest	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar un instrumento de evaluación final con el fin de medir el efecto de la intervención de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje enfocada en el uso y aplicaciones de dispositivos implementados en circuitos electrónicos.</li> </ul>	Kahoot	Se procedió a aplicar prueba de conocimiento con 12 preguntas acerca del tema en cuestión, tanto al grupo experimental como al grupo de control, con la intención de medir el rendimiento académico alcanzado luego de la etapa de implementación.
4. Sistematización y análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el rendimiento académico frente a la intervención de las TIC en temáticas relacionadas con electrónica a través de una comparación de resultados obtenidos entre un grupo experimental y un grupo de control</li> </ul>	SPSS Statics IBM	Se ingresaron los resultados al programa SPSS, se aplicaron las respectivas pruebas estadísticas, el cruce de variables y, finalmente, se hizo el análisis de las tablas de frecuencia derivadas de los cálculos.

Fuente: Elaboración propia



Dicha metodología se desarrolló en cuatro (4) etapas estructuradas en función de los cuatro objetivos específicos propuestos para dar solución a la pregunta: ¿cómo influye la utilización de herramientas digitales de estudiantes bachilleres con formación técnica en electrónica? Por su parte, las etapas fueron respectivamente: i) pretest, ii) implementación de estrategia pedagógica basada en TICs, iii) Posttest y iv) sistematización y análisis de la información en el software SPSS IBM Statics, tal como se aprecia en la Tabla 25.

El despliegue de la estrategia metodológica de análisis cuantitativo se desarrolló sin mayores inconvenientes con los procedimientos fundamentales siguientes:

- Se creó la variable rendimiento académico a partir de las contribuciones teóricas del aprendizaje significativo de autores como Jean Piaget (1937; 1969; 1944), y de teorías sobre el rendimiento positivo en la escuela de autores como Stuart Mclure y Peter Davies (2016), William Glasser (1985) entre otros.
- Se creó la variable uso de TICs con base en las contribuciones de las investigaciones de autores como Delia Ávila (2014) y Óscar Benavidez (2004).
- Se introdujo las variables sociodemográficas edad, sexo y residencia de acuerdo con los registros de las instituciones educativas.
- Se creó la variable pertenencia a institución educativa.



Aunque se realizaron cruces entre las variables rendimiento académico y el sexo, la residencia y la Institución Educativa, estas no evidenciaron sostener mucha relación, tal vez esto se deba a las condiciones homogéneas de estratificación y acceso a la información en los contextos rurales, pero el estudio no se estructuró con esos alcances. Por tal motivo, el grueso del análisis se centró en la relación presente entre la variable de rendimiento académico y la variable uso de TICs.

En efecto, y, en primer lugar, el primer objetivo específico localizado en la etapa 1, pretendía diseñar y aplicar un instrumento inicial orientado a diagnosticar el rendimiento académico de los estudiantes en materia de conocimientos de electrónica, previos a la aplicación de las sesiones con uso de herramientas TICs. Este objetivo se desarrolló sin dificultades, con el apoyo de tres (3) ingenieros en mecatrónica y dos (2) ingenieros electrónicos que ayudaron a estructurar una batería de diez (10) preguntas específicas sobre el tema de usos y aplicaciones de los transistores.

La solución de dicho objetivo permitió evidenciar un rendimiento general del grupo de estudiantes equivalente a un 56% en el índice de aciertos, situación que ubica a las instituciones educativas Nuestra Señora de Guadalupe, Jaime Salazar Robledo, Ciudad Boquía y Francisco José de Caldas, del departamento de Risaralda, en el nivel de conocimientos básicos según el esquema de calificación establecido en Colombia a través del Decreto 1290 de 2009 (Ministerio de Educación Nacional, 2009).

Estos resultados llaman la atención sobre las directivas de las instituciones educativas en cuestión, pues estas poseen un enfoque técnico en el área de electrónica,



lo cual supone la existencia de alguna falencia en los procesos de formación que impiden el desarrollo a cabalidad de los objetivos de los planes educativos, afectando las calificaciones de los estudiantes, la reputación de las instituciones y la calidad de los planes de formación.

De tal manera que, con base en la información analizada, el primer objetivo específico de investigación permite concluir que el panorama inicial de los estudiantes en las instituciones educativas estudiadas, presenta un nivel aceptable, el cual refleja claramente la situación actual de la educación sobre entornos digitales en Colombia la cual es calificada por la UNESCO (2013) como básica, con necesidades de capacitación apremiantes y atrasada sobre todo en entornos rurales de difícil acceso y con poca cobertura en materia de redes y tecnología (Molina, 2018; Ministerio de Educación Nacional, 2018).

En segundo lugar, el segundo objetivo específico de investigación, el cual se ubica en la etapa de implementación, se propuso diseñar y aplicar las clases sobre los usos y aplicaciones del transistor a partir de estrategias de enseñanza-aprendizaje didácticas y con intervención de herramientas TICs. Para ello se acudió a instrumentos de apoyo como diapositivas, imágenes, videos, animaciones, comparativos, simuladores y Kahoot; herramientas virtuales que se emplearon en la enseñanza de los ejes temáticos de la clase.

Este objetivo se desarrolló sin mayores inconvenientes en el grupo experimental, evidenciando una situación que favorecía el aprendizaje de los estudiantes, pues estos



prestaban atención al material informativo, preguntaban sobre las dudas que les surgían y participaban activamente en las clases. Sin embargo, la conclusión puntual sobre este objetivo solo puede evidenciarse en comparación con los resultados del tercer objetivo específico, el cual procuró aplicar sesiones en línea sobre el tema usos y aplicaciones del transistor, esta vez en el grupo de control, y en una sesión en línea en la que se implementó una estrategia de enseñanza-aprendizaje tradicional.

Este tercer objetivo específico se desarrolló a cabalidad, con algunos inconvenientes asociadas a la disciplina de grupo y la captación de la atención de los estudiantes, toda vez que se hizo necesario llamar la atención del grupo en repetidas ocasiones sobre aspectos distractores como permanecer frente a la cámara del computador.

Además, la solución del objetivo evidenció, por lo menos en lo que respecta a las observaciones e inferencias a partir de la experiencia de desarrollo de la clase, que las estrategias tradicionales de enseñanza aprendizaje no motivan de manera satisfactoria la participación de los estudiantes en el aula de clases, tal como lo evidenciaron investigaciones como Helga y Acevedo (2019) y Tejedor y García (2017).

De esa manera entonces, con respecto a las conclusiones puntuales de los objetivos específicos dos (2) y tres (3), es posible afirmar que, tal como lo referían autores como Díaz, Salguero y Fernández (2016) y Colina (2008), las estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje, sobre todo aquellas basadas en el uso de herramientas de las



TICs, revisten un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes incluso mayor que en aquellas estrategias que conservan los lineamientos tradicionales,

De tal manera que, con base en lo expuesto, de los objetivos específicos dos (2) y tres (3) puede colegirse que las estrategias pedagógicas de enseñanza-aprendizaje que adoptan metodologías basadas en el uso de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones impactan positivamente en las calificaciones de los estudiantes; mientras que las estrategias pedagógicas basadas en las convenciones tradicionales no presentan grandes variaciones en el rendimiento académico. Motivo por el cual, los datos permiten reafirmar los argumentos de investigaciones como las de Said et al, 2015 y Amores & de Casas, (2019), según los cuales los niveles de motivación y el grado de interés de los estudiantes tiende a incrementarse ante el uso de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones.

En cuarto lugar, el cuarto objetivo específico se propuso evaluar el rendimiento académico de los estudiantes una vez implementada la estratégica pedagógica basada en el uso de las TICs, en temáticas relacionadas con el área de electrónica. Para ello se aplicó la prueba de conocimiento postest, la cual construyeron los ingenieros a partir de doce (12) preguntas orientadas a medir los conocimientos de los estudiantes acerca del tema de uso y aplicaciones de los transistores luego de la aplicación de las sesiones basadas en TICs.

El cuarto objetivo se desarrolló a cabalidad, aplicando la prueba de postest tanto al grupo experimental como al grupo de control, procedimiento que permitió evidenciar



un aumento en el índice de aciertos de sendos grupos evaluados; con la particularidad de que los primeros alcanzaron un porcentaje de mejora equivalente al 16.7%, mientras que el grupo de control hizo lo propio solo que esta vez el indicador solo mejoró en un 13.5% tal como se muestra en la tabla 29.

**Tabla 29.**

*Índice de mejora del postest respecto del pretest grupo experimental vs grupo de control*

<b>Muestra estudiada</b>	<b>Índice de mejora (%)</b>
<b>Grupo de control</b>	13.5
<b>Grupo experimental</b>	16.8

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos SPSS

Los datos hasta aquí expuestos permiten inferir que, en efecto, tal como lo propone la hipótesis alternativa (H1) de la investigación, fundamentada en referentes teóricos como Colina, (2008); Díaz et al, (2016); Tejedor y García (2017); Amores y de Casas (2019); Helga y Acevedo (2019), entre otros; existe una relación de causalidad entre las variables rendimiento académico -medido por el índice de mejora- y estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Relación en la que la variable uso de las TICs se erige como determinante (dominante) frente al comportamiento del rendimiento académico.

No obstante, la prueba de significancia estadística Shapiro Wilk aplicada para corroborar o descartar las hipótesis propuestas, desestima la hipótesis alternativa (H1)



que establece relación entre sendas variables, mientras que acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) la cual niega dicha relación de causalidad. Esta afirmación se sustenta en los cálculos de Wilk realizados en los grupos evaluados, los cuales arrojaron resultados de 0.48 en el grupo de control y 0.99 en el grupo experimental, puntuaciones que, evidentemente, son superiores al margen de significancia fijado en 0.05.

Este hecho nos obligó a preguntarnos sobre la veracidad de la información que, en primer lugar y a simple vista, infería la existencia de una relación determinante entre el índice de aciertos y las estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en las TICs, por lo cual fue necesario adentrarnos en la evidencia teórica que afirmaba, de acuerdo con los argumentos de Mellado et al (2011); UNESCO, (2013); y UNESCO, (2019), que las Tecnologías de Información y Telecomunicaciones no producen por sí solas el impacto positivo esperado en el rendimiento académico.

En el sentido de investigaciones como Botello y López (2014) y Amores y de Casas (2019), la variable uso de TICs requiere para su efectividad, del acompañamiento de otras variables de carácter subjetivo tales como el uso de metodologías llamativas, innovadoras, didácticas creativas, el nivel de capacitación de los docentes respecto al manejo de herramientas TICs y los entornos educativos virtuales, el contexto socioeconómico de los estudiantes, la edad, el sexo, entre otras.

De tal manera que, sobre la aplicación del cuarto objetivo específico puede concluirse que, pese al progreso significativo que experimentó la variable rendimiento académico en el grupo experimental, no es posible afirmar que las sesiones de clase



basadas en herramientas TICs resulta un hecho determinante del rendimiento académico de los estudiantes de la población estudiada; pues el grupo de control también presentó avances y, además, existen otros factores que intervienen en dicho progreso, los cuales están asociados con la formación del docente, la capacidad socioeconómica de los estudiantes, el contexto escolar, el enfoque de enseñanza y los modelos pedagógicos empleados.

En términos generales, puede concluirse que la presente investigación desarrolló a cabalidad el objetivo general demostrando que existe una relación de causalidad entre el uso de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones y el rendimiento académico de estudiantes de secundaria con énfasis en formación técnica en electrónica; relación que requiere de estrategias de enseñanza-aprendizaje innovadoras y creativas, las cuales deben ser diseñadas con la intención de captar la atención de los estudiantes y motivar tanto su participación como la dedicación de tiempo al desarrollo de las actividades de clase.

Desde el punto de vista profesional, la investigación concluye que los métodos de evaluación del rendimiento académico en dos temporalidades distintas permiten observar la efectividad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, facilitando el actuar docente y la corrección de falencias sobre la marcha en los planes de formación.

La presente investigación fue de gran relevancia para mi formación profesional en entornos virtuales de educación, toda vez que me permitió conocer los argumentos más fuertes de referentes teóricos de peso en el tema de TICs para la formación escolar, así



como elaborar un estado del arte acerca de la investigación en torno al impacto positivo de las TICs en las habilidades académicas de los estudiantes de secundaria y universitarios, evidenciando las distintas metodologías de medición y de producción de conocimiento, las necesidades actuales de cobertura y capacitación y el papel renovado del docente.

De igual manera, la experiencia de investigación significó un gran aprendizaje en términos de acumulación de conocimientos prácticos. El proceso investigativo fortaleció las habilidades pedagógicas, toda vez que las sesiones de enseñanza-aprendizaje se realizaron en el marco de la consulta de referentes teóricos que ayudaron a comprender, tanto los beneficios como las desventajas de utilizar TICs en el aula de clases.

De acuerdo con el trabajo de investigación, más que una experiencia metodológica innovadora, al aprendizaje colaborativo dentro del contexto educativo, se favorecen modelos de trabajo que predominan en las escuelas actuales a nivel competitivo, ya que tienen su origen en el principio básico la enseñanza, cuya orientación se centra en la construcción de conocimientos que el docente imparte a sus estudiantes desde su propio saber.

Atendiendo a los resultados que tienen que ver con las formas de motivación para alcanzar el aprendizaje tanto grupal como individualmente, se determina que estos conceptos presentan diferencias importantes entre sí, entre los grupos, entre los pretest y los postest de intervención educativa en un 0.08 y el aprendizaje, una diferencia alrededor del 0.9%.



El proceso de enseñanza-aprendizaje, vista como fenómeno social, relacionado con la adquisición de conocimientos, está fuertemente influenciada por el ámbito escolar, pues el aprender no es un hecho aislado para el alumno, su conocimiento se enriquece y amplía a través de la comunicación, mediante las relaciones interpersonales, tanto con el personal docente como con los que conforman su grupo social.

Por lo general, el rendimiento académico se considera que lo define sólo su potencial cognitivo, sin embargo, estudios han demostrado que aunque los alumnos posean gran potencial, no es suficiente para reflejar su desempeño académico; para que éste pueda verse reflejado en toda su extensión requiere tanto voluntad como motivación, ya que son procesos psicológicos que entran a determinar la planificación y la actuación de los sujetos; requiere por lo tanto, propósitos que se encuentran en su interior.

Se ha podido observar que los alumnos poseen un buen grado de voluntad y se encuentran motivados ante el deseo de profundizar en las TIC; esta motivación es esencial para el proceso de enseñanza y de aprendizaje, donde intervienen tanto las técnicas como la manera en cómo éstas son utilizadas por los alumnos para explotar su potencial.

Las estrategias de aprendizaje se convierten en poderosa herramienta para las instituciones educativas, pues por medio de ella se favorece el aprendizaje significativo, pues no parte de la evaluación de contenidos aislados o memorizados; esta estrategia parte del planteamiento de un problema que se plantea al alumno para que éste a través de su conocimiento resuelva. Es una buena táctica, ya que les va a permitir realizar



cuestionamientos, investigar, proponer soluciones, realizar actividades o procedimientos tendientes a brindar una salida efectiva o apropiada para el problema que se les ha planteado.

El desarrollo natural de la inteligencia humana es lo que debe mover al mundo, ella es la única capacitada para ubicar toda información necesaria para la obtención del conocimiento en un contexto y un conjunto, los cuales se consideran necesarios para evitar las imperfecciones de este, de allí que enseñar también es aprender de las relaciones mutuas, de las influencias y de la misma complejidad del mundo.

Los estudiantes al ingresar a una institución educativa determinada desconocen la realidad global y cambiante, la cual exige una preparación que esté a la vanguardia, para el caso particular en el caso de las tecnologías de información. Es desde esta perspectiva, que se insiste en la necesidad de una capacitación constante del personal docente, que esté en capacidad de utilizar las herramientas apropiadas para cada caso en particular.

El proceso de enseñanza-aprendizaje va adquiriendo gran importancia dentro del aula, por este medio los alumnos van adquiriendo de formas más sencilla, no sólo conocimientos de la realidad de una situación educativa, sino que produce cambios positivos en el desarrollo de los estudiantes, y si se cuenta con el apoyo de estrategias pedagógicas adecuadas, se les puede estimular para que estos desarrollen sus habilidades de comprensión y de esa manera se genera un aprendizaje significativo.



La pedagogía tiene entre sus objetivos buscar la manera de establecer el mejor camino para que en los alumnos se puedan desarrollar sus habilidades, capacidades y que adquieran el hábito, no sólo de investigar, sino también de determinar qué información científico-teórica requiere para ser aplicada, teniendo en cuenta que antes de ser seleccionada deberá organizarla, procesarla y asimilarla. Sólo a través de este proceso, el docente podrá organizar su quehacer docente-educativo y obtener logros avanzados desde la perspectiva de la pedagogía.

Ahora más que nunca, el docente, no debe solamente centrarse en la enseñanza, también en el aprendizaje, sin límite de espacios o formas, cambiando todos los procesos cognitivos donde se privilegia el aprendizaje y la manera de impactar la sociedad desde su conocimiento. Se requiere un aprendizaje que permita comprender de qué manera utilizar ese conocimiento, tener capacidad para definir conceptos y adquirir habilidades para el tratamiento de sucesos imprevistos que requieren soluciones efectivas.

Es necesario centrar el interés desde la educación, en la aplicación de prácticas pedagógicas actualizadas o innovadas, ya que, hasta algún tiempo, el proceso de formación se centraba fundamentalmente en la enseñanza, y esto llevaba a que se valorara mucho el conocimiento que el profesor transmitía a sus estudiantes, la manera de hacerlo y la estructura de exposición y presentación de los contenidos impartidos a los estudiantes. Desde esta perspectiva, los estudiantes asumían una actitud pasiva hacia su aprendizaje, donde se ponían como tarea recordar lo que el docente transmitía



y toda la responsabilidad era delegada al profesor. Ahora prima la práctica antes que la memoria.

Algo importante dentro de todo sistema educativo es que se enseñe a comprender, ya que la comprensión es el medio más importante para que exista una buena comunicación entre las personas.

Diferentes experiencias demuestran que ha existido una tendencia por parte de los estudiantes a la utilización de las TIC y aplicación de la informática, sujeta a la incorporación masiva y desordenada de la computación. El ambiente mediado por las TIC permite validar con mucha más precisión el ambiente de aprendizaje, tanto el grupo experimental como el grupo de control mostraron un mayor rendimiento, lo que lleva a concluir que, utilizando una metodología mediada por las TIC, se tiene una influencia positiva en el aprendizaje de los transistores.

El rendimiento académico se presenta como un constructo que tiene facilidad para la adopción de valores cualitativos y cuantitativos, mediante los cuales se han hecho evidentes algunos rasgos positivos como la adopción de habilidades, conocimientos, actitudes, valores que los alumnos van desarrollando a medida que se va dando el proceso de enseñanza aprendizaje, donde el rendimiento académico, desde el punto de vista cognitivo y mediado por la predicción de experiencias educativas aumenta los indicadores de desempeño escolar.

Desde la educación, el interés debe centrarse en la aplicación de prácticas pedagógicas actualizadas o innovadas, donde el estudiante no asuma una actitud pasiva hacia su aprendizaje, ya que los cambios que se han ido presentando en el proceso de globalización y desarrollo de la tecnología, ofrecen un panorama diferente a la valoración del conocimiento y el manejo de información. De ahí la importancia del aprendizaje para la comprensión que es la capacidad de usar conocimientos, conceptos y habilidades en curso para iluminar temas nuevos no previstos.

### Referencias bibliográficas

Agama Sarabia, Adiel & Crespo Knopfler, Silvia. (2016). Modelo constructivista y tradicional: influencia sobre el aprendizaje, estructuración del conocimiento y motivación en alumnos de enfermería. México: UNAM.

Amores-Valencia, A. & De-Casas-Moreno, P. (2019). El uso de las TIC como herramienta de motivación para alumnos de enseñanza secundaria obligatoria estudio de caso español. *Hamut´ay*, 6(3), 37-49. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1845>

Aparicio Gómez, Oscar Yecid. (2018). El uso educativo de las TIC. Barcelona: Interamericano de Educación e Investigación.

Ariza Hernández, Martha Lucía. (2017). Influencia de la inteligencia emocional y los afectos en la relación maestro-alumno, en el rendimiento académico de estudiantes de educación superior. *Educación y Educadores*. Bogotá: Unisabana.

Ausubel, D.; Novak, J.; Hanesian, H. (1990). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.

Ávila Barrios, Delia. (2014). El uso de las TICs en el entorno de la nueva gestión pública mexicana. México: Andamios.

Botello, H. A., & Lopez, A. (2014). La influencia de las TIC en el desempeño académico: Evidencia de la prueba pirls en colombia 2011. *Revista Academia y Virtualidad*, 7(2), 15-26. Obtenido de

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yXFOC1yzYQ4J:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5061044.pdf+&cd=11&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Barrera Mesa, Carmen Emilse. (2017). Diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para la enseñanza de operadores mecánicos, en el grado séptimo del Colegio Boyacá de Duitama. Duitama: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Benavides, Oscar. (2004). La innovación tecnológica desde una perspectiva evolutiva. México: Cuadernos de Economía.

Cardona, Sergio; Vélez, Jeimy & Tobón, Sergio. (2016) Contribución de la evaluación socioformativa al rendimiento académico en pregrado. Quindío: Educar.

Castells, M. (1996). La era de la información. Economía, sociedad y cultura. México: Siglo XXI .

Castells, M. (2006). La sociedad red: Una visión global. Madrid: Alianza Editorial.

Ceballos Gómez, Diana Luz. (2009). Prácticas, territorios y representaciones en Colombia. Bogotá: Libros de la Facultad.

Cepeda Dovala, Jesús Martín. (2015) Estrategias de enseñanza para el aprendizaje por competencias. México: Colofón.

Colina Colina, L. (2008). Las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación a distancia. *Laurus*, 14(28), 295-314. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111716015.pdf>

CESU (Consejo Nacional de Educación Superior). (2014). Acuerdo por lo Superior, 2034. Propuesta de política pública para la excelencia de la educación superior en Colombia en el escenario de la paz. Bogotá: Multi-impresos, S.A.S.

Chilca Alva, Manuel L. (2017). Autoestima, hábitos de estudio y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*. España: Universidad de La Rioja.

Chrobak, Ricardo. (2017). El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. *Archivos de Ciencias de la Educación*. Ecuador: Memoria Académica.

Chon González, Elizabeth Guadalupe. (2017). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca. México: *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*.

Contreras Oré, Fabio. (2016). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. México: *Horizonte de la Ciencia*.

Córdoba Urbano, Dora Lucía & Marroquín Yerovy, Marianita. (2018). Mejoramiento del rendimiento académico con la aplicación de estrategias metacognitivas para el aprendizaje significativo. Pasto: *Revista UNIMAR*.

Cox, C.; Meckes, L. & Bascopé, M. (2011). La institucionalidad formadora de profesores en Chile en la década del 2000: velocidad del mercado y parsimonia de las políticas. Chile: Pensamiento Educativo.

De la Mora, Jorge G. (1979). Psicología del Aprendizaje: Teorías I. Editorial Progreso, S.A

Díaz Martínez, C., Salguero, F., & Fernández, V. (2016). Relación entre creatividad, inteligencias múltiples y rendimiento académico en alumnos de enseñanza media técnico profesional del área gráfica. Programa de intervención neuropsicológico utilizando las TIC. *Academia y Virtualidad*, 9(2), 41-58. Obtenido de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/1891/1985>

Estrada García, Alex. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. México: Redype.

Escanero Marcen, Jesús, Soria M., Soledad & Guerra Sánchez, Manuel. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico: diferentes herramientas, diferentes resultados. México: Revista de la Fundación Educación Médica.

Formichella, María Martha & Alderete, María Verónica. (2017). TIC en la escuela y rendimiento educativo: el efecto del uso de las TIC en el hogar. Argentina: Cuadernos de Investigación.

- Gamito, R., Aristizabal, P., & Olasolo, M. (2017). La necesidad de trabajar los riesgos de internet en el aula. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(3), 409-426. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/567/56752489020.pdf>
- García, Ana & Tejedor, Francisco Javier. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. Murcia: Edite.
- García, Fernando; Gonzalo, Granzón & Concha, Lisbeth. (2015). Aprendizaje y Rendimiento Académico en Educación Superior: Un Estudio Comparado. Chile: Actualidades Investigativas en Educación.
- García Martín, Sheila & Cantón Mayo, Isabel. (2019). Uso de la tecnología y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. España: Unirioja.
- Glasser, W. (1985). Escuelas sin fracasos. México: Pax-México.
- Gómez Martínez, Leonardo. (2017). Desarrollo cognitivo y educación formal: análisis a partir de la propuesta de L. S. Vygotsky. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Gutiérrez, J., Garzón, J., & Segura, A. (2021). Factores asociados al rendimiento académico en universitarios. *Formación Universitaria*, 14(1), 13-24. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v14n1/0718-5006-formuniv-14-01-13.pdf>

Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas.

Propósitos y Representaciones, 5(1), 325-347. Obtenido de

<http://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/149>

Hernández Sampieri, Ricardo, Fernández Collado, Carlos & Baptista, Lucio. (2014)

Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill

Lopera, Carlos Mario. (2014). Coordinación CESU: Consejo Nacional de Educación

Superior. Bogotá: Multi-Impresos, S.A.S.

Loza Arenas, Jeckson Enrique; Salinas Urbina, Verónica & Glasserman, Leonardo David.

(2017). Rendimiento académico de los alumnos de secundaria que participan en el programa de aulas digitales. México: EDMETIC.

Luna, C., García, D., Castro, A., & Erazo, J. (2020). Uso alternativo de las TIC en Educación

Básica Elemental para desarrollar la lectoescritura. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, V(1), 711-730.

Mclure, Stuart & Davies, Peter. (2006). Aprender a pensar, pensar en aprender.

Barcelona: Gedisa.

Mellado, E., Talavera, M., Hiniestra, F., & García, M. (2011). Las TIC como herramienta

fundamental de la formación permanente en la Universidad de Sevilla. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación* (39), 155-166.

Ministerio de Educación Nacional. (16 de abril de 2009). Decreto 1290/09. Bogotá: [DO: N. 47322]. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1260109>

Ministerio de Educación Nacional. (2018). Plan Especial de Educación Rural. Hacia el Desarrollo Rural y la Construcción de Paz. Bogotá. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf)

Molina, L. E. (2018). Las TIC en las Escuelas Rurales: Realidades y proyección para la integración. *Praxis & Saber*, 9(21), 75-98. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v9n21/2216-0159-prasa-9-21-75.pdf>

Mora García, Raúl Tomás. (2015). Factores que intervienen en el rendimiento académico universitario: Un estudio de caso. Venezuela: Universidad de Zulia.

Moreira, Marco Antonio. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. España: Archivos de Ciencias de la Educación.

Muñoz Ríos, Daniel & Herrera, David. (2017). Los desafíos de la evaluación por competencias en el ámbito educativo. Santiago de Chile: Universidad Santiago de Chile.

Net Children Go Mobile. (20104). Net Children Go Mobile: final report: deliverables D6.4 and D5.2. Milán: Educatt. Obtenido de <http://eprints.lse.ac.uk/60231/>

Niño, J. (1998). Hacia una nueva educación. UNESCO.

Núñez, C., Hernández, V., Jerez, D., Riversa, D., & Núñez, M. (2019). Las habilidades sociales en el rendimiento académico de adolescentes. *Revista de comunicación de la SEECI*, 15(47), 37-49.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). *Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015*. Santiago de Chile: Salesianos Impresores S.A. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SITIED-espanol.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO*. París: UNESCO. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>

Padua, L. (2019). Factores individuales y familiares asociados al bajo rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(80), 173-195. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v24n80/1405-6666-rmie-24-80-173.pdf>

Piaget, J. (1937). *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.

Piaget, J., & Heller, M. J. (1944). *La Autonomía en la Escuela*. Buenos Aires: Losada.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. Paris: Basic Books, Traducción al español: *Psicología del niño*, Ed. Morata (2007) Madrid.

Roux, Ruth & Gonzales Anzures, Elva Elsa (2015). Estrategias de Aprendizaje y su Relación con el Rendimiento Académico en Estudiantes de una Escuela Privada de Educación Media Superior. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Pacheco Olea, Fernando; Villacís, Carolina & Álvarez, Patricia. (2016). Las TIC como herramientas en el proceso de enseñanza - aprendizaje para optimizar el rendimiento académico. España: Revista Española de Documentación Científica.

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

Pérez Muñoz, Alfonso. (2020). Educación y aprendizaje por competencias. Bogotá: Corporación Universitaria Americana.

Pérez, Ivonne & Arroyo, Alberto. (2016). Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje. México: Docencia e investigación educativa.

Ramos Rojano, Santiago; López Guerrero, María del Mar & López Guerrero, Gema. (2016). Desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias. México: Universidad de Málaga.

Ramos Rojano, Santiago; López Guerrero, María del Mar & López Guerrero, Gema. (2016). Desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias en el grado de maestro/a en educación infantil de la Universidad de Málaga.

Ramos Rojano, Santiago; López Guerrero, María del Mar & López Guerrero, Gema. (2016) en su investigación Desarrollo de las TIC para reforzar los procesos de enseñanza aprendizaje en ciencias. México: Didáctica.

Rodríguez, D., & Guzmán, R. (2019). Rendimiento académico y factores sociofamiliares de riesgo. Variables personales que moderan su influencia. *Perfiles Educativos*, XLI (164), 118-134. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v41n164/0185-2698-peredu-41-164-118.pdf>

Rosero Lozano, Jenny Maritza. (2016). Las TICs aplicadas en educación y su correlación con el rendimiento académico. Ecuador: Universidad de Guayaquil.

Rubio, Á. (2010). Generación digital: patrones de consumo de Internet, cultura juvenil y cambio social. *Revista de Estudios de Juventud* (88), 201-221. Obtenido de <http://www.injuve.es/sites/default/files/RJ88-14.pdf>

Ruiz, M., & Hernández, V. (2018). La incorporación y uso de las TIC en educación infantil. Un estudio sobre la infraestructura, la metodología didáctica y la formación del profesorado en Andalucía. *Revista de Medios y Educación*(52), 81-96. Obtenido de [https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/148973/incorporacion\\_uso\\_tic.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/148973/incorporacion_uso_tic.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sáez Reyero, Martha. (2019). La educación constructivista en la era digital. España: *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*.

Salazar Ascencio, José. (2018). Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: Alcance, propuesta y desafíos en el aula. Manizales: Universidad Católica de Manizales.

Schiavo, Ester. (2007). Investigación científica y tecnológica en el campo de las TIC: ¿conocimientos técnicos contextuales o transversales? Buenos Aires: Revista CTS.

Silva, Renán. (1989). La educación en Colombia. 1880-1930. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Stornelli, N. (31 de marzo de 2020). El atraso tecnológico que mostró el coronavirus. El Tiempo.

Tapas Giraldo, O. (2017). Estudio comparativo sobre percepción y uso de las TIC entre profesores de universidades públicas y privadas. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Torres, C. (2000). El valor económico agregado en recursos humanos. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Tovar, B. (2016). Coherencia del modelo pedagógico y la evaluación del aprendizaje en una universidad de Bogotá. Bogotá: Praxis Pedagógica.

Travieso Valdés, Dayana & Ortiz Cárdenas, Tania. (2018). Aprendizaje basado en problemas y enseñanza por proyectos: alternativas diferentes para enseñar. Cuba: Revista Cubana de Educación Superior.

Trénor Gomis, Beatriz Ana; Prats Boluda, Gema & Ye Lin, Yiyao. (2017). Aplicación de la Clase Inversa en la Enseñanza de la Electrónica Analógica en un Grupo de Alto Rendimiento Académico. España: Editorial Universitario Politècnica de València.

## Anexos

### Anexo 1 Pretest

1. Un Transistor puede ser de tipo:
  - a. PNP Y PPN
  - b. NPN Y PNP
  - c. PPN Y NNP
  - d. NNP Y NPN
  
2. La función principal de un transistor es:
  - a. Oponerse al paso de la corriente
  - b. Almacenar energía
  - c. Amplificar la señal de entrada
  - d. Rectificar la señal
  
3. Las partes del transistor son:
  - a. Emisor, base y fuente
  - b. Emisor, base y compuerta
  - c. Base, compuerta y fuente
  - d. Emisor, Base y colector
  
4. Uno de los estados en que opera el transistor es:
  - a. Saturación
  - b. Oposición
  - c. Filtración

- d. Ninguna de las anteriores
5. El estado del transistor que no permite el paso de la corriente se denomina:
- a. Corte
  - b. Activa
  - c. Saturación
  - d. Ninguna de las anteriores
6. El transistor puede operar como interruptor
- a. FALSO
  - b. VERDADERO
7. El transistor puede operar como una resistencia
- a. FALSO
  - b. VERDADERO
8. Para activar un transistor se requiere inyectar una corriente por su terminal denominado base
- a. FALSO
  - b. VERDADERO
9. En un transistor NPN la corriente fluye de colector a emisor
- a. FALSO
  - b. VERDADERO
10. En un transistor pnp la corriente fluye de emisor hacia colector
- a. FALSO
  - b. VERDADERO

## Anexo 2. PosTest

1. Los terminales del transistor se denominan:
  - a. Emisor, Base y Compuerta
  - b. Base, Colector y Emisor
  - c. Colector, Emisor y Salida
  - d. Base, Emisor y Salida
  
2. En la zona de corte un transistor
  - a. Permite el paso de la corriente
  - b. Permite el paso gradual de corriente
  - c. No permite el paso de corriente
  - d. Ninguna de las anteriores
  
3. En la zona de saturación el transistor:
  - a. Permite el paso total de corriente
  - b. Permite el paso parcial de corriente
  - c. No permite el paso de corriente
  - d. Ninguna de las anteriores
  
4. En la zona activa un transistor:
  - a. Permite el paso de corriente variable
  - b. Permite el paso total de corriente
  - c. No permite el paso de corriente
  - d. Ninguna de las anteriores
  
5. Con el transistor se puede implementar un circuito que permita:

- a. Medir el nivel de agua de un tanque
  - b. Variar la velocidad de giro de un motor
  - c. Regular el voltaje de entrada
  - d. Ninguna de las anteriores
6. Un punte H formado por transistor tiene como función principal:
- a. Control la velocidad de giro de un motor DC
  - b. Controlar el encendido y apagado de un motor DC
  - c. Controlar el sentido de giro de un motor DC
  - d. Ninguna de las anteriores
7. Una de las principales funciones de un transistores corresponde a:
- a. Oponerse al paso de la corriente
  - b. Almacenar energía en forma de corriente
  - c. Almacenar energía en forma de voltaje
  - d. Amplificar la señal de entrada.
8. Para activar un transistor se requiere:
- a. Inyectar corriente por la base
  - b. Inyectar corriente por el colector
  - c. Inyectar corriente por el emisor
  - d. Ninguna de las anteriores
9. Un transistor puede ser implementado como interruptor
- a. FALSO
  - b. VERDADERO

10. Al implementar un transistor como interruptor este opera en zona activa, pasiva y de saturación

- a. FALSO
- b. VERDADERO

11. Un transistor BJT puede ser de tipo NPN o PNP

- a. FALSO
- b. VERDADERO

12. En un transistor NPN la corriente fluye de emisor a colector

- a. FALSO
- b. VERDADERO



Anexo 3. Reportes Kahoot

pretest transistores				
Final Scores				
Rank	Player	Total Score (points)	Correct Answers	Incorrect Answers
1	Stephany Aristi	7896	9	1
2	Santiago Garcia	7683	8	2
3	JUAN LONDOÑO	7666	8	2
4	Alejandra Muñoz	7487	8	2
5	Santiago Cifuen	7405	8	2
6	SebastianPelaez	7107	8	2
7	Largo Salazar F	7045	9	1
8	Laura Sofía Var	6732	7	3
9	Kevin Morales	6413	7	3
10	Alejo Arias	6176	7	3
11	Juan Ruiz	6146	7	3
12	Cami	5881	6	4

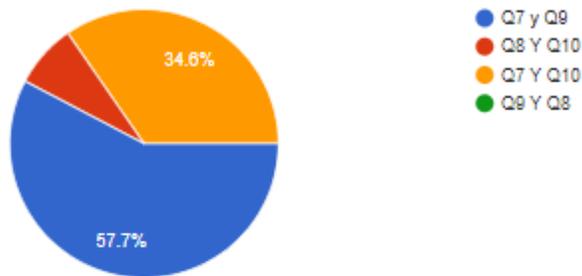
Overview **Final Scores** Kahoot! Summary 1 Q ...

transistores				
Final Scores				
Rank	Player	Total Score (points)	Correct Answers	Incorrect Answers
1	Juan David Es.	11779	12	0
2	JUAN LONDOÑO	10528	11	1
3	Valeria Lara	10489	11	1
4	SebastianPelaez	10367	11	1
5	Jean Vergara	10306	11	1
6	Demian serna	9765	11	1
7	Luisa Guerrero	9479	10	2
8	Stephany Aristi	9388	10	2
9	Valeria C. 2	9250	10	2
10	Vanessa meza #2	8655	9	3
11	Juan marin	8463	9	3

Anexo 4: Participación en preguntas mediante formularios.

Qué transistores activa el boton 1

26 responses



Qué transistores activa el boton 2

26 responses

