

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO**

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



**DISEÑO Y APLICACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS E
INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA LÓGICA
MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO
GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAGRADO CORAZÓN
DE JESÚS - ESPINAR, 2018**

Tesis presentada por los Bachilleres:

- Bach. Wilson Huaylla Pacco
Para optar al Título Profesional de Licenciado
en Educación Secundaria: Especialidad
Ciencias Naturales
- Bach. Edison Ccolque Noa
Para optar al Título Profesional de Licenciado
en Educación Secundaria: Especialidad
Matemática y Física

Asesor:

Dr. Edwards Jesús Aguirre Espinoza

CUSCO-PERÚ

2023

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, fruto del esfuerzo constante, lo dedico en primer a Dios por su iluminación permanente en el trajinar de mi existencia.

A mis padres: Edmundo Huaylla Torres y Lucila Pacco Arosquipa quienes han sido y siguen siendo mi apoyo incondicional, por haberme orientado para afrontar el camino de la vida y salir adelante en lo que me he propuesto. A mis hermanos: Vilma, Marina, Dante, Hilda, José, Saúl, Huber, Lizeth, mi esposa Roxana y mi pequeña Gala Saliery. Quienes nunca dudaron de mí y siempre me han acompañado en el proceso de mi formación académica y de mi vida en general.

WILSON.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, fruto del esfuerzo constante y perseverancia, lo dedico en primer lugar a mis padres Alejandro Ccolque Quirita y Paula Noa Huaylla, por haberme apoyado en todos los avatares de la vida, por sus consejos, sus valores y por la motivación permanente que me brindaron y me ha permitido ser una persona de bien. A mis hermanos y hermanas: William Franco, Emely, Zenaida y Brenda Naidu, que fueron ejemplo de perseverancia y dignidad de quienes llevo los mejores recuerdos de mi existencia, por brindarme la fortaleza necesaria para salir siempre adelante pese a muchas adversidades que se presentan en el camino, haciendo más dinámico cada tramo de mi compleja existencia, compartiendo mis ideales, desde los inicios de mi formación en todos mis proyectos profesionales.

EDISON.

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento profundo a nuestra alma mater Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, muy en particular a la Escuela profesional de educación filial Espinar, en cuyas aulas culminamos nuestra formación profesional.

A los docentes de la Universidad por los conocimientos y orientaciones compartidos para nuestro desarrollo profesional, en especial al doctor Edwards Jesús Aguirre Espinoza, un gran académico y asesor de nuestra investigación, gracias por su orientación permanente para la culminación de nuestro estudio.

A la Institución Educativa “Nro. 56175 Sagrado Corazón de Jesús” por permitirnos ingresar a sus aulas y realizar nuestro estudio; por facilitarnos la información existente y a todos los estudiantes del segundo grado de secundaria, quienes colaboraron para hacer posible el desarrollo de esta tesis, Sin lugar a dudas el aporte de esta investigación es sustancial para la educación.

Los autores.

RESUMEN

El desarrollo de la investigación se hizo bajo el objetivo principal determinar la relación que existe entre las competencias digitales y la calidad de servicio en los docentes de una Institución Educativa de la ciudad de Cusco, donde se desarrolló bajo la metodología de enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, de corte transversal con un nivel correlacional y de tipo analítico, la población en estudio estuvo conformada por 509 estudiantes de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús de la ciudad y Provincia de Espinar debido a que ellos perciben como se comporta estas dos variables en estudio, gracias a ellos se obtuvo como resultado que las pruebas de entrada son deficiente en un 32%, con dichos resultados se obtuvo los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación se diferencian significativamente, dado que el grupo control alcanzo una media de 11.63 y el grupo experimental 14.06, habiendo una diferencia de 2.4 por lo tanto se afirma que el uso de circuitos lógicos ha generado un impacto positivo en el aprendizaje y gracias a la estadística inferencial se llegó a la conclusión que la aplicación de circuitos eléctricos, diseñados con fines educativos tuvieron efectos positivos en la adquisición de conocimientos de la lógica matemática, tal como se ha comprobado en las calificaciones obtenidas en las pruebas de entrada y salida de ambos grupos de estudio.

Palabras clave: Circuitos eléctricos, aprendizaje de la lógica matemática y estudiantes

ABSTRACT

The development of the research was done under the main objective to determine the relationship between digital skills and quality of service in teachers of an Educational Institution in the city of Cusco, where it was developed under the methodology of quantitative approach, with a non-experimental, cross-sectional design with a correlational and analytical level, the study population consisted of 509 students from the Sagrado Corazón de Jesús Educational Institution in the city and province of Espinar because they perceive how these two behave. variables under study, thanks to them it was obtained as a result that the entrance tests are deficient in 32%, with these results the arithmetic mean values of both research groups are significantly different, since the control group reached a mean of 11.63 and the experimental group 14.06, having a difference of 2.4 therefore it is stated that the use of logic circuits has generated a positive impact on learning and thanks to inferential statistics, it was concluded that the application of electrical circuits, designed for educational purposes, had positive effects on the acquisition of knowledge of mathematical logic, as has been verified. In the grades obtained in the entrance and exit tests of both study groups.

Keywords: Electrical circuits, learning of mathematical logic and students

INTRODUCCIÓN

Siendo el pensamiento un proceso complejo que se inicia con la creación de imágenes mentales en nuestro cerebro, mismas imágenes que serán integradas, emparejadas, proyectadas y asociadas en nuestros conceptos o esquemas que tenemos memorizados, a través de las cuales representamos las situaciones del mundo y de nosotros mismos como un conjunto de símbolos organizados lógicamente, tras ello podemos prever lo que sucederá, evaluar las consecuencias de nuestras acciones; esto implica que constantemente pensamos es decir construimos secuencias temporales de imágenes o conceptos que representamos por símbolos, generando de esta forma los razonamientos o producción de juicios.

No obstante esta actividad de producción de juicios a través de proposiciones, es un proceso complejo y bastante difícil en las ciencias numéricas, además todos los estudiantes de todos los niveles educativos, afrontan todas estas dificultades por ello motivados por nuestro interés de contribuir al mejoramiento de la calidad de pensamiento lógico, en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E. Nro. 56175 Sagrado Corazón de Jesús de la Provincia de Espinar, proponemos la realización del presente trabajo de investigación que relacione el impacto de la aplicación de circuitos eléctricos con en el aprendizaje de lógica matemática.

Consideramos que estas dificultades de aprendizaje están relacionadas con la carencia de materiales y recursos didácticos que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias matemáticas.

En esta perspectiva según *Kaplún (2002) sostiene que: Los materiales didácticos tienen mayor importancia en el campo de la educación, dado que son objetos y medios que facilitan el aprendizaje; funcionan como mediadores en la comunicación educativa. Es decir median en la comunicación entre estudiantes y docentes, siendo soporte de diversos mensajes educativos; esta definición nos conduce a concebir que se puede ver como material educativo no solamente a aquellos que han sido concebidos o producidos para tal fin (como*

pueden ser libros de textos, guías de lecturas, cd interactivos , juegos de tableros, etc.) sino que también puede ser incluido en esta categoría cualquier objeto o producto que, al ser incorporado como recurso dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, adquiera la característica de educativo. Ejemplo de esto son los circuitos eléctricos diseñados con el objetivo de promover el aprendizaje de la lógica matemática.

Para ello, tras esta breve introducción, detallaremos resumidamente los contenidos de la presente investigación que ha sido estructurado en cuatro capítulos, que se describen a continuación:

El capítulo I, está constituido por el planteamiento del problema y tiene como elementos: área del campo de investigación, reseña histórica de la institución educativa, área geográfica, descripción del problema, formulación de problemas, formulación de objetivos, formulación de hipótesis, formulación de variables, operacionalización de variables, justificación y limitaciones de la investigación.

El capítulo II, está conformado por los fundamentos teóricos que sustentan científicamente la presente investigación y está constituido por: Los antecedentes internacionales y nacionales de la investigación, bases teóricas y definición de algunos términos básicos, para mejor aclaración de las variables de estudio.

El capítulo III, se desarrolló las hipótesis planteadas por el investigador tanto como la general de la existencia de la relación de las dos variables en estudio como la específicas

El capítulo IV, denominado metodología de la Investigación, donde se sustenta el tipo de investigación, diseño de la investigación, población y muestra de investigación, diseño de prueba de hipótesis, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

El capítulo V, se presentan los resultados del estudio; validez y confiabilidad de los instrumentos de aplicación, también contienen la presentación y análisis de resultados,

Finalmente, en el **capítulo VI**, contiene la discusión de los resultados del estudio, conclusiones de la investigación y las sugerencias la misma que se ha realizado de acuerdo a lo estudiado.

En los anexos se presenta la matriz de consistencia y los instrumentos utilizados en el presente estudio.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Ámbito de estudio: Localización política y geográfica.....	1
1.1.1. Área del campo de investigación.....	1
1.1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa Sagrado Corazón De Jesús - Espinar	1
1.1.3. Área geográfica.....	2
1.2. Descripción de la realidad problemática.....	2
1.3. Formulación del problema.....	6
a) Problema general.....	6
b) Problemas específicos.....	6
1.4. Justificación de la investigación.....	6
1.4.1. Justificación normativo – legal.....	6
1.4.2. Justificación pedagógica.....	8
1.5. Objetivos de la investigación.....	9
a) Objetivo general.....	9
b) Objetivos específicos.....	10
1.6. Limitaciones y dificultades de la investigación.....	10
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	11
2.1. Estado del arte de la investigación.....	11
2.1.1. Investigaciones en el ámbito internacional.....	11

2.1.2.	Investigaciones en el ámbito nacional y regional	12
2.2.	Bases teóricas	15
2.2.1.	Material didáctico	15
2.2.2.	Ventajas del uso de material didáctico	18
2.2.3.	Importancia del material didáctico	19
2.2.4.	¿Qué es la lógica?	20
2.2.5.	Diseño y elaboración de los circuitos lógicos	21
2.2.6.	Circuitos en paralelo	21
2.2.7.	Circuitos en serie	23
2.2.8.	Circuitos mixtos.....	25
2.2.9.	Aprendizaje.....	26
2.2.10.	Tipos de aprendizaje.....	28
2.2.11.	El acto de aprender	29
2.2.12.	Fases y procesos de un acto del aprendizaje.....	30
2.2.13.	Teorías del aprendizaje.....	33
2.2.14.	Aprendizaje por descubrimiento.....	34
2.2.15.	Aprendizaje significativo.....	35
2.3.	Marco conceptual	39
CAPÍTULO III HIPÓTESIS Y VARIABLES		42
3.1.	Hipótesis.....	42
a)	Hipótesis general	42
b)	Hipótesis específicas.....	42
3.2.	Variables de la investigación.....	42
3.2.1.	Variable independiente	42
3.2.2.	Variable dependiente	42
3.2.3.	Variables intervinientes	42
3.3.	Operacionalización de variables.....	44

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA.....	45
4.1. Tipo, nivel y diseño de investigación.....	45
4.1.1. Diseño de la investigación.....	45
4.2. Población y muestra	46
a) Población de estudio.....	46
b) Tamaño de muestra y técnica de selección de muestra	46
4.3. Diseño de prueba de hipótesis	47
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	48
4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	49
4.6. Validez del instrumento.....	49
CAPÍTULO V RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
4.1. Análisis estadístico del resultado de la aplicación de circuitos eléctricos	50
4.1.1. Escala de calificación de aprendizaje	51
4.2. Resultados de circuitos eléctricos en paralelo.....	51
4.2.1. Resultados de las pruebas de entrada (circuitos paralelos).....	51
4.2.2. Resultados de las pruebas de salida (circuitos paralelos).....	56
4.3. Prueba de hipótesis.....	63
4.3.1. Prueba de hipótesis general	64
4.3.2. Prueba de hipótesis específica 1	64
4.4. Resultados de circuitos eléctricos en serie	67
4.4.1. Resultados de las pruebas de entrada (circuitos en serie).....	67
4.4.2. Resultados de las pruebas de salida (circuitos en serie).....	72
4.4.3. Prueba de hipótesis específica 2	78
4.5. Resultados de circuitos eléctricos mixtos.....	81
4.5.1. Resultados de las pruebas de entrada (circuitos mixtos).....	81
4.5.2. Resultados de las pruebas de salida (circuitos mixtos).....	86
4.5.3. Prueba de hipótesis específica 3	92
CAPÍTULO VI DISCUSIÓN.....	95
CONCLUSIONES.....	102

SUGERENCIAS.....	104
BIBLIOGRAFÍA.....	105
ANEXOS.....	108
a) Matriz de consistencia.....	109
b) Resolución de inscripción de tesis.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Calificaciones obtenidas en área curricular de matemática 2017.....	4
Tabla 2 Calificaciones obtenidas en área curricular de matemática 2018.....	4
Tabla 3 Tabla de verdad disyunción.....	22
Tabla 4 Tabla de verdad para la conjunción.....	24
Tabla 5 Construcción de la tabla de verdad mixta.....	25
Tabla 6 Población y muestra de estudio.	47
Tabla 7 Escala de calificación en Educación Básica Regular (nivel secundario)	51
Tabla 8 Resultados de las pruebas de entrada (Disyunción y circuitos lógicos paralelos – agrupado, segundo “B”)	51
Tabla 9 Resultados de las pruebas de entrada (Disyunción y circuitos lógicos paralelos – agrupado, segundo “A”)	53
Tabla 10 Estadísticos obtenidos de las evaluaciones de entrada (circuitos lógicos en paralelo).....	55
Tabla 11 Resultados de las pruebas de salida (Disyunción y circuitos lógicos paralelos – agrupado, grupo control)	57
Tabla 12 Resultados de las pruebas de salida (Disyunción y circuitos lógicos paralelos – agrupado, segundo “A”)	59
Tabla 13 Estadísticos obtenidos de las pruebas de salida (circuitos lógicos paralelos)	61
Tabla 14 Estadísticas de ambos grupos de estudio (pruebas de salida, circuitos en paralelo)	65
Tabla 15 Prueba de muestras independientes – circuitos en paralelo.....	66
Tabla 16 Resultados de las pruebas de entrada (Conjunción y circuitos lógicos en serie – agrupado, segundo “B”)	67
Tabla 17 Resultados de las pruebas de entrada (Conjunción y circuitos lógicos en serie – agrupado, segundo “A”)	68

Tabla 18	Estadísticos obtenidos de las pruebas de entrada (circuitos lógicos en serie)....	70
Tabla 19	Resultados de las pruebas de salida (conjunción y circuitos lógicos en serie – agrupado, segundo “B”)	72
Tabla 20	Resultados de las pruebas de salida (Conjunción y circuitos lógicos en serie – agrupado, segundo “A”).....	74
Tabla 21	Estadísticos obtenidos de las pruebas de salida (circuitos lógicos en serie)	76
Tabla 22	Estadísticas de grupo-circuitos en serie.....	79
Tabla 23	Prueba de muestras independientes circuitos en serie	80
Tabla 24	Resultados de las pruebas de entrada (circuitos lógicos mixtos – agrupado, segundo “B”)	81
Tabla 25	Resultados de las pruebas de entrada (circuitos lógicos mixtos – agrupado, segundo “A”).....	82
Tabla 26	Resultados obtenidas de las pruebas de entrada (circuitos mixtos, grupo experimental).....	83
Tabla 27	Estadísticos obtenidos de las pruebas de entrada (circuitos lógicos en mixtos).	84
Tabla 28	Resultados de las pruebas de salida (circuitos lógicos mixtos – agrupado, segundo “B”).....	86
Tabla 29	Resultados de las pruebas de salida (circuitos lógicos mixtos – agrupado, segundo “A”)	88
Tabla 30	Estadísticos obtenidos de las pruebas de salida (circuitos lógicos mixtos).....	90
Tabla 31	Estadísticas de ambos grupos de estudio (pruebas de salida, circuitos mixtos).	93
Tabla 32	Prueba de muestras independientes – circuitos lógicos mixtos.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Calificaciones obtenidas en área curricular de matemática 2017	4
Figura 2 Calificaciones obtenidas en área curricular de matemática 2018	5
Figura 3 Circuitos lógicos en paralelo.....	21
Figura 4 Circuitos eléctricos en paralelo	23
Figura 5 Circuitos lógicos en serie	23
Figura 6 Circuitos eléctricos en serie	24
Figura 7 Circuitos lógicos mixtos	25
Figura 8 Resultados obtenidas de las pruebas de entrada (circuitos paralelos, grupo control)	52
Figura 9 Resultados obtenidas de las pruebas de entrada (circuitos paralelos, grupo experimental).....	53
Figura 10 Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de entrada sobre circuitos lógicos paralelos en ambos grupos.....	54
Figura 11 Diferencia de la media aritmética de las pruebas de entrada sobre disyunción y circuitos paralelos	56
Figura 12 Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos paralelos, grupo control)	58
Figura 13 Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos paralelos, grupo experimental).....	60
Figura 14 Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de salida sobre circuitos lógicos paralelos en ambos grupos.....	61
Figura 15 Diferencia de la media aritmética de las pruebas de salida sobre disyunción y circuitos paralelos	62
Figura 16 Comparación de calificaciones alcanzadas en las evaluaciones de entrada y salida (circuitos paralelos)	63

Figura 17 Resultados obtenidos de las pruebas de entrada (circuitos en serie, grupo control)	68
Figura 18 Resultados obtenidas de las pruebas de entrada (circuitos en serie, grupo experimental).....	69
Figura 19 Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de entrada sobre circuitos lógicos en serie en ambos grupos.....	70
Figura 20 Diferencia de la media aritmética de las pruebas de entrada sobre conjunción y circuitos en serie.	71
Figura 21 Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos en serie, grupo control)	73
Figura 22 Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos en serie, grupo experimental).....	75
Figura 23 Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de salida sobre circuitos lógicos en serie en ambos grupos.	76
Figura 24 Diferencia de la media aritmética de las pruebas de salida sobre disyunción y circuitos paralelos.....	77
Figura 25 Comparación de calificaciones alcanzadas en las evaluaciones de entrada y salida (circuitos en serie)	78
Figura 26 Resultados obtenidos de las pruebas de entrada (circuitos mixtos, grupo control)	82
Figura 27 Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de entrada sobre circuitos lógicos mixtos en ambos grupos	84
Figura 28 Diferencia de la media aritmética (grupo control y experimental – prueba de entrada de circuitos mixtos).....	85

Figura 29 Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos mixtos, grupo control)	87
Figura 30 Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos mixtos, grupo experimental).....	89
Figura 31 Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de salida sobre circuitos lógicos en serie en ambos grupos	90
Figura 32 Diferencia de la media aritmética (grupo control y experimental – prueba de salida de circuitos mixtos)	91
Figura 33 Comparación de calificaciones alcanzadas en las evaluaciones de entrada y salida (circuitos mixtos).....	92

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. *Ámbito de estudio: Localización política y geográfica*

1.1.1. *Área del campo de investigación*

La presente investigación está enmarcada dentro del área de ciencias sociales, dado que la educación es considerada como un proceso social.

1.1.2. *Breve reseña histórica de la institución educativa Sagrado Corazón De Jesús - Espinar*

La institución educativa N°56175 “Sagrado Corazón de Jesús”, de Espinar – Cusco, fue puesta en funcionamiento antes de 1889 en el nivel de educación primaria, actualmente es considerada como la institución educativa más antigua en la provincia de Espinar; al principio acogía a hijos de terratenientes y gamonales que vivían en la ciudad de Espinar; denominado antes el lugar de los Chancayauris, al inicio funciono en diferentes lugares de la población por no contar con un local escolar propio y con diferentes nombres, los más resaltantes escuela fiscal, escuela municipal, que funciono muchos años con este nombre, luego centro educativo N°56175 y como centro base; finalmente “Sagrado Corazón de Jesús”, en honor a su santo patrono del mismo nombre.

La institución educativa en sus inicios de funcionamiento solo atendía a los escolares varones, luego fue mixto algunas décadas, pero por disposición normativa y necesidad de la población se separan una escuela de varones y otra de mujeres, de ahí viene escuela urbana pre vocacional de varones N°1071 y centro de niñas que por funciono muchos años, ambas escuelas de educación primaria.

Los directores titulares y encargados conocidos desde la década del 70 del milenio pasado son: Prof. Julio Valdivia Deza (1970 – 1982 aproximadamente), Prof. Miguel Zapata Aguilar, Arturo Coa Aguilar, Socorro Choque Gutiérrez, Francisco Calli Carlos,

Salomón Hilario Huamani, Alipio Sulla Calle (1993-2014) y actualmente Elizabeth Coronado Wagner (2015- 2018).

En el año de 1994 se gestiona el funcionamiento del nivel de educación secundaria, aun siendo centro base, a petición de la población y por necesidad de cubrir la demanda educativa y por iniciativa del personal directivo, se amplía los servicios educativos a educación secundaria en virtud de la resolución directoral N°0175 de la unidad de servicios educativos de Espinar, de fecha 15 de diciembre del año 1995 y se conoce con esta resolución la denominación como centro educativo integrado N°56175 “Sagrado Corazón de Jesús”.

1.1.3. Área geográfica

El presente trabajo de investigación se realizó en la I.E. Sagrado Corazón de Jesús, ubicado en el Distrito y Provincia de Espinar situada a 3930 m.s.n.m., Cuyos límites son los siguientes, por el:

- | | |
|-------|--|
| Norte | : Con la Universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC – FILIAL ESPINAR). |
| Sur | : Con la calle San Pedro. |
| Este | : Con el Instituto de educación superior tecnológico público de Espinar (IESTP-E). |
| Oeste | : Con la calle Jirón Pichigua. |

1.2. Descripción de la realidad problemática

El origen de la lógica como ciencia formal se remonta a los tiempos de Aristóteles (siglo IV a.c), quien fue uno de sus promotores, sin embargo, el gran filósofo no utilizaba el termino lógica, fue años más tarde que apareció la terminología lógica creada por los comentaristas de Aristóteles, de acuerdo a ello la palabra lógica proviene del vocablo

griego “logos” y este de voz “legein”, lo que consistía como aquella razón fundamental o fórmula racional definitoria que explica el “que es de algo”. En su momento se entendía como la facultad de formar conceptos correctos, lo cual implicaba que el pensamiento debe ser la representación precisa de la realidad, años más tarde la lógica fue aceptada como la ciencia de las leyes del razonamiento correcto.

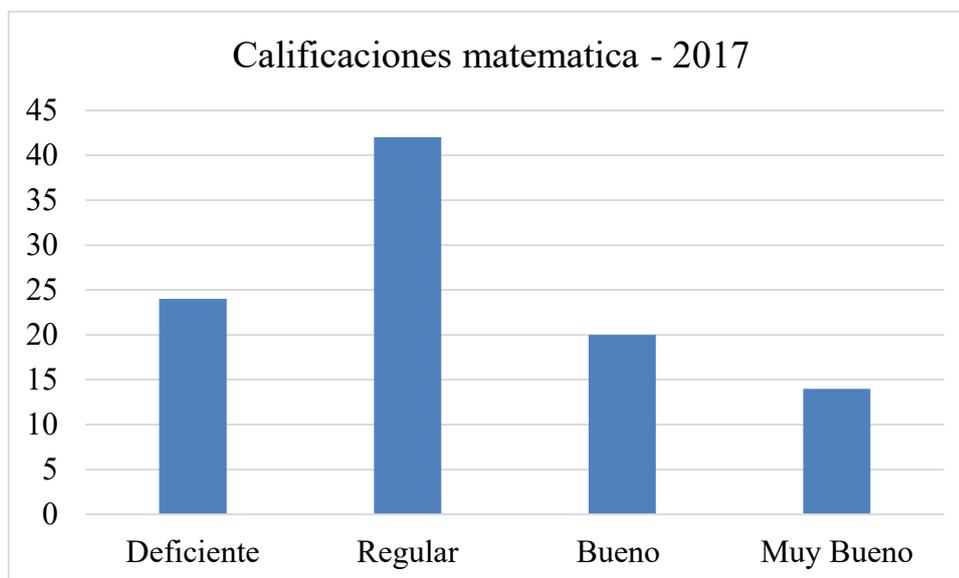
En la actualidad sin duda, la lógica es una de las disciplinas con un desarrollo más dinámico dentro de todas las ciencias, vinculado estrechamente a las matemáticas, a partir del último cuarto de del siglo pasado, la investigación en este campo se ha convertido en una nueva disciplina de carácter matemático y su importancia para estudiantes universitarios en el mundo reside en sus contenidos altamente formativos dado que desarrolla las habilidades del razonamiento correcto, es decir la lógica constituye la base de las ciencias principalmente de las matemáticas.

Sin embargo, en el mundo el aprendizaje de las matemáticas en diferentes niveles educativos tiene dificultades, siendo el aprendizaje de las formas de razonamiento una de las adversidades que no permiten desarrollar de manera óptima las competencias en el área curricular de matemática, siendo esta misma la base para desarrollar el área de todas ciencias.

En el Perú, los estudiantes también presentan dificultades para aprender la lógica matemática, en particular en la institución educativa Sagrado Corazón de Jesús de la provincia de Espinar, departamento del Cusco, se evidencian que la mayoría de estudiantes en los años lectivos 2017 y 2018 han logrado alcanzar, bajas puntuaciones en el desarrollo de competencias del área curricular de matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel de educación secundaria; dichas puntuaciones se evidencian en las actas promocionales, de los años mencionados; tal como se observa en las tablas y gráficos siguientes:

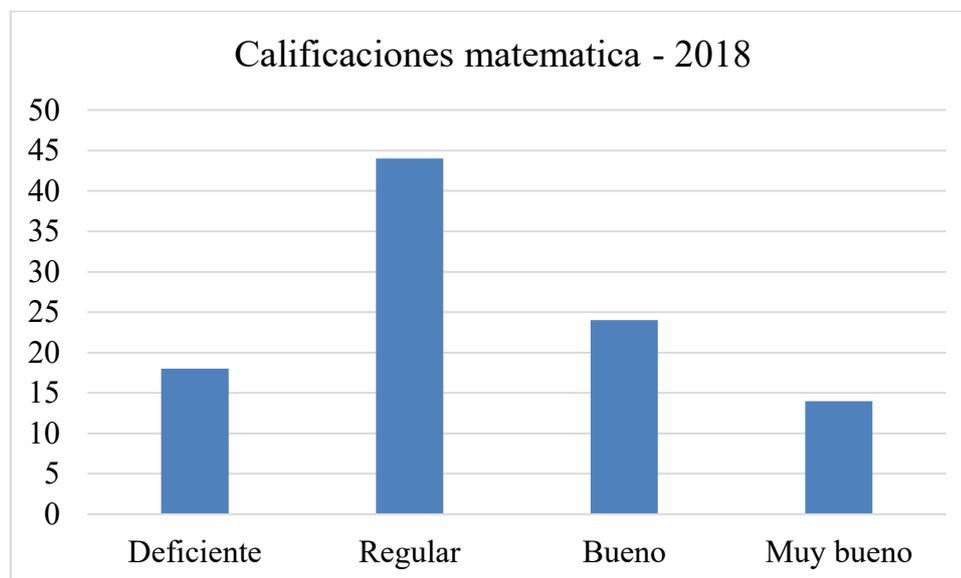
Tabla 1*Calificaciones obtenidas en área curricular de matemática 2017*

Calificativo	Intervalos	Frecuencia Porcentual (%)
Deficiente	[0 - 10]	24
Regular	[11 - 13]	42
Bueno	[14 - 17]	20
Muy Bueno	[18 - 20]	14

*Fuente: Acta de notas 2017 de la I.E. Sagrado corazón de Jesús - Espinar***Figura 1***Calificaciones obtenidas en área curricular de matemática 2017**Fuente: Acta de notas I.E. Sagrado corazón de Jesús - Espinar***Tabla 2***Calificaciones obtenidas en área curricular de matemática 2018*

Calificativos	Intervalos	Frecuencia Porcentual (%)
Deficiente	[0 - 10]	18
Regular	[11 - 13]	44
Bueno	[14 - 17]	24
Muy Bueno	[18 - 20]	14

Fuente: Acta de notas 2018 de la I.E. sagrado corazón de Jesús - Espinar

Figura 2*Calificaciones obtenidas en área curricular de matemática 2018**Fuente: Acta de notas I.E. Sagrado corazón de Jesús - Espinar*

Las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del segundo grado del nivel de educación secundaria; evidencian que la mayoría de estudiantes han logrado alcanzar puntajes dentro de la calificación deficiente y regular; lo cual implica que el aprendizaje de las matemáticas tiene dificultades, como se aprecia en las actas promocionales correspondientes a los años 2017 y 2018.

Los bajos niveles de logros obtenidos están asociados directamente a la falta de materiales didácticos experimentales que promuevan en los estudiantes el desarrollo de competencias establecidas en el currículo nacional. De mantenerse el problema de dificultades en el aprendizaje de la matemática, los estudiantes tendrán dificultades para aprender todas las demás ciencias principalmente las matemáticas, físicas, químicas, etc. Siendo estas las bases del estudio de diversas carreras de ingenierías.

Los bajos niveles en el logro de aprendizajes en área de matemática, podría reducirse; al incorporarse nuevos materiales educativos, las cuales fortalezcan el desarrollo de competencias; razón por la cual proponemos el diseño y aplicación de circuitos eléctricos con la finalidad de mejorar el aprendizaje de la lógica matemática.

1.3. Formulación del problema

a) Problema general

¿Cuál es la incidencia de la aplicación de circuitos eléctricos, en el aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús – Espinar 2018?

b) Problemas específicos

- ¿Qué efectos produce la aplicación de circuitos eléctricos paralelos en el aprendizaje la lógica matemática?
- ¿Cuál es el efecto de la aplicación circuitos eléctricos en serie; en el aprendizaje de la lógica matemática?
- ¿Cuál es el efecto de la aplicación circuitos eléctricos mixtos en el aprendizaje de la lógica matemática?

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación normativo – legal

El presente estudio tiene como fundamento las siguientes bases legales:

a) Constitución política del Perú

En su **artículo 13º**, sostiene que “la educación tiene como finalidad el desarrollo integral de la persona humana”, lo implica el desarrollo de las diferentes dimensiones de la persona, como: capacidades cognitivas, artísticas, culturales, deportivas, etc.

En su **artículo 14º**, expresa que: la educación debe promover el aprendizaje y la Práctica de las humanidades, la ciencia, la técnica, las artes, la educación física y el deporte. Prepara para la vida y el trabajo y fomenta la solidaridad. Es deber del Estado promover el desarrollo científico y tecnológico del país.

No obstante, en el **artículo 18º** menciona los fines de la Educación Universitaria las cuales son: formación profesional, difusión cultural, creación intelectual y la investigación científica y tecnológica. Para ello el estado tiene que garantizar la libertad de cátedra.

b) Ley universitaria N°30220

En el **capítulo I: Menciona las disposiciones generales**

Donde en su **artículo 3**, define la universidad como una comunidad académica orientada a la investigación, que brinda una formación humanista, científica y tecnológica enfatizando que nuestro país posee una realidad multicultural.

En su **CAPÍTULO VI** menciona a la investigación:

En esa dirección en el **artículo 6º**, sostiene los fines de la universidad, las cuales son:

- Resguardar, ampliar y transferir de modo permanente la herencia científica, cultural, artística y tecnológica de la humanidad.
- Realizar y fomentar la investigación de carácter científica y tecnológica.

Asimismo, en el **artículo 48º**, expresa claramente que la investigación, es una función obligatoria de la universidad, cuyo objetivo es la producción de conocimientos y desarrollo de tecnologías respondiendo de acuerdo a las necesidades de la sociedad.

c) Ley general de educación N°28044

En su **artículo 3º**, manifiesta que la educación es uno de los derechos fundamentales de las personas y de toda la sociedad, para lo cual el estado tiene que garantizar una educación de calidad para todos los ciudadanos.

En cuanto a la investigación en su **artículo 49º**.respecto a las investigaciones de graduandos, el ministerio de educación y las direcciones regionales de Educación, tienen que coordinar con las Instituciones de educación del nivel superior para fomentar la realización de estudios enfocados a la generación de conocimientos y a la mejora del sistema educativo peruano.

1.4.2. Justificación pedagógica

Tradicionalmente la lógica se ha dicho que se ocupa del estudio del razonamiento. Esto hoy en día puede considerarse como primera aproximación a su contenido, En el sentido más general de la palabra, el estudio de la lógica se remonta al siglo IV a.C., cuando Aristóteles la puso a la cabeza de su sistema filosófico como materia indispensable para cualquier otra ciencia, sin embargo durante varios años hasta mediados del siglo XIX, la lógica era poco más que una curiosidad que interesaba a quienes sentían alguna inquietud por la filosofía y la matemática o del pensamiento en general, convirtiéndose en una disciplina muy poco estudiada, más tarde recobro una importancia significativa como culminación del proceso de formalización que la matemática venía experimentando desde los tiempos de Newton y Leibniz, en la actualidad el aprendizaje de la lógica es indispensable ya que tiene la función principal servir de fundamento al razonamiento matemático, evitando ambigüedades y contradicciones mediante la determinación absolutamente precisa y rigurosa de lo que es un razonamiento matemático válido.

No obstante, existen dificultades al aprender dicha disciplina y esas repercuten en los estudiantes de todos los niveles de educación. Por un lado, la lógica es la base del

estudio del razonamiento matemático como el planteo de ecuaciones que se evalúa en las pruebas de conocimientos y en la mayoría de exámenes de admisión o pruebas de ingreso a la universidad, por lo que es importante conseguir que los estudiantes resuelvan satisfactoriamente las diferentes pruebas de lógica de proposiciones y circuitos lógicos en los que se suelen evaluar, en la parte de la lógica, la claridad conceptual manifestada en la capacidad de analizar las proposiciones resolución de problemas de circuitos lógicos

En cuanto a la lógica como base del estudio de la matemática pueden considerarse algunos aspectos puntuales:

- Los conceptos de conjunción, disyunción están encadenados y son esenciales en el aprendizaje de los conceptos de condicional y bicondicional, que a su vez son de los más importantes de la lógica. Además, son conceptos fundamentales para el estudio del álgebra superior, tablas de verdad, las leyes de Morgan, entre otros.
- Por lo general, en el estudio de la lógica los estudiantes encuentran por primera vez aplicaciones del lenguaje verbal traducidas a lenguaje matemático, representación simbólica de proposiciones, temas que son estudiados en los grados segundo, tercero y cuarto grado respectivamente, por tanto, es importante que esta experiencia sea positiva y significativa para ellos, algo que sólo es posible si hay experimentación con materiales didácticos que promueven el aprendizaje.

1.5. Objetivos de la investigación

a) Objetivo general

Determinar la incidencia de la aplicación de circuitos eléctricos en el aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús - Espinar, 2018.

b) Objetivos específicos

- Probar el impacto de la aplicación de circuitos eléctricos paralelos, en el aprendizaje de la lógica matemática.
- Describir el efecto de la aplicación de circuitos eléctricos en serie; en el aprendizaje de la lógica matemática.
- Investigar la influencia del uso de circuitos eléctricos mixtos en el aprendizaje de la lógica matemática.

1.6. Limitaciones y dificultades de la investigación

En el proceso de desarrollo de nuestra investigación nos encontramos con limitaciones como:

1. Las limitaciones de generalizar los resultados, ya que se circunscriben únicamente en la I.E. Sagrado Corazón de Jesús de la provincia de Espinar
2. Tiempo de duración de sesiones de aprendizaje.
3. Así también, las diferentes actividades extracurriculares como desfiles, feriados y otros que interrumpen el desarrollo programado de las sesiones de aprendizaje.
4. Las dificultades económicas para llevar de manera eficiente la investigación.
5. Disponibilidad de instalaciones eléctricas adecuadas para desarrollar el proceso de experimentación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Entendiéndose al marco teórico como las teorías que sirven de sustento a la investigación; en el presente estudio se ha dividido este capítulo en tres partes fundamentales, siendo las siguientes: en la primera parte se desarrolla los antecedentes tanto internacionales y nacionales que sirven de base al estudio; en la segunda parte están las fundamentaciones teóricas y tercera parte contiene los términos básicos que sirven para esclarecer algunos conceptos o términos.

2.1. Estado del arte de la investigación

Al verificar la diversidad de bibliotecas virtuales y físicas, en las diferentes universidades de nuestro país y del extranjero sobre investigaciones similares o relacionadas, se han encontrado diversas investigaciones referidas a la aplicación de circuitos eléctricos, orientados principalmente en el campo de la física en diferentes niveles de educación.

Las investigaciones encontradas se han organizado en antecedentes internacionales y nacionales las cuales se desarrollan a continuación.

2.1.1. Investigaciones en el ámbito internacional

Se ha recorrido a las bibliotecas de universidades del extranjero y se han obtenidos estudios de tesis de investigación que se relacionan con alguna de las variables de estudio:

- Paredes (2015) desarrollo la tesis: *“Estrategia didáctica con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema de circuitos eléctricos en los estudiantes del liceo José Francisco Bermúdez”*, tesis de investigación que fue sustentado en la escuela de posgrado de la Universidad de Carabobo, Valencia-España, producto del estudio llego a las siguientes conclusiones:

Crear y validar una estrategia didáctica con el propósito de fortalecer e incrementar la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de los circuitos eléctricos, dicha estrategia se ha de fundamentar en la corriente teórica denominada teoría del aprendizaje por Descubrimiento sostenida por Barrón (1991). Asimismo, el diseño de investigación orientador, es de campo y de carácter aplicativo, de alcance descriptivo. La muestra de estudio ha sido constituida por 25 estudiantes del quinto año de bachillerato y 10 docentes especializados en la docencia del curso de Física del Distrito Escolar N°09, en cuanto a instrumentos aplicados para recolectar datos se ha aplicado cuestionarios a los estudiantes y entrevistas a los profesores, los instrumentos de estudio han sido sometidos a juicio de experto para ser válido luego ser aplicado.

Recolectado los datos, luego organizados y sistematizados, llegaron a las conclusiones siguientes: es necesario fundamentar el proceso de aprendizaje en la exploración y en la capacidad para el pensamiento racional, así como fortalecer en conocimiento científico de los estudiantes, utilizando sus propias formas de investigar y gestionar la información de manera automática, asimismo generar espacios de prácticas de laboratorios para para organizar los conocimientos de manera gradual y paulatina. (p.6)

En las conclusiones se aprecia que es imprescindible la realización práctica de circuitos eléctricos para el aprendizaje de la física.

2.1.2. Investigaciones en el ámbito nacional y regional

- Carrillo (2015) realizó el estudio denominado: *“Efectos de un programa de enseñanza sobre circuitos eléctricos en la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto de secundaria I.E. N°5179. Puente Piedra. Lima”*, tesis

sustentada en la unidad de posgrado de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima-Perú.

El Programa de Intervención estuvo diseñado en base a 12 sesiones experimentales, las cuales recrearon los principios científicos de las leyes de Ohm, Kirchhoff, que rigen en los circuitos eléctricos. Las cuales se organizaron de acuerdo al enfoque de la Indagación Científica, de manera ordenada y coherente a los procesos de la metodología experimental.

Para la investigación se empleó el diseño cuasi experimental con un grupo único, en una muestra única de 28 estudiantes los cuales presentaron similares características para el estudio. Los instrumentos empleados para recolectar la información de una parte de la población de estudio, han consistido en la aplicación de las pruebas de Prueba de Rendimiento, las cuales han sido sometidos a confiabilidad por medio del estadístico Kuder- Richardson Formula 20 (KR-20), cuyo valor determinado alcanza a 087, también se ha validado asimismo por la V de Aiken, finalmente los instrumentos antes de ser aplicados a la muestra de estudio se han sometido a juicio de expertos quienes dieron su opinión favorable para aplicar, teniendo altos grados de validez y confiabilidad del instrumento de investigación se procedió a recolectar los datos.

Una vez sistematizados los datos, y comparando los puntajes obtenidos en la evaluación del pre test y pos test se ha determinado amplia diferencia significativa entre ambas puntuaciones, verificándose que la capacidad de experimentación de los estudiantes de la I.E. 5179 Puente Piedra, han incrementado en los resultados del post test aplicado a los estudiantes siendo menores puntajes en los resultados del pretest.

Producto del estudio ha alcanzado a las siguientes conclusiones:

El estudio ha determinado los efectos positivos que genera la aplicación de un Programa de Enseñanza en circuitos eléctricos, cuyos datos recolectados demuestran mejoras significativas en la capacidad de experimentación en el área de ciencia y tecnología de los alumnos del quinto grado del nivel secundaria de la Institución Educativa 5179 Puente Piedra. (p.8)

En los datos recolectados se comprueba que la aplicación de los circuitos eléctricos en las que se desarrolló los principios científicos de las leyes de Kirchhoff, Ohm, las cuales rigen el funcionamiento de los circuitos eléctricos, han contribuido a mejorar en el aprendizaje de los estudiantes como se observa en las puntuaciones obtenidas tanto de pre test y pos test.

- Calcín (2014) ha desarrollado el estudio *“Material Didáctico “Protocircuito” Para El Aprendizaje De Circuitos Serie – Paralelo Con Resistores, En Estudiantes Del Quinto Grado De Secundaria de la Institución Educativa “José Olaya” de Hualhuas”*, para demostrar la incidencia del material didáctico “Protocircuito ha definido el diseño de investigación cuasi experimental, aplicando pre y post test. Antes y después de aplicar el material didáctico, y llego a las siguientes conclusiones:

El material didáctico protocircuito empleado por los estudiantes ha contribuido a mejorar significativamente sus conocimientos de los circuitos en paralelo y en serie.

De acuerdo a una de las conclusiones se evidencia que la aplicación del material didáctico protocircuito ha contribuido a mejorar los aprendizajes de circuitos en paralelo y serie en los estudiantes, de manera significativa, por cuanto estos facilitan los contenidos curriculares.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *Material didáctico*

Al respecto se han encontrado diversas definiciones:

Los recursos, medios o materiales didácticos son “el conjunto de elementos auditivos, visuales, Figuras, que influyen en los sentidos de los estudiantes despertando el interés por aprender, logrando de esta manera un aprendizaje significativo” (Chancusig, et al., 2017, p.115).

La acumulación de conocimientos es un proceso que necesita de la mediación de materiales elaborados con fines educativos, según Chancusig, et. Al, (2017) citado por Caamaño et. al, (2020) “Los recursos, medios o materiales didácticos son un conjunto de recursos auditivos, visuales, figuras, que tiene estrecha ligazón con los sentidos de un grupo de alumnos, despertando el interés por aprender, logrando de esta manera un aprendizaje significativo”.

Se aprecia la importancia que tienen el material didáctico, a pesar que en la actualidad tenemos mayor cantidad de medios digitales y visuales, pero aún es necesario establecer medios físicos que tengan dar la experiencia de interacción real ya que el aprendizaje requiere también de materiales didácticos que proporcionen conocimientos e información, en un determinado contexto en particular, además los materiales didácticos apoyan o facilitan el proceso de enseñanza - aprendizaje

Se puede comprender, de la anterior definición, que los materiales didácticos son los intermediarios entre los docentes y los estudiantes, cuya función principal es de fortalecer los aprendizajes de los educandos, además como se indica los materiales didácticos no solamente son los que se han elaborado con fines educativos (libros de texto, cd interactivo, guías de lecturas, juego de tableros, u otros), también están considerados como tal cualquier producto u objeto que en principio son incluidos en el proceso de

enseñanza como recursos didácticos; considerando la definición en mención se afirma que los circuitos eléctricos también cumplen un rol de mediador en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que, forman parte de ese conjunto de medios didácticos.

La realización de las prácticas de laboratorio mediante la metodología propuesta y la utilización de las maquetas posibilita la mejora de los resultados del aprendizaje de los estudiantes en las asignaturas de Circuitos Eléctricos ya que posibilita mayor vínculo entre teoría y práctica; sin embargo, es necesario precisar su impacto en la formación de habilidades para el buen ejercicio de la profesión (Pérez y otros, 2022).

Sobre el origen histórico de los recursos o materiales didácticos, tenemos que estos materiales didácticos datan del medioevo, periodo en el que se inicia con el uso de los medios directos o aquellos que los tenían al alcance (medios directos), estos eran elementos naturales en su propio medio, actividades como exploración de superficies de arena, rocas, la vegetación, la fauna, etc. Caamaño et. al, (2020).

Como se puede apreciar los primeros medios didácticos usados para el aprendizaje se datan de las primeras prácticas de enseñanza en el medioevo, en que se tenía una enseñanza abierta por el mismo contexto en el que se vivía, de modo que los estudiantes podrían explorar e interactuar directamente con estos medios, volviéndose sujetos activos en el aprendizaje. Es necesario comentar el mismo hecho de enseñar implica el uso de algún medio, por lo de manera formal podemos mencionar al medioevo como la época en la que se empezó a usar estos medios, por el hecho que ya existen registros que así lo prueban, sin embargo, pareciera que el uso de recursos didácticos es parte de la enseñanza misma.

Un alcance más que nos traen sobre los alcances de la definición de material didácticos, es que, estos son importantes en la planificación de las actividades educativas, además de ordenar el espacio y los cronogramas (Moreno, 2015).

De lo que se desprende, que los materiales didácticos, influyen en la planificación de la gestión educativa, aspecto que debiera estar considerada en todo el sistema de gestión educativa desde instituciones hasta los sistemas de educación nacional.

Para Esteves et. al, (2018)

El material didáctico suele variar su importancia en cada etapa del aprendizaje, la importancia para un grupo de niños en etapas iniciales de aprendizaje es alta, en comparación con etapas más avanzadas como el colegio o la universidad. El aprendizaje del niño/a depende en gran parte de los distintos estímulos que se les en forma de medios didácticos, por ello el uso de material didáctico se hace cada vez más necesario para la enseñanza de los niños/as.

Todos los procesos de enseñanza-aprendizaje llevan implícitos la presentación de materiales didácticos. Las universidades que tienen procesos formativos presenciales pueden conceder una gran relevancia a la producción de contenidos desde el desarrollo de materiales didácticos virtuales con la utilización de las diversas herramientas tecnológicas y trabajo desde la virtualidad con las TIC; aspecto que puede favorecer el desarrollo de tales procesos. Para esclarecer el papel que desempeñan este tipo de materiales es necesario dedicarles la atención que merecen en los contextos actuales (Torres & García, 2019)

Según Caamaño y Cuenca (2020) menciona:

Los recursos, medios o materiales didácticos son “el conjunto de elementos auditivos, visuales, Figuras, que influyen en los sentidos de los estudiantes despertando el interés por aprender, logrando de esta manera un aprendizaje significativo

En consecuencia, los materiales didácticos son un conjunto de materiales diseñados con propósitos educativos, así como los recursos incorporados que contribuyen

a mediar entre los docentes y los estudiantes y fortalecer los aprendizajes de manera más interactiva y oportuna (Caamaño & Cuenca, 2020).

Es necesario expresar que los materiales didácticos sirven como herramientas de apoyo al docente, es decir son canales por donde se transmiten conocimientos, por dichos medios se logran relacionar conceptos, aprender principios, asimilar teorías por medio de un proceso de experimentación.

2.2.2. Ventajas del uso de material didáctico

La aplicación de materiales didácticos tiene una diversidad de ventajas; como es de despertar el interés de los estudiantes, fuente de motivación y asimilación de conceptos abstractos en la matemática; así como mejorar los desempeños de los estudiantes. Como sostienen Salvador (2016) los materiales didácticos son medios que permiten acercarse al conocimiento.

El uso de materiales didácticos fortalece el aprendizaje colaborativo entre estudiantes del mismo grado y sección, permitiendo a los estudiantes intercambiar opiniones, ideas e interactuar y socializar en un contexto en particular; Además promueve en los educandos la toma de decisiones, esto significa que contribuye a participar con actitudes positivas en el aprendizaje de diferentes áreas curriculares, simplificando algunos conceptos y conocimientos abstractos.

Permiten desarrollar los conocimientos de forma interactiva y colaborativa, desarrollando competencias establecidas en el currículo nacional.

Otra ventaja al aplicar el material didáctico es aprender jugando o divirtiéndose; es decir los estudiantes aprenden a través de diversas actividades programadas que involucran el uso de materiales didácticos como mediadores del aprendizaje; en estos casos incluso los conceptos más abstractos de áreas curriculares como la matemática,

física y química son más fáciles de comprender, asimilar y aplicar mientras se juega. Producto de ello los estudiantes perciben que las ciencias no son frías ni aburridas como se ha dejado entender históricamente.

Permite también representar en objetos a los fenómenos, hechos, etc. En general representación minimizada de la realidad para manipular y entender mejor los principios, conceptos y categorías de diferentes disciplinas curriculares.

2.2.3. Importancia del material didáctico

Los materiales didácticos como mediadores del proceso de enseñanza y aprendizaje son importantes por tres aspectos.

- a) Didáctico:** dado que los materiales didácticos representan diversas realidades que suceden en el mundo circundante; por ejemplo, las maquetas geográficas, planos tridimensionales, circuitos eléctricos, etc. Las cuales una vez manipuladas de manera interactiva genera aprendizajes significativos, permitiendo el desarrollo de competencias de las diferentes áreas curriculares. Todo esto es corroborado por el principio cuanto menor manipulación de objetos menor aprendizaje o asimilación de algunas áreas curriculares; por lo tanto, el aspecto didáctico tiene que incluir a los materiales didácticos para que los estudiantes desarrollen una cultura científica.

- b) Psicológico:** Los materiales didácticos tienen el propósito de despertar el interés y promover la motivación para el aprendizaje de diversas áreas curriculares; dado que la manipulación ordenada proporciona aprendizaje más experimental a través de los sentidos, así como correlacionando con otros sentidos como la actividad discursiva, asimismo los aprendizajes que se obtienen de la interacción con los materiales fortalecen la memoria y los procesos de conflicto cognitivo.

c) **Pedagógico;** los estudiantes son los responsables de construir sus aprendizajes y este proceso de asimilación de conocimientos ha de realizarse sobre algo concreto, es decir se aprende cuando se manipula objetos didácticos en la práctica, de esta forma los estudiantes concentran su atención sobre lo que hacen, constituyendo una experiencia a la vez, de esta forma se estimula los sentidos con la forma y propiedades de los materiales didácticos desarrollando algunos hábitos, habilidades y destrezas.

Esto significa que los materiales educativos asumen ser instrumentos que permiten comunicar experiencias.

2.2.4. *¿Qué es la lógica?*

Al respecto el diccionario de la real academia española (2016) sostiene:

“La lógica es una disciplina formal del conocimiento humano, que estudia las leyes y las formas más generales del pensamiento humano. Siendo los principales problemas de la lógica: las doctrinas del juicio, conceptos, del método y del silogismo”.

Según Serna, (2017) la lógica “es la ciencia de las formas del pensamiento estudiadas desde el punto de vista de su estructura, la ciencia de las leyes que deben de observarse para obtener un conocimiento inferido”.

También define Jasso es la ciencia formal que estudia la noción de consecuencia lógica. En otras palabras, los lógicos tratan de clarificar lo que significa que una conclusión se siga de un conjunto de premisas. A partir de ahí, los lógicos pueden idear métodos para saber si una conclusión realmente se sigue o no de un conjunto de premisas, lo cual tiene obvias aplicaciones prácticas dentro y fuera del ámbito puramente académico (Jasso, 2019).

Explica los procesos por los cuales un conjunto de ideas forma parte de un pensamiento que luego confluye en ideas claras y conocimientos bien definidos, por lo

que se tiene un contexto donde la validación es permanente, esto viene a ser el mismo motor del impulso de la ciencia y los nuevos conocimientos.

2.2.5. *Diseño y elaboración de los circuitos lógicos*

Para el presente estudio se ha diseñado circuitos eléctricos, adaptados al campo de la lógica, las equivalencias se dan de la siguiente manera.

El valor de verdad de una proposición puede asociarse con el paso de una corriente eléctrica controlado por los interruptores.

- Así si una proposición es verdadera, el interruptor estará cerrado y la corriente pasará, es decir su valor de verdad es verdadero.
- Si la proposición es falsa, el interruptor estará abierto y la corriente no pasara es decir el valor de la verdad es falso.

Por otro lado, un circuito electrónico, Según Portaro & Soldevila, (2019), es

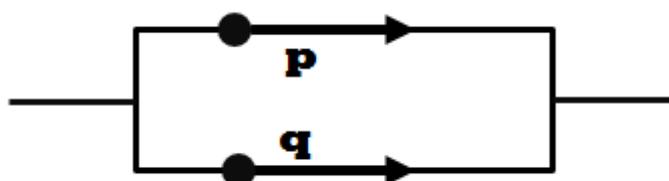
“Un circuito electrónico se forma de componentes eléctricos (resistencias, inductancias, condensadores y fuentes) o electrónicos, entrelazados entre sí eléctricamente, para crear, transportar o modificar señales electrónicas”.

Se distinguen circuitos eléctricos con interruptores paralelos, en serie y mixtos

2.2.6. *Circuitos en paralelo*

Para este caso se ha considerado dos interruptores instalados en paralelo, cuya representación gráfica es la siguiente:

Figura 3
Circuitos lógicos en paralelo



Fuente: Ricardo Figueroa

En la figura se observa que hay paso de corriente si uno de los interruptores estas prendidas, posición verdadera, esto significa que se cumple la regla práctica de la disyunción.

Su contextualización eléctrica, nos menciona que, dos o más componentes están en paralelo si sus terminales están unidos entre sí solo por conductores. (Portaro & Soldevila, 2019)

En cuanto a la lógica y sus operaciones “La disyunción de dos proposiciones es verdadera cuando alguna de las componentes es verdadera, es decir basta que exista una verdad el resultado es verdadero”, de estas se derivan normas o reglas lógicas, que se denotan en la siguiente tabla de verdad.

Tabla 3
Tabla de verdad disyunción

P	q	p ∨ q
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Fuente: Ricardo Figueroa

De acuerdo a las premisas sustentadas se ha diseñado y elaborado el siguiente circuito eléctrico, con interruptores en posición paralela.

Figura 4
Circuitos eléctricos en paralelo



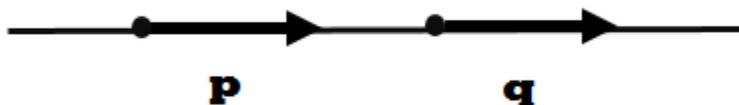
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anunciado en la disyunción de proposiciones, el foco se iluminará si uno de los interruptores está presionado en la verdad (v), es decir basta que exista una verdad el resultado es verdadero.

2.2.7. Circuitos en serie

Para este caso se ha considerado dos interruptores ubicados en serie es decir de forma continua uno tras otro, cuya representación gráfica es la siguiente:

Figura 5
Circuitos lógicos en serie



Fuente: Ricardo Figueroa

En la figura se admite que hay paso de corriente si ambos interruptores están prendidos, es decir si ambos están en posición verdadera, esto significa que se cumple la regla práctica de la conjunción que indica:

“la norma de conjunción indica que ante dos proposiciones verdaderas el resultado será verdadera, y si de estas dos proposiciones una falsa entonces la respuesta final es falso”, para visualizar esto se tiene la siguiente tabla;

Tabla 4

Tabla de verdad para la conjunción

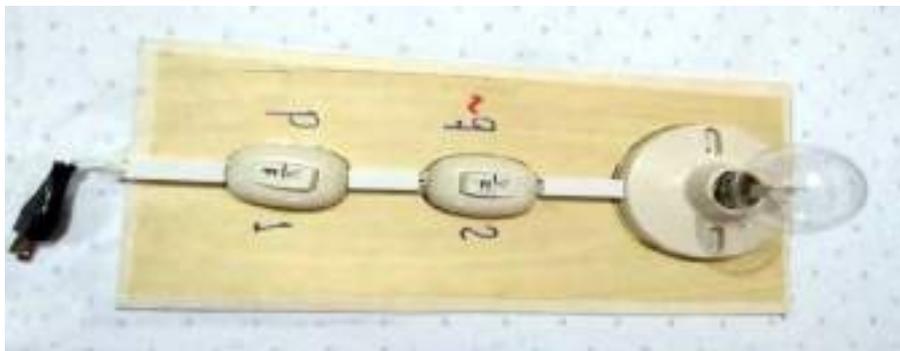
P	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Fuente: Ricardo Figueroa

De acuerdo a las premisas sustentadas se ha diseñado y elaborado el siguiente circuito eléctrico, con interruptores ubicados uno detrás de otro, en serie.

Figura 6

Circuitos eléctricos en serie

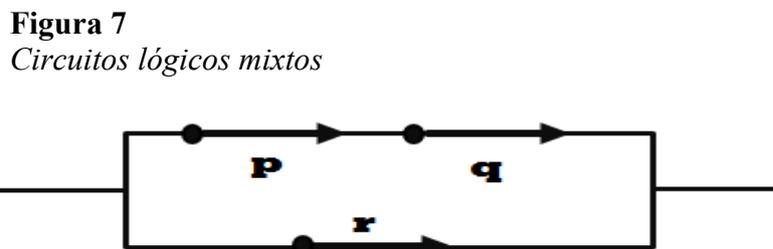


Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anunciado en la regla de la conjunción de proposiciones, el foco se iluminará únicamente si ambos interruptores están presionados en la verdad (v), es decir basta que exista una falsedad para que el resultado sea falso, lo que implica que el conectivo lógico “y” indica el cumplimiento obligatorio de dos proposiciones.

2.2.8. Circuitos mixtos

Conociendo los circuitos en posición paralela y en serie, para este caso se ha considerado varios interruptores ubicados en serie y en paralelo, cuya representación gráfica es la siguiente:



Fuente: Ricardo Figueroa

La representación simbólica que le corresponde a la figura es $(p \wedge q) \vee r$, cuyos resultados dependerán de los valores obtenidos de $(p \wedge q)$ en disyunción con r .

“La conjunción de dos proposiciones es verdadera únicamente cuando las dos proposiciones son verdaderas, es decir basta que exista una falsedad para que el resultado sea falso”, estas reglas se pueden visualizar en las tabla N°5

Tabla 5
Construcción de la tabla de verdad mixta

P	Q	R	$p \wedge q$	\vee	R
V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	V	F
V	F	V	F	V	V
V	F	F	F	F	F
F	V	V	F	V	V
F	V	F	F	F	F
F	F	V	F	V	V
F	F	F	F	F	F

Fuente: Ricardo Figueroa

2.2.9. *Aprendizaje*

El aprendizaje es un proceso de adquisición y acumulación de concomimientos; que toda persona de manera individual realiza antes de venir al mundo y continúa durante toda su existencia de manera paulatina; esto implica que el aprendizaje es universal y se realiza durante toda la vida de una persona. Sin embargo, su estudio ha generado muchos enfoques, diversidad de teorías y conceptos.

Según el diccionario de Real Academia Española (RAE), el aprendizaje es un término que proviene de la voz latina “*apprehendere*” cuyo significado es Adquirir conocimiento de algo; ya sea a través de la experiencia o a través del estudio.

De hecho, los conocimientos son adquiridos como producto de las vivencias o experiencias o también como producto de permanente estudio.

El aprendizaje es un proceso mental, a través de la cual adquirimos: conocimientos, actitudes, valores, habilidades e ideales las mismas que también son desarrolladas por los individuos durante toda su vida; esto implica que el aprendizaje permite la modificación de conductas que le permitan la adaptación continua al medio donde vive o interactúa.

Los enfoques sustentados mencionan que el aprendizaje es adquirir, acumular, procesar, entender y aplicar conocimientos o información aprendida; esto significa que cuando una persona aprende está construyendo conocimientos las cuales permitirán comprender la realidad además de adaptarse al contexto o conocer la realidad para luego transformarlos, este proceso de adquisición de conocimientos es un proceso individual en el sentido de que es propio de cada persona.

El aprendizaje como una actividad, considera al estudiante quien debe aprender de manera espontánea, cuyo pensamiento está conformado por una serie de operaciones

interconectadas, actuantes, vivientes y no por una colección de imágenes, contenidos, ideas. etc.

La Teoría del conocimiento clásico, es una teoría desarrollada por Pavlov, quien estudió el sistema digestivo de los perros y se intrigó al observar que los que estaban privados de alimento empezaban a salivar cuando uno de sus asistentes entraba a la habitación. Entonces, comenzó a investigar este fenómeno y estableció las leyes del condicionamiento clásico. Esta teoría se basa en experimentos de Pavlov para enseñar a un perro a salivar como respuesta a la zona una campana [...] Skinner renombró este tipo de aprendizaje “condicionamiento de respuesta” a partir de que, en este tipo de aprendizaje, uno responde a algún antecedente del medio ambiente. La teoría incluye los siguientes elementos: se refiere a: Estímulo (E) que provoca una Respuesta (R), el condicionamiento clásico inicia con una reflexión (R): es un comportamiento innato e involuntario. Este comportamiento involuntario es provocado o causado por un antecedente eventual del medio ambiente. Por ejemplo, si el viento sopla en tu ojo, parpadeas. No tienes un control voluntario o consciente sobre si parpadeas o no. El condicionamiento clásico es un estímulo naturalmente provocado u obtenido de una respuesta reflexiva. (Hiriyappa, 2018)

Los antiguos griegos y filósofos, tanto del medievo como del renacimiento, trataron de responder a la pregunta de cómo aprenden las personas. Ellos aportaron respuestas a esta interrogante al basarse en la observación y en la deducción sobre los procesos que ocurren cuando las personas aprenden. Pero no fue hasta avanzado el siglo XVII, cuando su estudio se volvió más científico. Como resultado de esta evolución, el aprendizaje ha sido estudiado por diferentes disciplinas, una de ellas es la psicología, la cual ha realizado importantes contribuciones para la comprensión de este concepto al desarrollar diversas teorías que lo explican. Por ejemplo, la teoría conductista insiste en

que el aprendizaje puede ser explicado en términos de eventos observables, tanto de la conducta como del ambiente que la rodea (Heredia & Sánchez, 2020).

2.2.10. Tipos de aprendizaje

2.2.10.1. Aprendizaje motor

Es un proceso de adquisición de movimientos corporales por ejemplo los estudiantes aprenden a caminar, correr, bailar, escribir a máquina, manipular herramientas, jugar baloncesto, etc. Las cuales se van realizando al inicio de manera lento luego haciéndolas más rápidas; desarrollar las destrezas y habilidades motrices se denominan hábitos motores; asimismo este aprendizaje al empezar es un proceso consciente pues las personas se dan cuenta de los movimientos que están haciendo luego gradualmente se van convirtiéndose en automáticos.

2.2.10.2. Aprendizaje cognoscitivo.

Es el que consiste en la **adquisición de conocimientos**, esto implica que se adquiere la **información** sobre fenómenos los objetos tanto del mundo interior y exterior respectivamente. En este tipo de aprendizajes participan activamente los procesos cognitivos como pensamiento que consiste en la manipulación de las representaciones mentales, la memoria consistente en la retención y evocación de conocimientos, percepciones, juicios y razonamientos; en el aprendizaje cognoscitivo los conocimientos se aprenden en forma de conceptos.

2.2.10.3. Aprendizaje social

Es la adquisición de normas de convivencia, costumbres, valores tradiciones, roles sociales, creencias; las cuales se obtienen del proceso de socialización por ejemplo se aprende a: tipos de saludos al encontrarse, celebrar cumpleaños, festejar aniversarios, cantar villancicos en navidad.

2.2.10.4. Aprendizaje afectivo

Es un proceso que consiste en la adquisición y modificación de formas de tratar a los demás o afectos que se manifiestan frente a personas u objetos específicos; por ejemplo, el cariño y apego que tienen los niños a su madre, el amor que brinda una esposa a su esposo.

2.2.10.5. Aprendizaje actitudinal

Es la adquisición de diferentes formas de reaccionar o predisposiciones frente a determinados acontecimientos; las cuales podrían ser negativas o positivas, es decir son predisposiciones que se muestran frente a objetos, personas, situaciones, actividades, etc. Ejemplo: Juan no tiene predisposición favorable para aprender matemática.

2.2.11. El acto de aprender

El proceso que desencadena en aprendizaje incluye tres procesos que se realizan de manera simultánea y son:

- Aprendizajes de nuevas informaciones, las cuales en posterior se han de refinar o tener mayor claridad.
- Transformación del aprendizaje; que consiste en manipular y adecuar a nuevas realidades.
- Evaluación del aprendizaje; consiste en comprobar si la adaptación de la información es adecuada al contexto o a una tarea específica.

El aprendizaje tiene que adecuarse a las capacidades y necesidades del educando; para lo cual se tienen que manipular los guiones o episodios de aprendizaje de diversas maneras; sea alargando o sea acortando que permita además generar formas de felicitaciones, elogios denominados “estrellas de oro.

2.2.12. Fases y procesos de un acto del aprendizaje

El desarrollo de este tema es complejo ya que el proceso se pueden distinguir diferentes fases enlazadas íntimamente una con otra, tanto que a veces resulta difícil ubicar sus límites (Yanez, 2016); existen varios autores que establecen diversas formas de establecer procesos y fases del acto del aprendizaje; en el presente estudio se abordará la clasificación de Gagné; la cual sostiene las siguientes fases:

2.2.12.1. Fase de motivación

La primera fase del acto del aprendizaje es la motivación la cual constituye el requisito primordial para iniciar con el mundo del aprendizaje. Es el impulso para aprender de manera más rápida y efectivamente el cual es el deseo de aprender como un impulso de motivación. Por otro lado, Cuanto más fuerte es la tensión, tanto más intensa suele ser la motivación (Yanez, 2016).

El aprendizaje de un estudiante sin motivación es uno de los factores de fracaso de la educación ya que el alumno solo va a cumplir mas no como una necesidad de superación dado que la educación es el principal medio o herramienta para la superación personal y profesional (Defaz, 2020).

La motivación en la educación primaria es más fuerte ya que resulta cubrir necesidades a corto y mediano plazo mientras que la motivación en la educación secundaria de un estudiante es contraria ya que se enfoca en satisfacer necesidades a largo plazo (Yanez, 2016).

2.2.12.2. Fase de comprensión

Es la fase donde el educando pone mayor énfasis en un determinado tema para que aprender; es decir que el estudiante sea estimulado por factores externos con la finalidad de comprender un tema en específico (Pérez y otros, 2015).

Logrado la atención; el estudiante estará en la disponibilidad de percibir selectivamente los contenidos temáticos que contribuirán a fortalecer de mejor manera los aprendizajes de diversas materias (Pérez y otros, 2015).

2.2.12.3. Fase de adquisición

La fase de adquisición de conocimientos es uno de los ciclos del proceso de aprendizaje que mayor impacto tiene el educando ya que es la primera interacción que tiene el estudiante con el material que será de aprendizaje; dicho material puede ser en diferentes presentaciones como es el material físico (libros, fichas, cuadernos, etc) así como también los medios visuales (revistas que están el internet, bases de datos, papper de medios electrónicos). (Yanez, 2016)

Es el preciso instante en que la gama de conocimientos nuevos ingresa a la memoria del estudiante; pero son solo de corto plazo ya que con el proceso o la aplicación de dichos conocimientos de retienen para un largo plazo y sean útiles para el estudiante y futuro profesional (Yanez, 2016).

En esta fase la información es transformada para ser almacenada y ser empleada por la persona en un contexto en particular; asimismo la información almacenada no es una imagen o representación exacta de lo que observa u escucha el estudiante, sino es una forma de información codificada.

2.2.12.4. Fase de retención

Proceso por el cual la información captada en la memoria por el estudiante se convierte en una lección aprendida para un largo plazo que difícilmente se le olvidara ya que lo tiene bien interiorizado (Yanez, 2016).

La retención de la información se puede visualizar en diferentes tiempos; por ejemplo, la información adquirida se puede almacenar a corto tiempo; mediano tiempo y largo tiempo (Benaissa, 2014).

Para desarrollarse este proceso se dan los siguientes pasos que se detallan a continuación:

- La información adquirida podría ser almacenada de una forma permanente.
- En ocasiones la información adquirida desaparece porque el individuo no lo tiene muy interiorizado la información.
- Asimismo, las informaciones adquiridas recientes desplazan a las antiguas (Yanez, 2016).

2.2.12.5. Fase de recordación

Etapa donde el estudiante recupera la información que ya almaceno en la memoria y se transforma de mucha utilidad para la interiorización.

Este proceso de recuperación podría ser afectada negativa o positivamente mediante expresiones verbales que de modo alguno activan los recuerdos de los estudiantes.

La retención suele ser muy alta con respecto a las ideas importantes y útiles a corto plazo y el olvido suele producirse principalmente con respecto al conocimiento que no se usa. (Yanez, 2016)

2.2.12.6. Fase de generalización

Etapa en el que el grupo de estudiantes que ha captado la información, desarrolla y planifica la interiorización se puede repetir en fases sucesivas, ampliando progresivamente por el estudiante hasta conseguir un número suficiente de información para consolidarlo en la memoria (Pujolàs y otros, 2013).

Siendo la recuperación un proceso para hacer accesible la información aprendida, no siempre sucede dentro de un mismo contexto donde se ha generado el aprendizaje original; es decir se necesita de la generalización del aprendizaje la cual implica la recuperación de la información, así como su aplicación a diferentes contextos (Pujolàs y otros, 2013).

2.2.12.7. Fase de desempeño

En esta fase los estudiantes muestran sus desempeños según lo que han aprendido, es decir organizan sus repuestas que son reflejo de las adquisiciones de conocimientos que han logrado.

En esta fase del aprendizaje, suele afirmarse que transferencia y aprendizaje es lo mismo, el significativo aprendizaje es el vínculo de la nueva información didáctica aprendida con el ya aprendido anteriormente: lo viejo siempre afectará a lo nuevo de alguna manera (Yanez, 2016).

En esta fase los estudiantes muestran sus desempeños según lo que han aprendido, es decir organizan sus repuestas que son reflejo de las adquisiciones de conocimientos que han logrado.

2.2.12.8. Fase de realimentación

Es la etapa que tiene por denominación fortalecimiento o feedback de la información que se adquirió en el proceso de aprendizaje; esta etapa se realiza con la finalidad de recordar todo lo aprendido y no se vuelva una información vaga y solo se quede en los textos. La información que se retroalimenta en la fuente de la motivación para seguir adquiriendo más conocimientos en beneficio del estudiante y en beneficio de la sociedad (Yanez, 2016).

2.2.13. Teorías del aprendizaje

Las diversas teorías explican la forma en que los seres humanos aprenden, asimismo explican las ocurrencias internas que suceden dentro del sistema del nervioso central de las personas que aprenden; por ejemplo, las teorías explican sistemáticamente que ocurre en los procesos internos de las personas cuando adquieren significado de

conceptos, desarrollan habilidades intelectuales, desarrollo motor, desarrollo de actitudes, etc.

La presente investigación se sustenta principalmente en la teoría cognitiva desarrollada por Jerome Bruner, siendo uno de los primeros investigadores en estudiar detalladamente el proceso de la transferencia de los aprendizajes; es decir la aplicación de la información a determinados contextos asimismo desarrollo la teoría del aprendizaje por descubrimiento.

2.2.14. Aprendizaje por descubrimiento

Se define al aprendizaje por descubrimiento el método para alcanzar un aprendizaje significativo, sustentado en que a través del mismo los maestros pueden ofrecer a los estudiantes más oportunidades de aprender por sí mismos. Así pues, el aprendizaje por descubrimiento, es el aprendizaje en el que los estudiantes construyen por si mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes. (Eleizalde y otros, 2010)

El descubrimiento es una forma de aprender para los estudiantes, y consiste en que los estudiantes deben descubrir el contenido principal a partir de aspectos generales que se le brinda al estudiante; luego el estudiante asimila el conocimiento y lo incorpora a su estructura mental cognoscitiva.
(p. 19)

Esto significa que a los estudiantes no se les presenta de forma acabada o concluida lo que va a aprender; por el contrario, son los estudiantes quienes deben descubrir a partir de premisas generales u orientadores, luego recién le dan un significado a lo aprendido y lo incorporan a su estructura interna cognoscitiva.

Este tipo de aprendizaje tiene bastante efectividad cuando se realiza adecuadamente, permitiendo que los aprendizajes sean significativos es decir “el aprendizaje por descubrimiento conduce al aprendizaje significativo.

Los estudiantes al aprender a resolver problemas propuestos, a comportarse de forma científica o inductiva y a trascender los datos, de hecho, se fortalece a los estudiantes a convertirse en una persona madura [...] Es un fin importante por sí mismo; merece atención, y los estudiantes deben tener práctica en descubrir respuestas por sí mismos. Se debe aprender a producir, y no a reproducir, respuestas y conocimientos. (p. 50)

En el aprendizaje por descubrimiento el estudiante aprende por sí mismo al descubrir nuevas relaciones entre entidades, formas de funcionalidad, etc. Por otro lado, en este proceso el docente cumple el rol de facilitador que debe brindar un material a los estudiantes con la cual los estudian van desarrollando la habilidad de aprender a aprender.

2.2.15. Aprendizaje significativo

La original propuesta ausubeliana señalaba la necesidad de conocer los saberes previos de los alumnos antes de iniciar un proceso de enseñanza, asumiendo que el aprendizaje significativo y duradero, no memorístico, de los nuevos conocimientos sólo podría realizarse si se lograba que los alumnos los relacionaran de manera sustantiva y no arbitraria con su estructura cognitiva, es decir, con aquellos saberes que ya poseían (Ferrero, 2017).

Es decir, el aprendizaje significativo se genera cuando se relacionan los conocimientos nuevos con los conocimientos previos que tiene un estudiante. Esto implica que el estudiante no viene de su casa con "mente en blanco"; lo cual implica que la adquisición de conocimientos no comienza de “cero”, dado que los estudiantes ya vienen a la institución educativa con un conjunto de conocimientos, experiencias que de

modo alguno influye positiva o negativamente en la adquisición de nuevos conocimientos; conocimientos previos que los docentes pudieran aprovechar para la transmisión de nueva información que beneficie a los estudiantes.

De las premisas descritas inferimos que el aprendizaje significativo es producto de la interacción de los saberes previos y los nuevos; dicho de otra manera "se conecta" la información nueva con la preexistente que tiene el estudiante, producto de esa conexión las nuevas informaciones son aprendidas y significativas, las cuales estarán disponibles en la memoria de largo plazo para ser empleada en cualquier otro contexto, siempre funcionando como un punto de "anclaje" entre lo previo y lo nuevo.

A manera de ilustración en la lógica, los conceptos de disyunción, conjunción, negación, etc. ya existen en la estructura interna o cognitiva del estudiante, estos servirán de sub sensores para la nueva información relacionado a: condicional y bicondicional, además los conocimientos previos que tiene el estudiante contribuirán a construir circuitos lógicos paralelos, en serie y mixtos, esto implica que los sub sensores podrían ser ideas, conceptos amplios, precisos, inestables o estables. Que dependen de forma y la frecuencia de interacción con nuevos conocimientos.

En la ilustración mencionada; la idea de disyunción y conjunción servirá de "anclaje" para nuevos conocimientos relacionadas a la condicional y bicondicional, pero en la medida de que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán o se modificaran en los sub sensores iniciales; es decir los conceptos de conjunción y disyunción, evolucionarían para servir de sub sensores para conceptos como las leyes de Morgan y ley de la contradicción.

Una de las características más resaltantes del aprendizaje significativo es la interacción que produce entre: la información relevante que tienen el estudiante en su estructura cognitiva con la nueva información, y según el caso la nueva información

podría ser significativo e integrada a la estructura cognitiva del estudiante; de manera no obligada o no arbitraria, contribuyendo a favorecer la diferenciación, evolución y estabilidad de los sub sensores ya existentes y de la estructura cognitiva interna

2.2.15.1. Tipos de aprendizaje significativo

Es necesario indicar que el aprendizaje significativo no se reduce únicamente a la "simple conexión" de conocimientos preexistentes en la estructura cognitiva con las nuevas del educando, sino también es la relación del nuevo conocimiento con la experiencia del estudiante; Es significa que el aprendizaje significativo también surge de la interacción entre la experiencia vivida almacenada en la estructura cognitiva del estudiante con la nueva información que ha de asimilar.

Según distintos autores señalan que existe tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, de conceptos y de proposiciones.

a) Aprendizaje de representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos. Según el autor ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objeto, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan.

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "Pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva (Reyes & Céspedes, 2017).

b) Aprendizaje de conceptos

Los conceptos se definen como “objetos eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos”, partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra “pelota”, ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural “pelota”, en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de “pelota” a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños (Reyes & Céspedes, 2017).

c) Aprendizaje de proposiciones

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e idiosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa

con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición (Reyes & Céspedes, 2017).

2.3. Marco conceptual

1. **Actitud:** Forma de reacción o predisposición de las personas frente a determinadas situaciones o acontecimientos.
2. **Aprendizaje memorístico:** Cuando los estudiantes acumulan conocimientos, habilidades y destrezas repitiendo una y otra vez al pie de la letra, si comprender el significado de los conceptos en su dimensión real.
3. **Aprendizaje:** Es entendida como la adquisición y acumulación de actitudes, conocimientos, valores y habilidades, por medio de la experiencia o del estudio. como proceso es explicado por diferentes teorías que sostienen las diversas formas en que aprenden los seres humanos.
4. **Capacidad:** Es un conjunto de recursos que utilizan las personas para ser competitivos; dichos recursos se dividen en actitudes, conocimientos y habilidades; es decir las capacidades incluyen a los teorías y teorías (conocimientos); las formas de actuar o reaccionar en una situación determinada (actitudes) y los talentos o aptitudes que tienen las personas para desarrollar algunas actividades con mucho éxito (habilidades).
5. **Docente:** Es parte del proceso de enseñanza – aprendizaje, cuya función es facilitar, motivar, guiar y promover en los estudiantessituaciones de aprendizaje.
6. **Educación:** proceso de formación integral de la personalidad de un individuo, dicho proceso es social e histórico que se da en una determinada sociedad.

7. **Educando:** Es el principal agente educativo, que tiene la responsabilidad de construir sus aprendizajes, considerando a partir de sus saberes previos, necesidades e intereses; es decir es la razón de ser del sistema educativo.
8. **Enfoque:** Son diversas formas de ver alguna situación, cosa o fenómeno; por ejemplo, el enfoque racionalista está orientado por razón (los conocimientos proceden del estudio) por otro lado el enfoque empirista sostiene que los conocimientos provienen de las vivencias o experiencias.
9. **Enseñanza:** esta función es ejercida por los docentes y consiste en facilitar, guiar u orientar al estudiante generando espacios de confianza y promoviendo la motivación para despertar el interés del estudiante para su desarrollo integral y el despliegue de sus potencialidades como persona humana.
10. **Evaluación:** Es comprendida como un proceso de recolección de información sobre los desempeños de los estudiantes para luego organizar, sistematizar y tomar mejores decisiones fundamentadas en cifras o datos; como proceso se realiza en diferentes etapas de manera continua o permanente, además contribuye al estudiante y al docente como indicador de diagnóstico.
11. **Habilidad:** Se refieren a los talentos que tiene una determinada persona para efectuar una acción con mucho éxito, por ejemplo, talento artístico que tienen las personas para el canto, la cual lo hacen con mucho éxito; las habilidades se dividen en habilidades motoras, sociales y cognitivas
12. **Hipótesis:** Es la mejor suposición o respuesta que surge frente a una determinada pregunta formulada, para determinar su validez debe ser sometida a una prueba de hipótesis; que establecerá si es coincidente a los hechos y datos recolectados o no.

- 13. Método didáctico:** Es una forma de proceder para mejorar los niveles de aprendizajes de los estudiantes durante el proceso de formación integral del estudiante; es decir es la forma como los procedimientos y técnicas están organizados para desarrollar competencias en los estudiantes.
- 14. Rendimiento académico:** Comprendido como el producto cuantificado que refleja el nivel de aprendizaje de los estudiantes, también se denomina calificaciones alcanzadas por los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje.
- 15. Técnica:** Es el Conjunto de procedimientos o de saberes prácticas que se utilizan para lograr productos deseados. La palabra técnica deriva de la palabra griega téchne, cuyo significado es arte; por lo tanto, la técnica se puede aplicar en cualquier ámbito de la actividad humana: educación, arte, ciencias, etc.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

a) Hipótesis general

La aplicación de circuitos eléctricos mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús – Espinar 2018.

b) Hipótesis específicas

- La aplicación de los circuitos eléctricos paralelos mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.
- La aplicación de los circuitos eléctricos en serie mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.
- La aplicación de circuitos eléctricos mixtos, mejora el aprendizaje de la lógica matemática.

3.2. Variables de la investigación.

En el presente trabajo de investigación se consideran las siguientes variables de investigación.

3.2.1. Variable independiente

Aplicación de circuitos eléctricos

3.2.2. Variable dependiente

Aprendizaje de la lógica matemática

3.2.3. Variables interviniendo

En el presente proyecto de investigación existe la posibilidad de que los resultados de la investigación sean influidos por variables no controladas, por lo que se considera las siguientes:

- Instalaciones eléctricas adecuadas del salón de clases.
- Pre disponibilidad de materiales para construir circuitos eléctricos
- Estudiantes predispuestos a utilizar los circuitos eléctricos

3.3. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES
Variable Independiente Aplicación de circuitos eléctricos	❖ Un circuito eléctrico es aquel que maneja la información de “1 y 0”, dos niveles de voltaje fijos: ✓ “0” voltaje bajo “low”, que significa falso con símbolo F. ✓ “1” voltaje alto “high” que significa verdadero V.	Aplicación de circuitos eléctricos Paralelos	✓ Resuelve la tabla de verdad de la disyunción utilizando circuitos eléctricos paralelos.
		Aplicación de circuitos eléctricos en serie	✓ Resuelve la tabla de verdad de la conjunción utilizando circuitos eléctricos en serie.
		Aplicación de circuitos eléctricos Mixtos	✓ Resuelve la tabla de verdad de la mixtas utilizando circuitos eléctricos mixtos.
Variable Dependiente Aprendizaje de la lógica matemática	❖ El aprendizaje de la lógica matemática es la adquisición de conocimientos, así como la capacidad de razonar, llevar a cabo argumentos, realizar explicaciones coherentes y alcanzar la verdad., esto a través del análisis, la comparación, la imaginación y la abstracción empleando el pensamiento lógico-matemático.	Aprendizaje de Conocimientos Conceptuales	✓ Conocimientos conceptuales de la lógica. ✓ Conocimientos conceptuales de las operaciones entre proposiciones. ✓ Conceptualizar y diferenciar la conjunción y disyunción. ✓ Conocimientos conceptuales de circuitos lógicos en serie y paralela.
		Aprendizaje de Conocimientos Procedimentales	✓ Identifica los elementos de una proposición. ✓ Resuelve problemas que involucran: conjunción, disyunción, condicional y bicondicional. ✓ Resuelve problemas que involucran circuitos eléctricos. ✓ Elabora Representaciones de proposiciones utilizando los circuitos eléctricos.
		Aprendizaje de Conocimientos Actitudinales	✓ Presenta Actitud Positiva. ✓ Trabaja en equipo. ✓ Interés en el uso circuitos. eléctricos como material didáctico. ✓ Auto aprendizaje permanente.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

4.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

La investigación se realizó de tipo analítico debido a que se analizó la relación de dos variables de estudio, la presente investigación busco analizar la relación del sistema de circuitos electrónicos y el aprendizaje lógico matemático.

Sobre los estudios analíticos se entiende que se encontraron pautas de relación internas en un evento a fin de llegar a un conocimiento más profundo de dicho evento, que la simple descripción; para ello se valen de las matrices de análisis, las cuales proporcionan los criterios que permiten identificar esas pautas de relación. (Hurtado, 1998)

4.1.1. Diseño de la investigación

La investigación se realiza en dos grupos de estudio; con la finalidad de determinar las diferencias que existen al culminar las sesiones de aprendizaje empleando los circuitos lógicos y el método expositivo frontal; cuyo diseño de investigación corresponde al diseño cuasi experimental con dos grupos; al respecto Campbell & Stanley (2005) sostienen que los diseños cuasi experimentales tienen por objetivo comparar dos grupo de estudio; uno de control y otro experimental, siendo el grupo experimental en el que se aplican los materiales didácticos (experimento), y al grupo control no se le aplica ningún tipo de experimento y se realizan sesiones de aprendizaje empleando el método frontal expositivo. Antes de iniciar las sesiones de aprendizaje los dos grupos de estudio han sido sometidos a las pruebas de entrada pre test (O1 y O3) y después de realizar sesiones de aprendizaje empleando ambos modelos de aprendizaje nuevamente ambos grupos de estudio han sido sometidos a las pruebas de salida post test (O2 y O4), cuyo diagrama diseñado es el siguiente:

GE: O1-----X----- O2

GC: O3-----O4

Donde:

GC = Grupo de control

GE = Grupo experimental

O1, O2 = Calificaciones obtenidos, antes y después por el grupo experimental.

O3, O4 = Calificaciones obtenidos, antes y después por el grupo Control

X = Experimento sometido

4.2. Población y muestra

a) Población de estudio

Entendiéndose a la población como la totalidad de individuos, cosas, personas, fenómenos como sostiene Carrasco (2013) En el presente estudio la población ha considerado a todos los estudiantes matriculados, durante el año lectivo 2019 en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús de la ciudad y Provincia de Espinar, cuya cantidad total es de 102 estudiantes matriculados en el segundo grado de nivel secundaria.

CATEGORÍA	SECCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Segundo Grado	2do "A"	35	34.3%
	2do "B"	32	31.4%
	2do "C"	35	34.3%
TOTAL		102	100%

Fuente: Centro de cómputo de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús

b) Tamaño de muestra y técnica de selección de muestra

Asimismo, definida la muestra como un subconjunto de la población, para la presente investigación se ha extraído una muestra representativa conformado por 67 estudiantes, todos pertenecientes al segundo grado del nivel de educación secundaria; de los cuales 35 estudiantes han constituido al grupo experimental y 32 estudiantes han

conformado el grupo control; además la selección de la muestra se ha realizado de forma no probabilística, es decir han sido seleccionados intencionadamente.

Tabla 6
Población y muestra de estudio.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	MUESTRA
Grupo Control	102	32 “B”
Grupo Experimental		35 “A”

La muestra está constituida por el 65.7% de la población

4.3. Diseño de prueba de hipótesis

En principio se ha coordinado con las autoridades y docentes de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús, para la autorización respectiva, posteriormente se ha realizado la aplicación de los instrumentos de investigación a los dos grupos de estudio o secciones “A” y “B” del segundo grado de secundaria, teniendo en cuenta que los estudiantes del segundo grado “A” han constituido el grupo experimental y los estudiantes del segundo grado “B” han conformado el grupo control, respectivamente así mismo; para demostrar la validez de las hipótesis de estudio se ha empleado el procedimiento que consiste en probar la hipótesis alterna y nula, de la siguiente forma:

Primero: Se ha aplicado las pruebas de entrada a ambas secciones “A” y “B”; con el propósito de verificar y determinar el nivel de desarrollo de en lógica matemática.

Segundo: Los estudiantes del Grupo Control (2 “B”) desarrollaron las sesiones de aprendizaje conducidos por el método frontal expositivos y sin emplear los materiales didácticos, paralelamente los estudiantes del Grupo Experimental han desarrollado las sesiones de aprendizaje utilizando los circuitos eléctricos, para la construcción de tablas de verdad.

Tercero: Este procedimiento se ha repetido una y otra vez hasta concluir la recolección de datos.

Cuarto: Concluida las sesiones programadas, se ha aplicado las pruebas de salida a los dos grupos de investigación, con el objetivo de determinar el desarrollo de conocimientos y competencias en lógica matemática, asimismo de los datos recolectados se ha obtenido:

- a) Mediana
- b) Media o Promedio Aritmético (\bar{x})
- c) La desviación estándar (σ)
- d) Prueba T de Student

Quinto: Se ha comparado los resultados de ambos grupos de investigación:
Aplicación de circuitos eléctricos y Método Expositivo frontal.

- a) Hipótesis Alterna (H1): $u_1 > u_2$
- b) Hipótesis Nula (Ho): $u_1 = u_2$

Cuya representación es:

u_1 = calificaciones obtenidas por los estudiantes que han empleado los circuitos eléctricos (Grupo Experimental)

u_2 = calificaciones obtenidas por los estudiantes que han sido conducidos por el método frontal expositivo (Grupo Control).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos para determinar el impacto de los circuitos eléctricos, han sido obtenidos empleando los instrumentos siguientes:

TEST (PRUEBAS DE ENTRADA): Es un instrumento que se emplea para determinar el nivel de desarrollo de competencias de los estudiantes; para recolectar los datos necesarios se ha empleado dos tipos de prueba o Test:

- **PRE TEST (Prueba de Entrada):** Se ha aplicado a los dos grupos de investigación: Experimental y Control con el propósito de determinar el nivel de desarrollo de las competencias, previo a la realización de sesiones con circuitos eléctricos y método frontal expositivo.
- **POS TEST (Prueba de Salida):** Se ha aplicado a los dos grupos de investigación: Experimental y Control con el propósito de determinar el nivel de desarrollo de las competencias, después de la realización de sesiones con circuitos eléctricos y método frontal expositivo.

4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Una vez recolectado los datos se han organizado por grupo de investigación, posterior a ello se ha sistematizado y procesado los datos en el programa estadístico SSPS V. 26, asimismo se ha utilizado el software Microsoft Excel como base de datos auxiliar de SPSS V.26.

4.6. Validez del instrumento

Previo a la aplicación de los instrumentos de investigación para recolectar datos se aplicó la técnica denominada Juicio de expertos, es decir se ha sometido los instrumentos, matriz de consistencia, perfil de investigación, a revisión de los expertos quienes en su condición de expertos verificaron la coherencia de los instrumentos, así como también emitieron sugerencias y observaciones que han sido levantadas de manera oportuna, para luego ser aplicadas a la muestra de estudio.

CAPÍTULO V

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Análisis estadístico del resultado de la aplicación de circuitos eléctricos

Para la presente investigación se ha extraído una muestra representativa de 67 estudiantes, organizados en dos grupos de investigación: Experimental y control.

La investigación que ha consistido en la aplicación de los circuitos lógicos fue realizada durante el mes de abril del año 2019, previo a las sesiones de aprendizaje ambos grupos de investigación han sido sometidos a las pruebas de entrada, posterior a ello cada grupo de investigación ha sido conducido por un modelo de enseñanza – aprendizaje; en caso de los estudiantes del grupo experimental han sido conducidos empleando los circuitos eléctricos y los estudiantes del grupo control han sido conducidos por el método frontal expositivo; una vez concluidas las sesiones programadas, los estudiantes de ambos grupos de estudio han sido sometidas a las pruebas de salida con el propósito de medir el nivel de desarrollo de competencias en lógica matemática.

La categorización de los datos recolectados, se ha establecido de acuerdo a la escala de calificaciones elaboradas por el ministerio de educación del Perú. Asimismo, se ha recolectado datos a través de test de entrada y salida, sobre el desarrollo de competencias en nivel de conocimientos y manejos de circuitos en paralelo, serie y mixto.

4.1.1. Escala de calificación de aprendizaje

Tabla 7

Escala de calificación en Educación Básica Regular (nivel secundario)

Intervalo	Denominación	Magnitud
[0-10]	Deficiente	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos
[11-13]	Regular	El estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos.
[14-17]	Bueno	Cuando el estudiante logra de los aprendizajes previstos en el tiempo programado
[18-20]	Muy Bueno	Cuando el estudiante demuestra el manejo adecuado y solvente de todas las tareas propuestas.

Fuente: Ministerio de Educación (2018)

4.2. Resultados de circuitos eléctricos en paralelo

4.2.1. Resultados de las pruebas de entrada (circuitos paralelos)

A continuación, se detallan los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas de entrada sobre circuitos lógicos paralelos y construcción de la tabla de verdad de la disyunción; las cuales se expresan primero a través de tablas de frecuencias y posteriormente en figuras; además los resultados obtenidos se presentan de forma secuencial, es decir primero los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control y posteriormente los obtenidos por el grupo experimental respectivamente,.

Tabla 8

Resultados de las pruebas de entrada (Disyunción y circuitos lógicos paralelos – agrupado, segundo “B”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	32	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

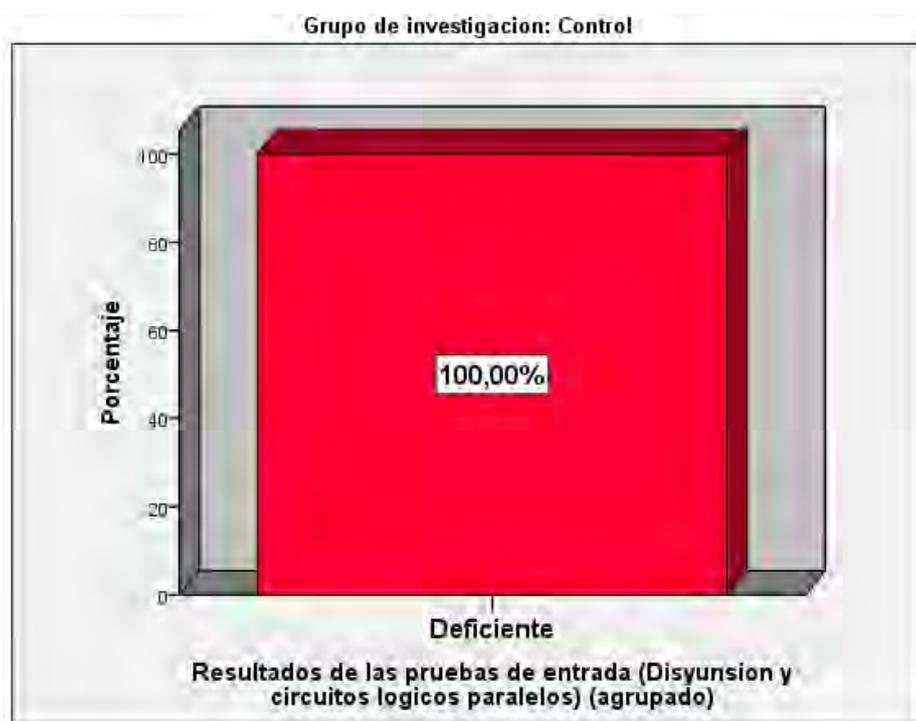
Nota: Grupo de investigación = Control.

Interpretación:

Del cuadro se desprende que: El 100% equivalente a 32 estudiantes del grupo control han desaprobado en las evaluaciones de entrada de circuitos lógicos paralelos, cuyos puntajes oscilan entre [0-10], equivalente a la valoración deficiente, la cual indica que la totalidad de los estudiantes del segundo grado “B”, tienen poco conocimiento de la construcción de la tabla de verdad de la disyunción y circuitos lógicos paralelos.

Figura 8

Resultados obtenidas de las pruebas de entrada (circuitos paralelos, grupo control)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: Calificaciones alcanzadas por los estudiantes del segundo grado “B”

Interpretación:

De la figura se desprende que todos los estudiantes conformantes del grupo control obtuvieron calificaciones deficientes, es decir el 100% de los estudiantes del segundo grado “B”, obtuvieron calificaciones desaprobatorias, equivalentes a la categoría o denominación Deficiente.

Tabla 9

Resultados de las pruebas de entrada (Disyunción y circuitos lógicos paralelos – agrupado, segundo “A”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	35	100,0	100,0

Fuente: *Elaboración propia (SPSS v.26)*

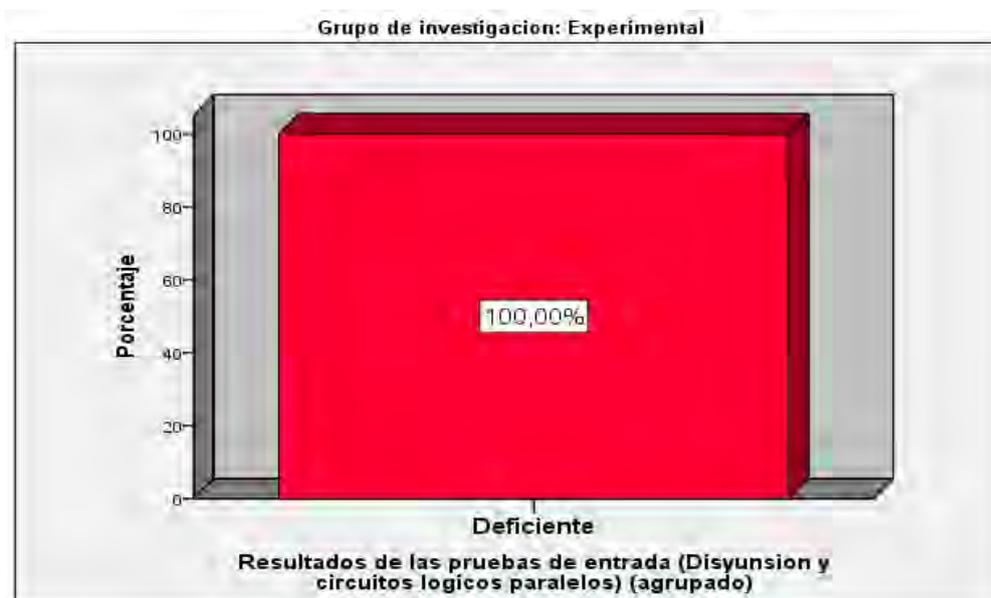
Nota: Grupo de estudio = Experimental

Interpretación:

Del cuadro de frecuencias se desprende que: En las pruebas de entrada, el 100% de los estudiantes del grupo experimental, equivalente a 35 estudiantes obtuvieron puntajes que oscilan dentro del intervalo [0-10] correspondiente a la valoración deficiente, en consecuencia, deducimos que los alumnos del segundo grado “A”, tienen muy poco conocimiento de la tabla de verdad de la disyunción y del circuito lógico en paralelo.

Figura 9

Resultados obtenidas de las pruebas de entrada (circuitos paralelos, grupo experimental)



Fuente: *Elaboración propia (SPSS v.26)*

Nota: calificaciones alcanzadas por los estudiantes del segundo grado “A”

Interpretación:

Tabla 10

Estadísticos obtenidos de las evaluaciones de entrada (circuitos lógicos en paralelo)

	Grupo Control	Grupo Experimental
Válidos	32	35
Mediana	4,00	4,00
Media	4,16	4,37
Desviación estándar	1,547	2,462

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

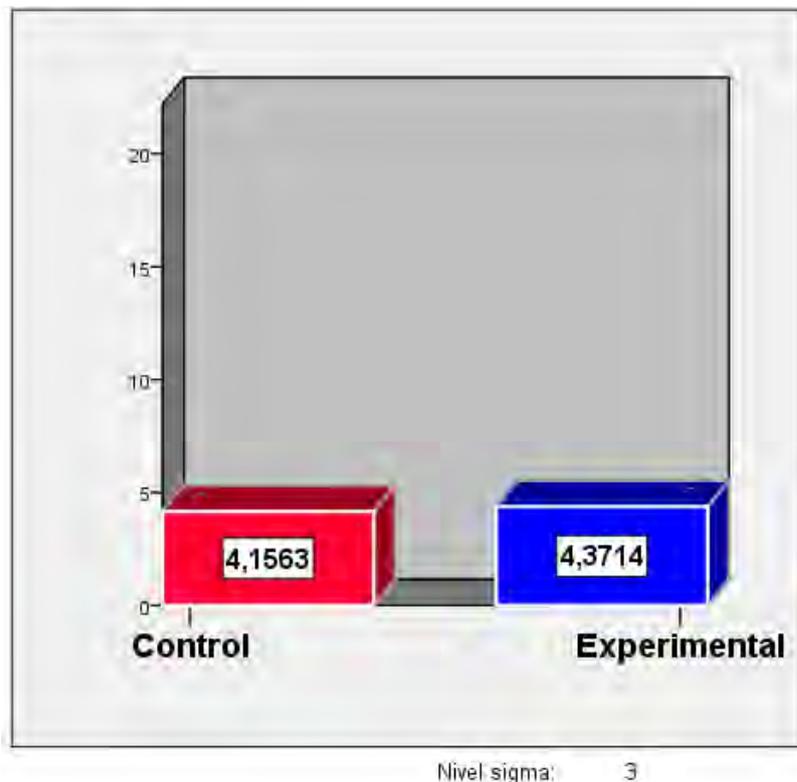
Nota: Estadísticos obtenidos de las pruebas de entrada.

Interpretación:

En la tabla de estadísticos de las medidas de tendencia central obtenidas en las pruebas de entrada; se observa que los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo control tienen una media aritmética de 4.16 y el grupo experimental alcanza una media aritmética de 4.37, estas puntuaciones nos permiten afirmar que no existen diferencias significativas entre ambos grupos de investigación, es decir las dos secciones tanto segundo grado “A” Y “B” empiezan en condiciones iguales o similares en cuanto al nivel de conocimiento de circuitos lógicos paralelos.

Figura 11

Diferencia de la media aritmética de las pruebas de entrada sobre disyunción y circuitos paralelos



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

De la figura se desprende que: Los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación no se diferencian significativamente, por lo tanto, se afirma que ambos grupos de estudio empiezan en condiciones muy semejantes o iguales, en cuanto a sus conocimientos y competencias sobre disyunción y circuitos paralelos.

4.2.2. Resultados de las pruebas de salida (circuitos paralelos)

Una vez concluidas las sesiones de aprendizaje aplicando el modelo expositivo tradicional y utilizando los circuitos lógicos paralelos, los estudiantes de ambos grupos fueron sometidos a pruebas de salida, con el propósito de determinar el nivel de conocimientos y competencias sobre la disyunción y los circuitos lógicos paralelos.

Tabla 11

Resultados de las pruebas de salida (Disyunción y circuitos lógicos paralelos – agrupado, grupo control)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	13	40,6	40,6
Regular	9	28,1	68,8
Bueno	10	31,3	100,0
Total	32	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

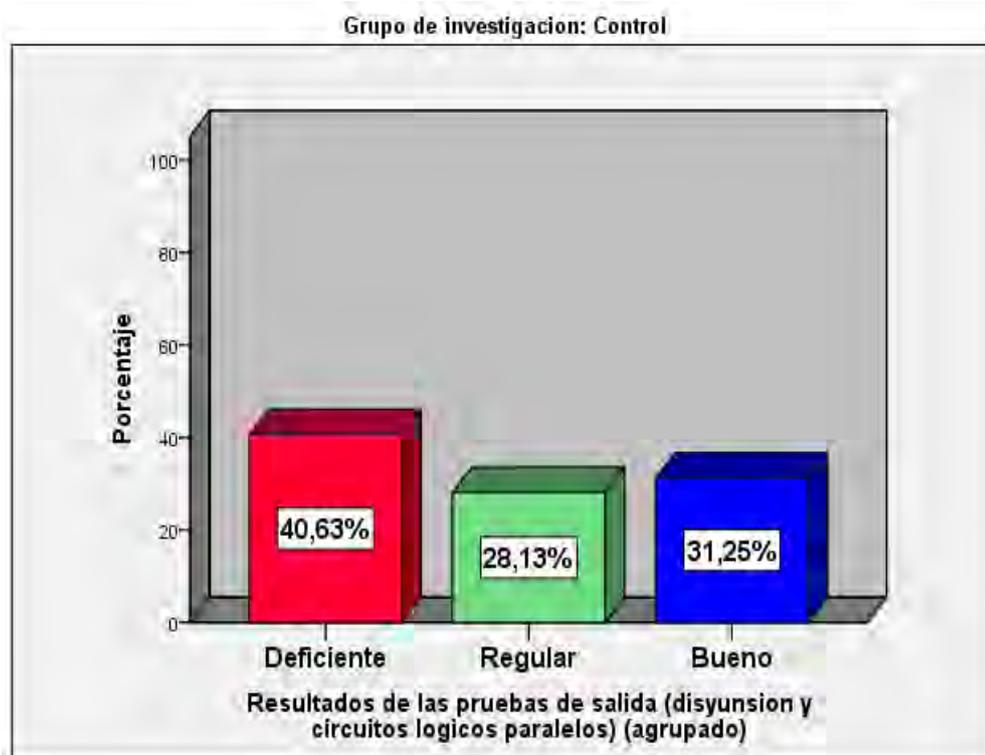
Nota: Grupo de estudio = Control

Interpretación:

Del cuadro de frecuencias de las calificaciones alcanzados en las pruebas de salida, por los estudiantes del grupo control se desprende que: El 40% equivalente a 13 estudiantes han desaprobado con puntajes que están comprendidos entre [0-10] o categoría deficiente, asimismo el 28.1% equivalente a 9 estudiantes han alcanzado calificaciones entre [11-13] o categoría regular y 31.3% equivalente a 10 estudiantes han logrado alcanzar calificaciones entre [14-17] o categoría Bueno, los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado “B” después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando el método frontal expositivo, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad de la disyunción y circuitos lógicos paralelos, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

Figura 12

Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos paralelos, grupo control)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: calificaciones alcanzadas por los estudiantes del segundo grado "B"

Interpretación:

En la figura de las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo control se visualiza que: El 40.63% de estudiantes están en la categoría deficiente, el 28.13 de estudiantes tienen calificaciones dentro de la escala regular y el 31.25% de estudiantes tienen calificaciones comprendidas dentro de la escala bueno. Los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado "B" después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando el método frontal expositivo, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad de la disyunción y circuitos lógicos paralelos, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

Tabla 12

Resultados de las pruebas de salida (Disyunción y circuitos lógicos paralelos – agrupado, segundo “A”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	5	14,3	14,3
Regular	8	22,9	37,1
Bueno	18	51,4	88,6
Excelente	4	11,4	100,0
Total	35	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

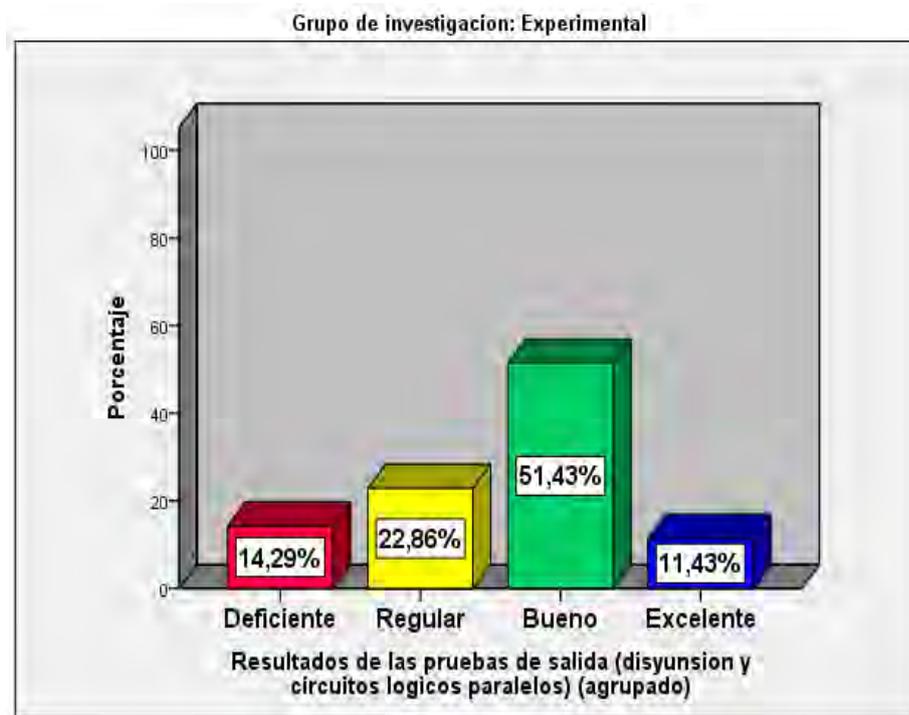
Nota: Grupo de estudio = Experimental

Interpretación

Del cuadro de frecuencias de las calificaciones alcanzados en las pruebas de salida, por los estudiantes del grupo experimental, se desprende que: El 14.3% equivalente a 5 estudiantes han desaprobado con puntajes que están comprendidos entre [0-10] o categoría deficiente, asimismo el 22.9% equivalente a 8 estudiantes han alcanzado calificaciones entre [11-13] o categoría regular, por otro lado el 51.4% equivalente a 18 estudiantes han logrado alcanzar calificaciones entre [14-17] o categoría Bueno, y el 11.4% equivalente a 4 estudiantes han logrado alcanzar calificaciones entre [18-20] o categoría Excelente, los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado “A” después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando los circuitos lógicos, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad de la disyunción y circuitos lógicos paralelos, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

Figura 13

Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos paralelos, grupo experimental)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: calificaciones alcanzadas por los estudiantes del segundo grado “A”

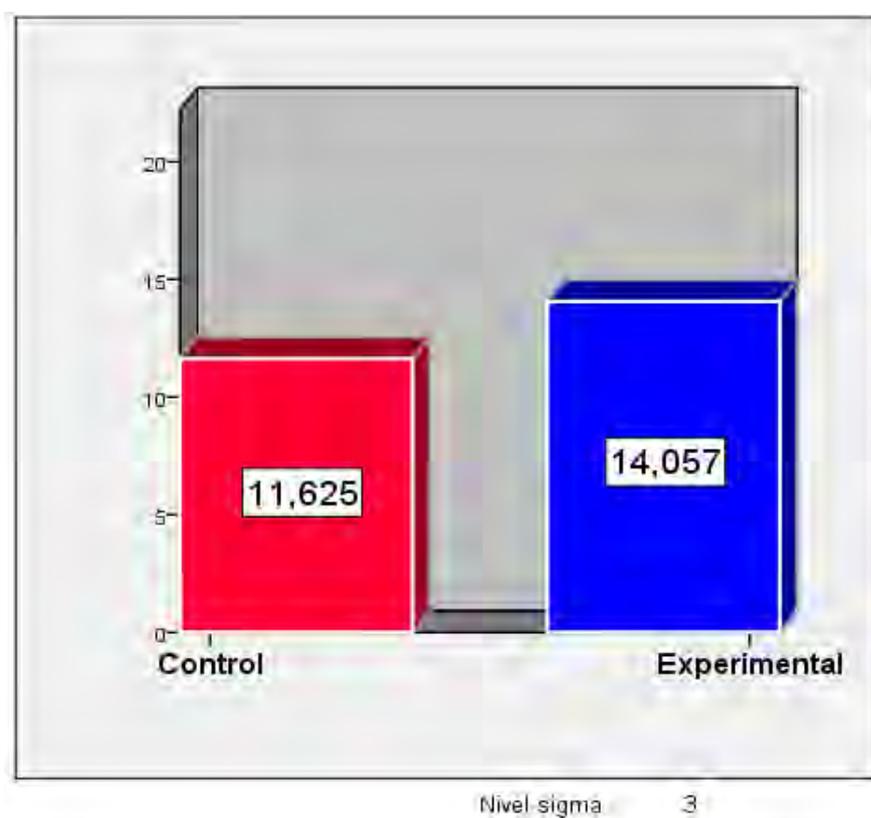
Interpretación:

En la figura de las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo experimental se visualiza que: El 14.2% de estudiantes están en la categoría deficiente, el 22.86% de estudiantes tienen calificaciones dentro de la escala regular, asimismo el 51.43% de estudiantes tienen calificaciones comprendidos dentro de la categoría bueno y solo el 11.43% han obtenido calificaciones dentro de la escala excelente; Los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado “A” después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando los circuitos lógicos, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad de la disyunción y circuitos lógicos paralelos, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

aritmética de 14.06, estas puntuaciones nos permiten afirmar que existen diferencias significativas entre ambos grupos de investigación, es decir las dos secciones tanto segundo grado “A” Y “B”, después de ser conducidos con el modelo expositivo frontal y con el uso de circuitos lógicos, tienen diferencias en el nivel de conocimientos, por lo tanto la aplicación de circuitos eléctricos paralelos ha contribuido a mejorar significativamente los puntajes en el grupo experimental.

Figura 15

Diferencia de la media aritmética de las pruebas de salida sobre disyunción y circuitos paralelos



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

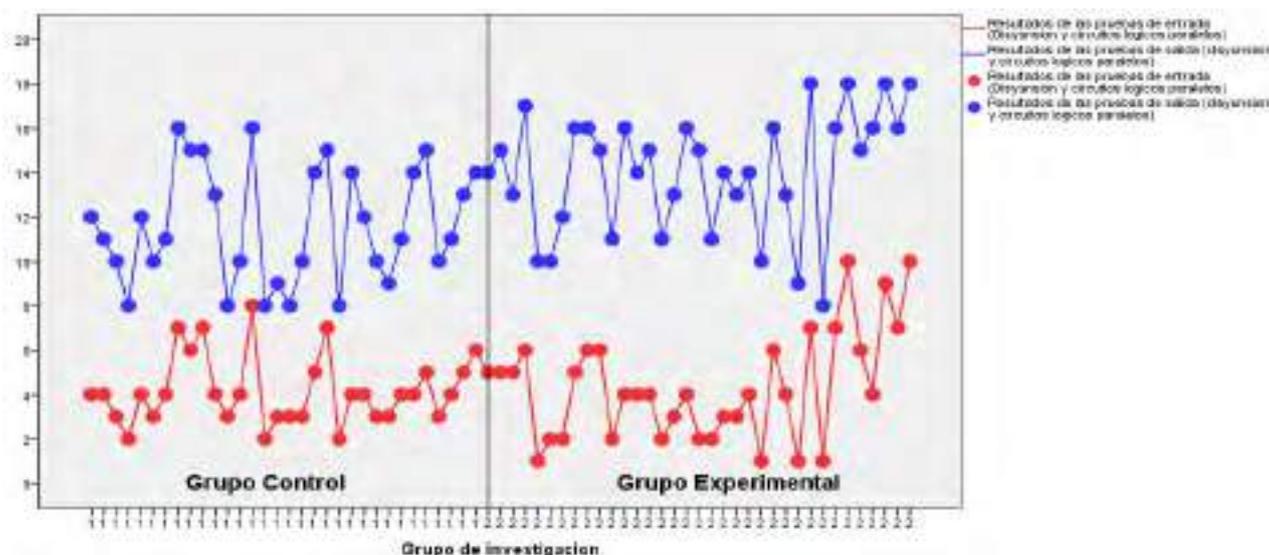
Interpretación:

De la figura se desprende que: Los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación se diferencian significativamente, dado que el grupo control alcanzó una media de 11.625 y el grupo experimental 14.057, habiendo una diferencia de 2.432 por

lo tanto se afirma que el uso de circuitos lógicos ha generado un impacto positivo en el aprendizaje de la disyunción y circuitos paralelos en los estudiantes del grupo experimental.

Figura 16

Comparación de calificaciones alcanzadas en las evaluaciones de entrada y salida (circuitos paralelos)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

En la figura de puntuaciones obtenidas por los estudiantes de ambos grupos de investigación se deduce que: todos los estudiantes de ambos grupos, han obtenido calificaciones desaproboratorias, por otro lado, en las evaluaciones de salida, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores calificaciones en comparación al grupo control.

4.3. Prueba de hipótesis

En las investigaciones se determinan si las hipótesis son coincidentes o no con los datos recolectados de la muestra, es decir la prueba de hipótesis consiste en verificar la validez de las hipótesis de acuerdo a los datos recolectados; de acuerdo a Hernández et al (2010) en estudios que involucran dos grupos se tiene que determinar la diferencia

significativa de las puntuaciones obtenidas por ambos grupos, aplicando la prueba estadística denominada prueba T-Student.

4.3.1. Prueba de hipótesis general

Para demostrar la validez de la hipótesis general se ha formulado una hipótesis nula que niega las diferencias entre ambos grupos de estudio y una hipótesis alterna que afirma la incidencia del uso de circuitos lógicos en el aprendizaje de la lógica matemática, los datos considerados para la prueba de hipótesis son los puntajes obtenidos en las pruebas de salida.

H_0 : La aplicación de circuitos eléctricos no mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús - Espinar, 2018.

H_1 : La aplicación de circuitos eléctricos mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús - Espinar, 2018.

Para determinar la validez de la hipótesis general, se procede a validar cada hipótesis específica siguiente:

4.3.2. Prueba de hipótesis específica 1

H_0 : La aplicación de circuitos eléctricos paralelos no mejoran el aprendizaje de la lógica matemática

H_1 : La aplicación de circuitos eléctricos paralelos mejoran significativamente el aprendizaje de la lógica matemática

Cálculo del T-Student circuitos paralelos:

La prueba estadística del T-Student se realizó el 95% de confianza.

Tabla 14

Estadísticas de ambos grupos de estudio (pruebas de salida, circuitos en paralelo)

Grupo de investigación	N	Desviación estándar	Media	Media de error estándar	
Resultados de las pruebas de salida (circuitos paralelos)	Control	32	2,587	11,63	0,457
	Experimental	35	2,733	14,06	0,462

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Análisis e interpretación:

De la tabla se desprende que: Los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación se diferencian significativamente, dado que el grupo control alcanzo una media de 11.63 y el grupo experimental 14.06, habiendo una diferencia de 2.4 por lo tanto se afirma que el uso de circuitos lógicos ha generado un impacto positivo en el aprendizaje de la disyunción y circuitos paralelos en los estudiantes del grupo experimental.

Tabla 15
Prueba de muestras independientes – circuitos en paralelo

		Prueba de Levene de		prueba t para la igualdad de medias						
		calidad de varianzas		T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.						Inferior	Superior
Calificaciones obtenidas en las pruebas de salida (circuitos paralelos)	Se asumen varianzas iguales	0,000	0,999	-3,732	65	0,000	-2,432	,652	-3,734	-1,131
	No se asumen varianzas iguales			-3,742	64,914	0,000	-2,432	,650	-3,730	-1,134

Fuente: *Elaboración propia (SPSS v.26)*

Análisis e interpretación:

Del cuadro de muestras independientes se desprende que: el valor de significancia es $p = 0.000 < 0.05$ al 95% de confianza, en consecuencia, se descarta la hipótesis Nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : La aplicación de circuitos eléctricos paralelos mejoran significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.

4.4. Resultados de circuitos eléctricos en serie

4.4.1. Resultados de las pruebas de entrada (circuitos en serie)

A continuación, se detallan los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas de entrada sobre circuitos lógicos en serie y construcción de la tabla de verdad de la conjunción; las cuales se expresan primero a través de tablas de frecuencias y posteriormente en figuras; además los resultados obtenidos se presentan de forma secuencial, es decir primero los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control y posteriormente los obtenidos por el grupo experimental respectivamente,.

Tabla 16

Resultados de las pruebas de entrada (Conjunción y circuitos lógicos en serie – agrupado, segundo “B”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	32	100,0	100,0

Fuente: *Elaboración propia (SPSS v.26)*

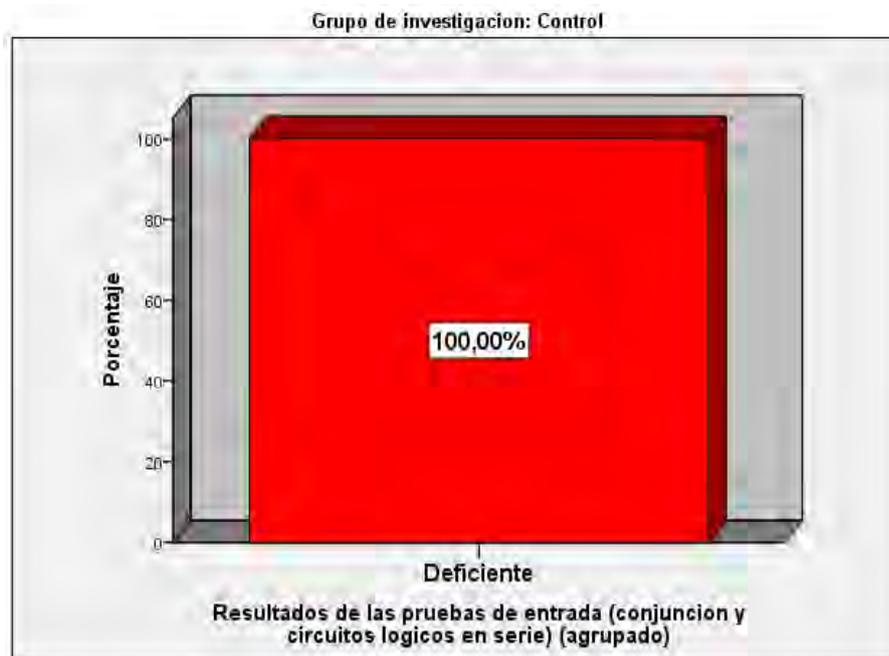
Nota: Grupo de investigación = Control.

Interpretación:

Del cuadro se desprende que: El 100% equivalente a 32 estudiantes del grupo control han desaprobado en las evaluaciones de entrada de circuitos lógicos en serie, cuyos puntajes oscilan entre [0-10], equivalente a la valoración deficiente, la cual indica que la totalidad de los estudiantes del segundo grado “B”, tienen poco conocimiento de la construcción de la tabla de verdad de la conjunción y circuitos lógicos en serie.

Figura 17

Resultados obtenidos de las pruebas de entrada (circuitos en serie, grupo control)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: calificaciones obtenidas por los estudiantes del segundo grado “B”

Interpretación:

De la figura se desprende que todos los estudiantes conformantes del grupo control obtuvieron calificativos deficientes, es decir el 100% de los estudiantes del segundo grado “B”, obtuvieron calificativos desaprobatorios, equivalentes a la categoría o denominación Deficiente. La cual indica que la totalidad de los estudiantes del segundo grado “B”, tienen poco conocimiento de la construcción de la tabla de verdad de la conjunción y circuitos lógicos en serie.

Tabla 17

Resultados de las pruebas de entrada (Conjunción y circuitos lógicos en serie – agrupado, segundo “A”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	35	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

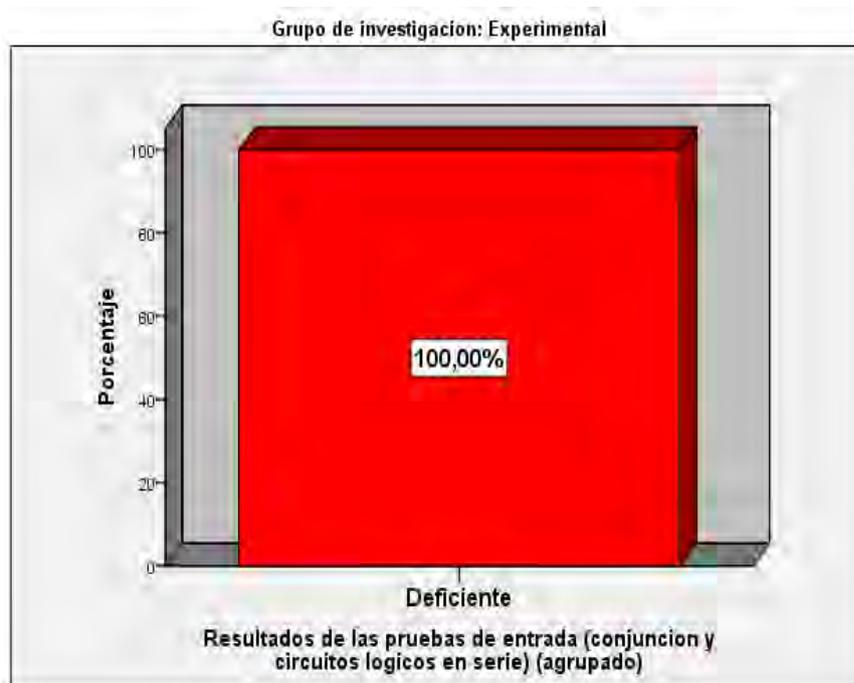
Nota: Grupo de estudio = Experimental

Interpretación:

Del cuadro de frecuencias se desprende que: En las pruebas de entrada, el 100% de los estudiantes del grupo experimental, equivalente a 35 estudiantes obtuvieron puntajes que oscilan dentro del intervalo [0-10] correspondiente a la valoración deficiente, en consecuencia, deducimos que los alumnos del segundo grado “A”, tienen muy poco conocimiento de la tabla de verdad de la conjunción y del circuito lógico en serie.

Figura 18

Resultados obtenidas de las pruebas de entrada (circuitos en serie, grupo experimental)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: calificaciones obtenidas por los estudiantes del segundo grado “A”

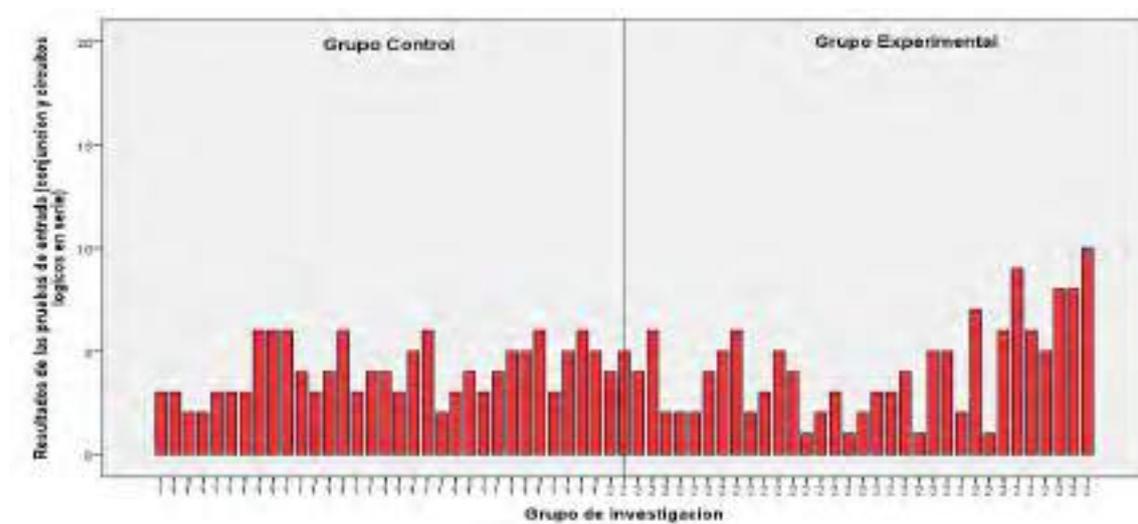
Interpretación:

De la figura se desprende que todos los estudiantes conformantes del grupo experimental obtuvieron calificaciones deficientes, es decir el 100% de los estudiantes del segundo grado “A”, obtuvieron calificaciones desaprobatorias, equivalentes a la categoría o denominación Deficiente. En consecuencia, deducimos que los alumnos del segundo

grado “A”, tienen muy poco conocimiento de la tabla de verdad de la conjunción y del circuito lógico en serie.

Figura 19

Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de entrada sobre circuitos lógicos en serie en ambos grupos.



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

En la figura se visualiza las calificaciones obtenidas por cada estudiante del grupo control y experimental, donde todos los puntajes son desaprobatorios con puntajes comprendidos entre [0-10], cuya denominación es deficiente. Es decir, al inicio los estudiantes no tienen mucho conocimiento sobre circuitos lógicos en serie y sobre la tabla de verdad de la conjunción.

Tabla 18

Estadísticos obtenidos de las pruebas de entrada (circuitos lógicos en serie)

	Grupo Control	Grupo Experimental
Válidos	32	35
Mediana	4,00	4,00
Media	4,06	4,17
Desviación estándar	1,343	2,370

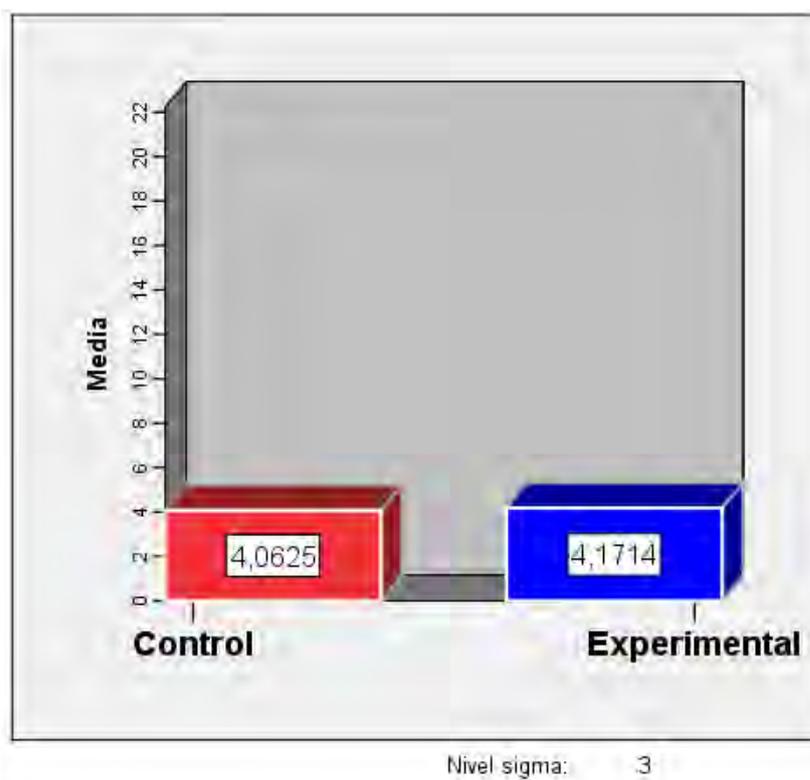
Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

En la tabla de estadísticos de las medidas de tendencia central obtenidas en las pruebas de entrada; se observa que los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo control tienen una media aritmética de 4.06 y el grupo experimental alcanza una media aritmética de 4.37, estas puntuaciones nos permiten afirmar que no existen diferencias significativas entre ambos grupos de investigación, es decir las dos secciones tanto segundo grado “A” Y “B” empiezan en condiciones iguales o similares en cuanto al nivel de conocimiento de circuitos lógicos en serie.

Figura 20

Diferencia de la media aritmética de las pruebas de entrada sobre conjunción y circuitos en serie.



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

De la figura se desprende que: Los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación no se diferencian significativamente, dado que el grupo control ha

alcanzado una media de 4.06 y el grupo experimental una media de 4.17, habiendo una diferencia de 0.1; por lo tanto, se afirma que ambos grupos de estudio empiezan en condiciones muy semejantes o iguales, en cuanto a sus conocimientos y competencias sobre conjunción y circuitos en serie.

4.4.2. *Resultados de las pruebas de salida (circuitos en serie)*

Una vez concluidas las sesiones de aprendizaje aplicando el modelo expositivo tradicional y utilizando los circuitos lógicos en serie, los estudiantes de ambos grupos fueron sometidos a pruebas de salida, con el propósito de determinar el nivel de conocimientos y competencias sobre la conjunción y los circuitos lógicos en serie.

Tabla 19

Resultados de las pruebas de salida (conjunción y circuitos lógicos en serie – agrupado, segundo “B”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	11	34,4	34,4
Regular	14	43,8	78,1
Bueno	7	21,9	100,0
Total	32	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: Grupo de estudio = Control

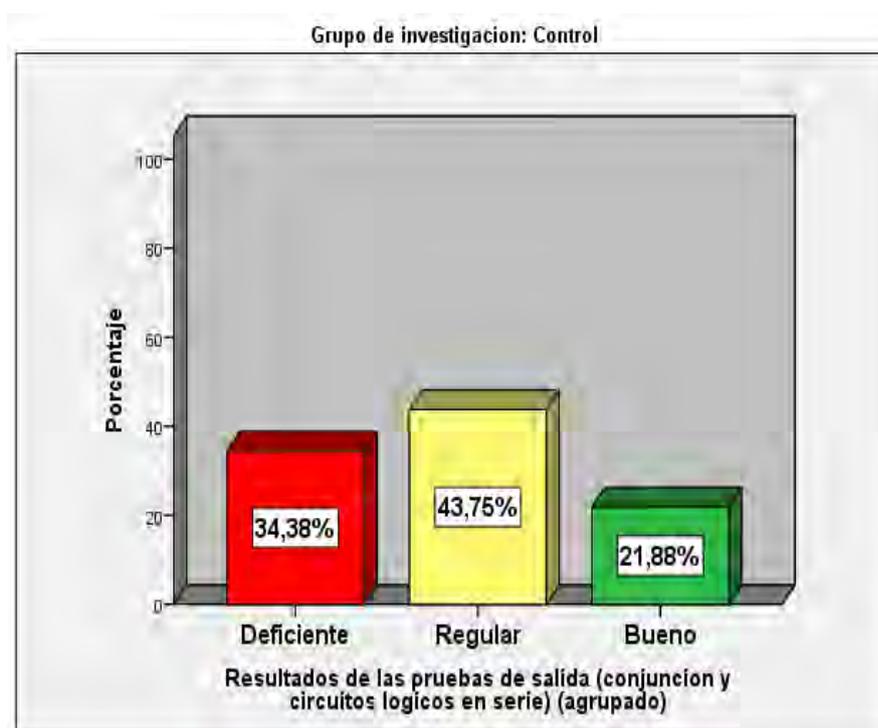
Interpretación:

Del cuadro de frecuencias de las calificaciones alcanzados en las pruebas de salida, por los estudiantes del grupo control se desprende que: El 34.4% equivalente a 11 estudiantes han desaprobado con puntajes que están comprendidos entre [0-10] o categoría deficiente, asimismo el 43.8% equivalente a 14 estudiantes han alcanzado calificaciones entre [11-13] o categoría regular y 21.9% equivalente a 7 estudiantes han logrado alcanzar calificaciones entre [14-17] o categoría Bueno, los resultados obtenidos

permiten afirmar que los estudiantes segundo grado “B” después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando el método frontal expositivo, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad de la conjunción y circuitos lógicos en serie, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

Figura 21

Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos en serie, grupo control)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: calificaciones alcanzadas por los estudiantes del segundo grado “B”

Interpretación:

En la figura de las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo control se visualiza que: El 34.38% de estudiantes están en la categoría deficiente, el 43.75% de estudiantes tienen calificativos dentro de la escala regular y el 21.88% de estudiantes tienen calificativos comprendidos dentro de la escala bueno. Los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado “B” después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando el método frontal expositivo, han mejorado sus conocimientos

en la construcción de las tablas de verdad de la conjunción y circuitos lógicos en serie, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

Tabla 20

Resultados de las pruebas de salida (Conjunción y circuitos lógicos en serie – agrupado, segundo “A”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	5	14,3	14,3
Regular	5	14,3	28,6
Bueno	24	68,6	97,1
Excelente	1	2,9	100,0
Total	35	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

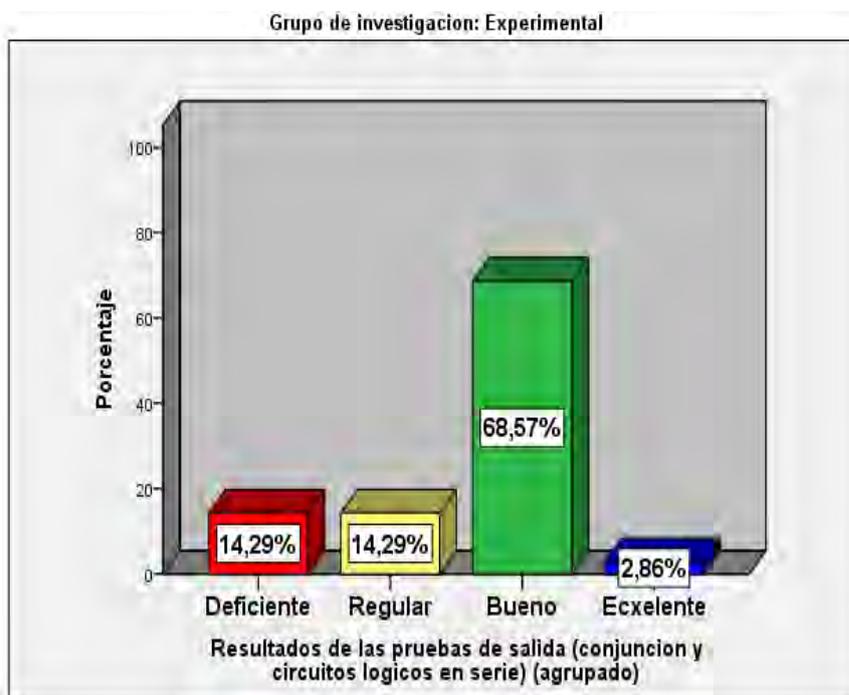
Nota: Grupo de investigación = Experimental

Interpretación:

Del cuadro de frecuencias de las calificaciones alcanzados en las pruebas de salida, por los estudiantes del grupo experimental, se desprende que: El 14.3% equivalente a 5 estudiantes han desaprobado con puntajes que están comprendidos entre [0-10] o categoría deficiente, asimismo el 14.3% equivalente a 5 estudiantes han alcanzado calificaciones entre [11-13] o categoría regular, por otro lado el 68.6% equivalente a 24 estudiantes han logrado alcanzar calificaciones entre [14-17] o categoría Bueno, y el 2.9% equivalente a 1 estudiante ha logrado alcanzar calificaciones entre [18-20] o categoría Excelente, los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado “A” después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando los circuitos lógicos, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad de la conjunción y circuitos lógicos en serie, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

Figura 22

Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos en serie, grupo experimental)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

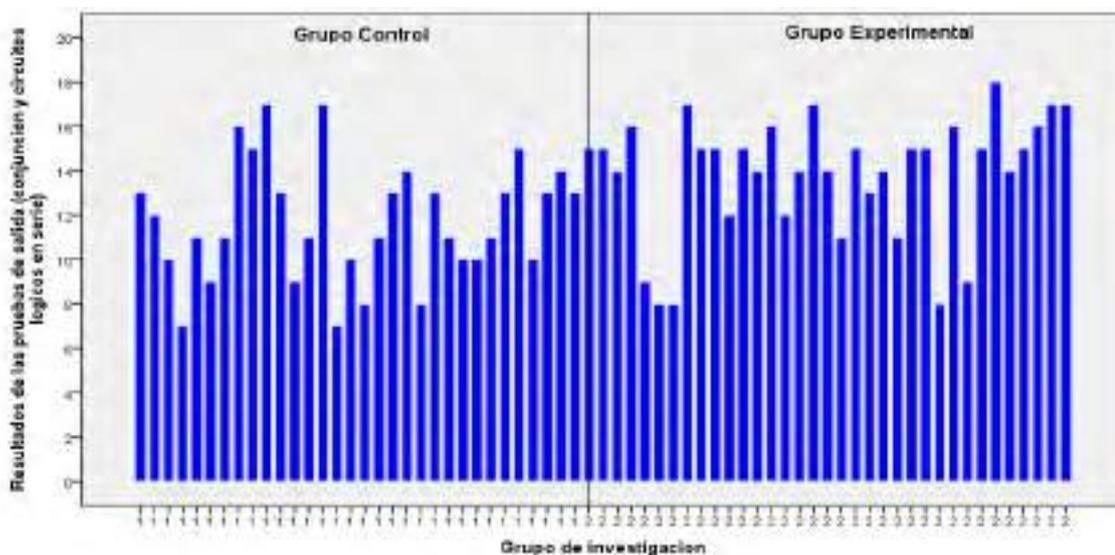
Nota: calificaciones alcanzadas por los estudiantes del segundo grado "A"

Interpretación:

En la figura de las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo experimental se visualiza que: El 14.29% de estudiantes están en la categoría deficiente, el 14.29% de estudiantes tienen calificativos dentro de la escala regular, asimismo el 68.57% de estudiantes tienen calificativos comprendidos dentro de la categoría bueno y solo el 2.8% han obtenido calificativos dentro de la escala excelente; Los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado "A" después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando los circuitos lógicos, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad de la conjunción y circuitos lógicos en serie.

Figura 23

Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de salida sobre circuitos lógicos en serie en ambos grupos.



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

En la figura se visualiza las calificaciones obtenidas por cada estudiante del grupo control y experimental, donde la mayoría de estudiantes del grupo experimental tienen mejoras más significativas en el tema conjunción y circuitos en serie.

Tabla 21

Estadísticos obtenidos de las pruebas de salida (circuitos lógicos en serie)

	Grupo Control	Grupo Experimental
Válidos	32	35
Mediana	11,00	15,00
Media	11,72	13,86
Desviación estándar	2,679	2,777

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: Estadísticos obtenidos de las pruebas de salida.

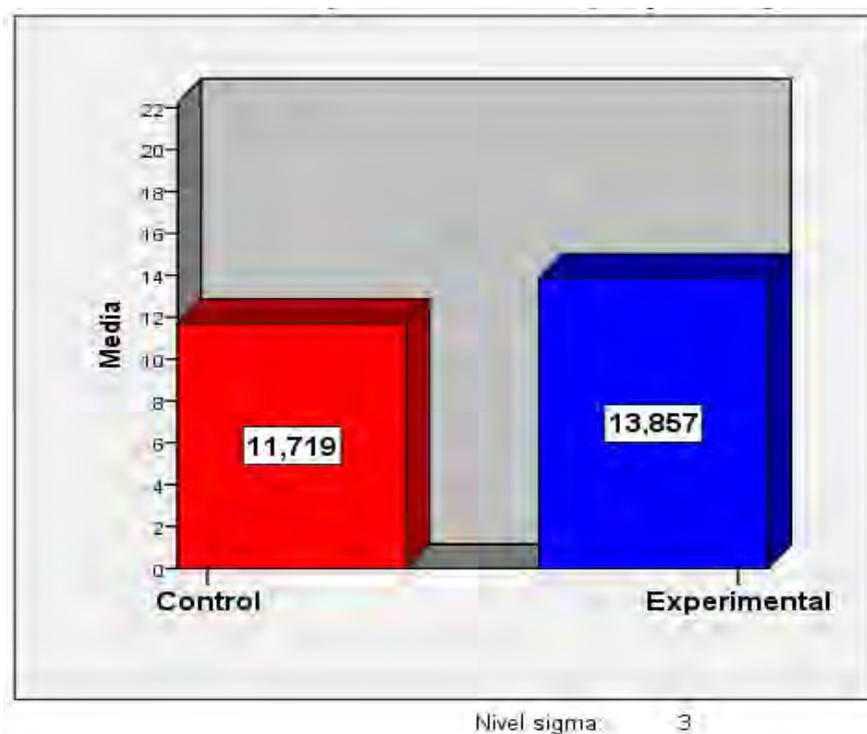
Interpretación:

En la tabla de estadísticos de las medidas de tendencia central obtenidas en las pruebas de salida; se observa que los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo control tienen una media aritmética de 11.72 y el grupo experimental alcanza una media

aritmética de 13.86, estas puntuaciones nos permiten afirmar que existen diferencias significativas entre ambos grupos de investigación, es decir las dos secciones tanto segundo grado “A” Y “B”, después de ser conducidos con el modelo expositivo frontal y con el uso de circuitos lógicos, tienen diferencias en el nivel de conocimientos, por lo tanto la aplicación de circuitos eléctricos en serie ha contribuido a mejorar significativamente los puntajes en el grupo experimental.

Figura 24

Diferencia de la media aritmética de las pruebas de salida sobre disyunción y circuitos paralelos



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

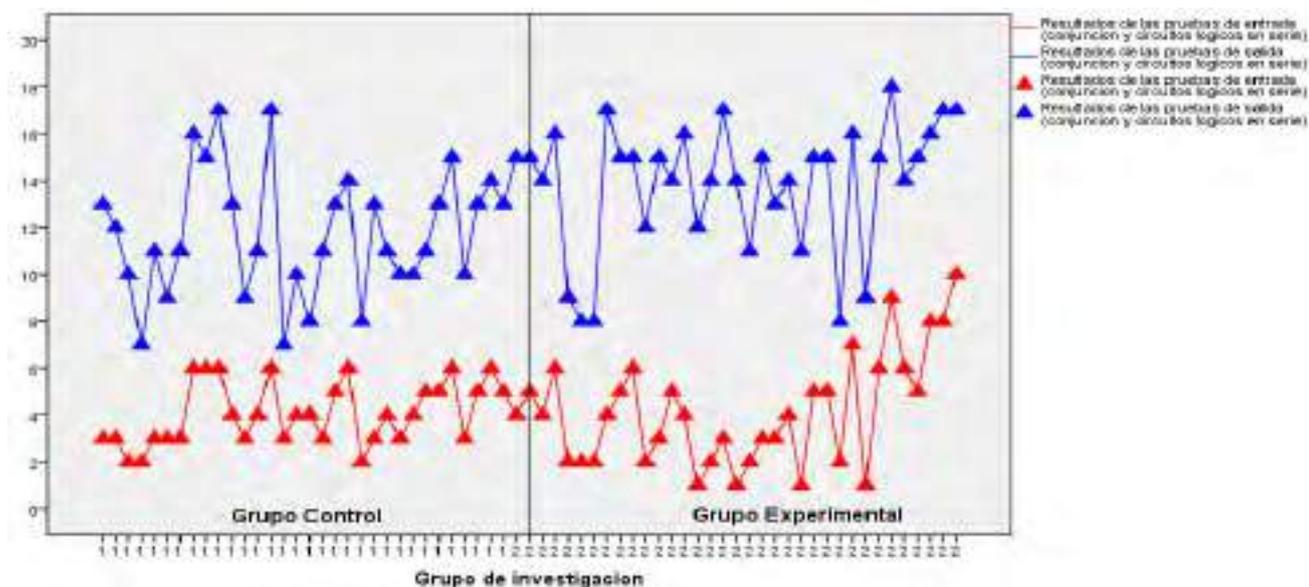
Interpretación:

De la figura se desprende que: Los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación se diferencian significativamente, dado que el grupo control alcanzó una media de 11.719 y el grupo experimental 13.857, habiendo una diferencia de 2.1 por lo tanto se afirma que el uso de circuitos lógicos ha generado un impacto positivo en el

aprendizaje de la conjunción y circuitos en serie en los estudiantes del grupo experimental.

Figura 25

Comparación de calificaciones alcanzadas en las evaluaciones de entrada y salida (circuitos en serie)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

En la figura de puntuaciones obtenidas por los estudiantes de ambos grupos de investigación se deduce que: en las evaluaciones de entrada todos los estudiantes de ambos grupos, han obtenido calificaciones desaprobatorias, por otro lado, en las evaluaciones de salida, sobre conjunción y circuitos en serie los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores calificaciones.

4.4.3. Prueba de hipótesis específica 2

H_0 : La aplicación de circuitos eléctricos en serie no mejora el aprendizaje de la lógica matemática.

H_1 : La aplicación de circuitos eléctricos en serie mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.

Cálculo del T-Student circuitos en serie

La prueba estadística del T-Student se realizó con el 95% de confianza.

Tabla 22

Estadísticas de grupo-circuitos en serie

	Grupo de investigación	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Resultados de las pruebas de salida (circuitos en serie)	Control	32	11,72	2,679	0,474
	Experimental	35	13,86	2,777	0,469

Fuente: *Elaboración propia (SPSS v.26)*

Análisis e interpretación:

De cuadro de estadísticos de medidas de tendencia central se desprende que: Los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación se diferencian significativamente, dado que el grupo control alcanzo una media de 11.72 y el grupo experimental 13.86, habiendo una diferencia de 2.14 por lo tanto se afirma que el uso de circuitos lógicos en serie, han generado un impacto positivo en el aprendizaje de la conjunción y circuitos lógicos en serie en los estudiantes del grupo experimental.

Tabla 23*Prueba de muestras independientes circuitos en serie*

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
Resultados de las pruebas de salida (circuitos en serie)	Se asumen varianzas iguales	0,019	0,891	-3,202	65	0,002	-2,138	0,668	-3,472	-0,804
	No se asumen varianzas iguales			-3,207	64,805	0,002	-2,138	0,667	-3,470	-0,807

*Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)***Análisis e interpretación:**

Del cuadro de muestras independientes se desprende que: el valor de significancia es $p = 0.002 < 0.05$ al 95% de confianza, en consecuencia, se descarta la hipótesis Nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : La aplicación de circuitos eléctricos en serie mejoran significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.

4.5. Resultados de circuitos eléctricos mixtos

4.5.1. Resultados de las pruebas de entrada (circuitos mixtos)

A continuación, se detallan los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas de entrada sobre circuitos lógicos mixtos y construcción de las tablas de verdad mixtos; las cuales se expresan primero a través de tablas de frecuencias y posteriormente en figuras; además los resultados obtenidos se presentan en forma secuencial, es decir primero los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control y posteriormente los obtenidos por el grupo experimental respectivamente.

Tabla 24

Resultados de las pruebas de entrada (circuitos lógicos mixtos – agrupado, segundo “B”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	32	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

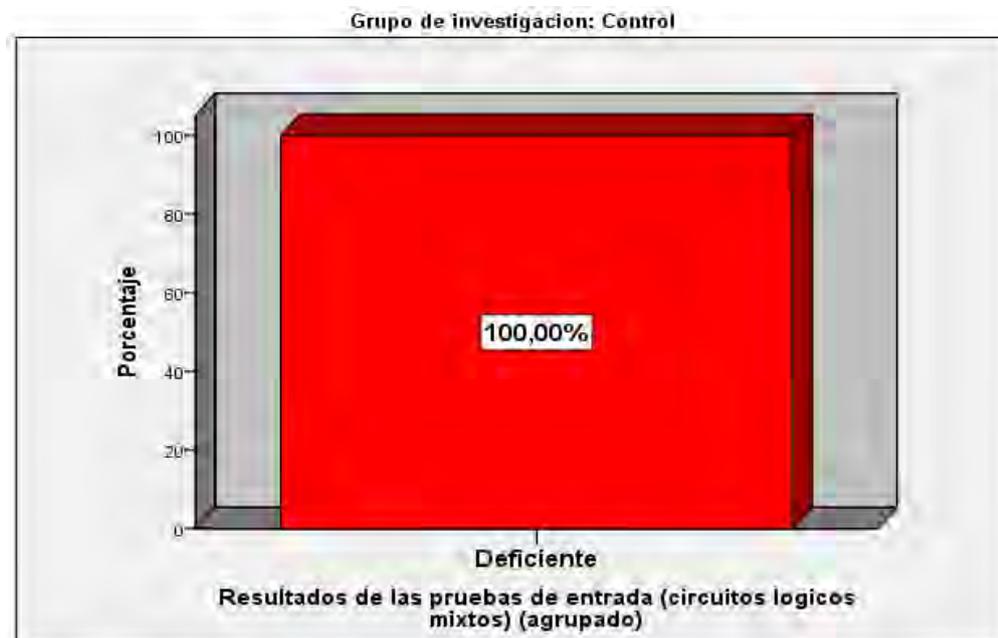
Nota: Grupo de investigación = Control.

Interpretación:

En el cuadro de frecuencias se detalla que el 100% equivalente a 32 estudiantes del grupo control han desaprobado en las evaluaciones de entrada de circuitos lógicos mixtos, cuyos puntajes oscilan entre [0-10], equivalente a la valoración deficiente, la cual indica que todos los estudiantes del segundo grado “B”, tienen poco conocimiento de la construcción de la tabla de verdad mixtos y de circuitos lógicos mixtos.

Figura 26

Resultados obtenidos de las pruebas de entrada (circuitos mixtos, grupo control)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: calificaciones obtenidas por los estudiantes del segundo grado "B"

Interpretación:

De la figura se desprende que todos los estudiantes conformantes del grupo control obtuvieron calificaciones deficientes, es decir el 100% de los estudiantes del segundo grado "B", obtuvieron calificaciones desaprobatorias, equivalentes a la categoría o denominación Deficiente. La cual indica que la totalidad de los estudiantes del segundo grado "B", tienen poco conocimiento de la construcción de la tabla de verdad mixta y circuitos lógicos mixtos.

Tabla 25

Resultados de las pruebas de entrada (circuitos lógicos mixtos – agrupado, segundo "A")

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	35	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: Grupo de estudio = Experimental

Interpretación:

En el cuadro de frecuencias se evidencia los resultados obtenidos de las pruebas de entrada sobre circuitos lógicos mixtos, donde el 100% equivalente a 35 estudiantes obtuvieron puntajes que oscilan dentro del intervalo [0-10] correspondiente a la valoración deficiente, en consecuencia, deducimos que todos los estudiantes del grupo experimental tienen muy poco conocimiento sobre la construcción de tablas de verdad mixtos y de circuitos lógicos mixtos.

Tabla 26

Resultados obtenidas de las pruebas de entrada (circuitos mixtos, grupo experimental)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: calificaciones obtenidas por los estudiantes del segundo grado "A"

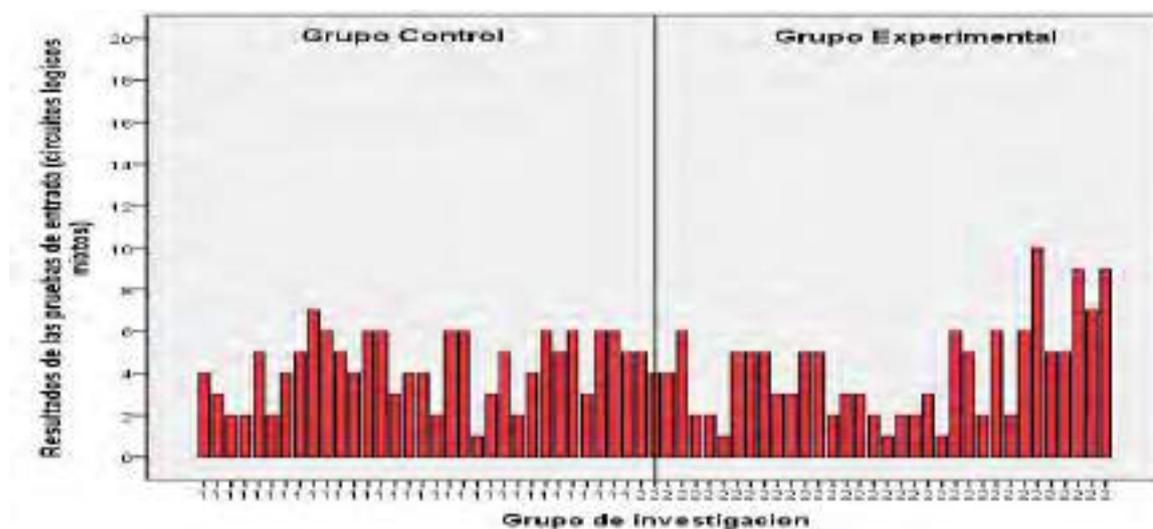
Interpretación:

De la figura se desprende que todos los estudiantes conformantes del grupo experimental obtuvieron calificativos deficientes, es decir el 100% de los estudiantes del segundo grado "A", obtuvieron calificativos desaprobatorios, equivalentes a la categoría o denominación Deficiente. En consecuencia, se afirma que los alumnos del segundo

grado “A”, tienen muy poco conocimiento en la construcción de la tabla de verdad mixta y de los circuitos lógicos mixtos.

Figura 27

Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de entrada sobre circuitos lógicos mixtos en ambos grupos



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

En la figura se visualiza las calificaciones obtenidas por cada estudiante del grupo control y experimental, donde todos los puntajes son desaprobatorios con puntajes comprendidos entre [0-10], cuya denominación es deficiente. Es decir, al inicio los estudiantes no tienen mucho conocimiento sobre circuitos lógicos mixtos y sobre las tablas de verdad mixtas.

Tabla 27

Estadísticos obtenidos de las pruebas de entrada (circuitos lógicos en mixtos)

	Grupo Control	Grupo Experimental
Válidos	32	35
Mediana	4,50	4,00
Media	4,31	4,17
Desviación estándar	1,615	2,320

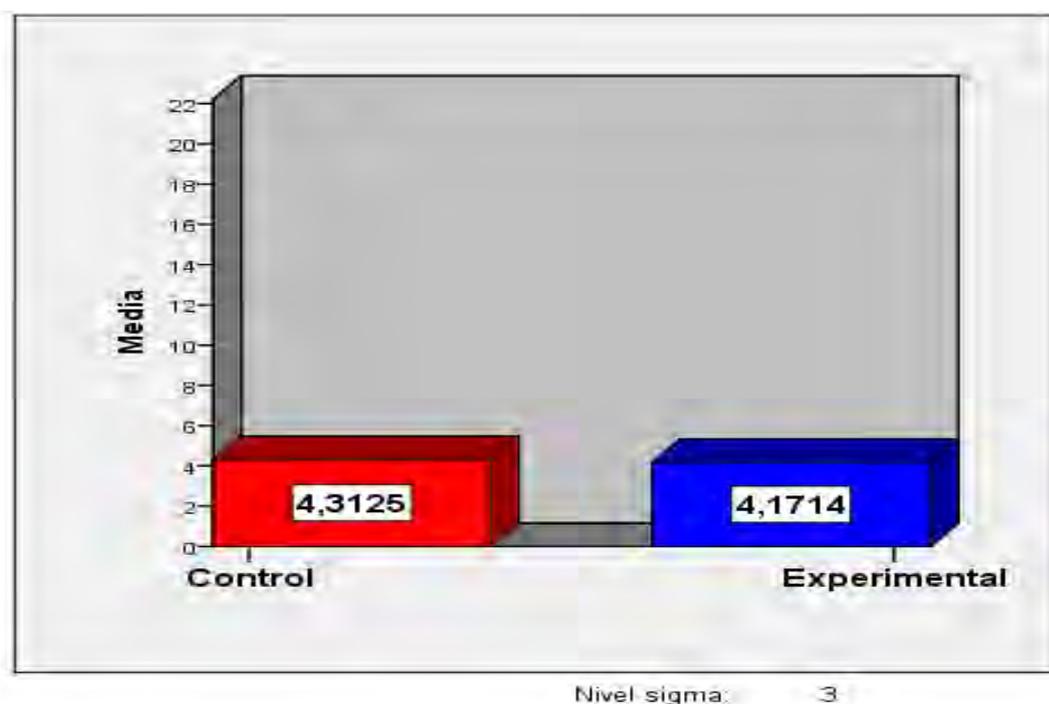
Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

En la tabla de estadísticos de las medidas de tendencia central obtenidas en las pruebas de entrada; se observa que los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo control tienen una media aritmética de 4.31 y el grupo experimental alcanza una media aritmética de 4.17, habiendo una diferencia de 0.1; estas puntuaciones nos permiten afirmar que no existen diferencias significativas entre ambos grupos de investigación, es decir las dos secciones tanto segundo grado “A” y “B” empiezan en condiciones iguales o similares en cuanto al nivel de conocimiento de circuitos lógicos mixtos.

Figura 28

Diferencia de la media aritmética (grupo control y experimental – prueba de entrada de circuitos mixtos)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

De la figura se desprende que: Los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación no se diferencian significativamente, dado que el grupo control ha alcanzado una media de 4.31 y el grupo experimental una media de 4.17, habiendo una diferencia de 0.1; por lo tanto, se afirma que ambos grupos de estudio empiezan en

condiciones muy semejantes o iguales, en cuanto a sus conocimientos y competencias sobre construcción de tablas de verdad mixta y circuitos lógicos mixtos.

4.5.2. Resultados de las pruebas de salida (circuitos mixtos)

Una vez concluidas las sesiones de aprendizaje aplicando el modelo expositivo tradicional y utilizando los circuitos lógicos mixtos, los estudiantes de ambos grupos fueron sometidos a pruebas de salida, con el propósito de determinar el nivel de conocimientos y competencias sobre la construcción de tablas de verdad mixta y los circuitos mixtos.

Tabla 28

Resultados de las pruebas de salida (circuitos lógicos mixtos – agrupado, segundo “B”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	12	37,5	37,5
Regular	11	34,4	71,9
Bueno	9	28,1	100,0
Total	32	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: Grupo de estudio = Control

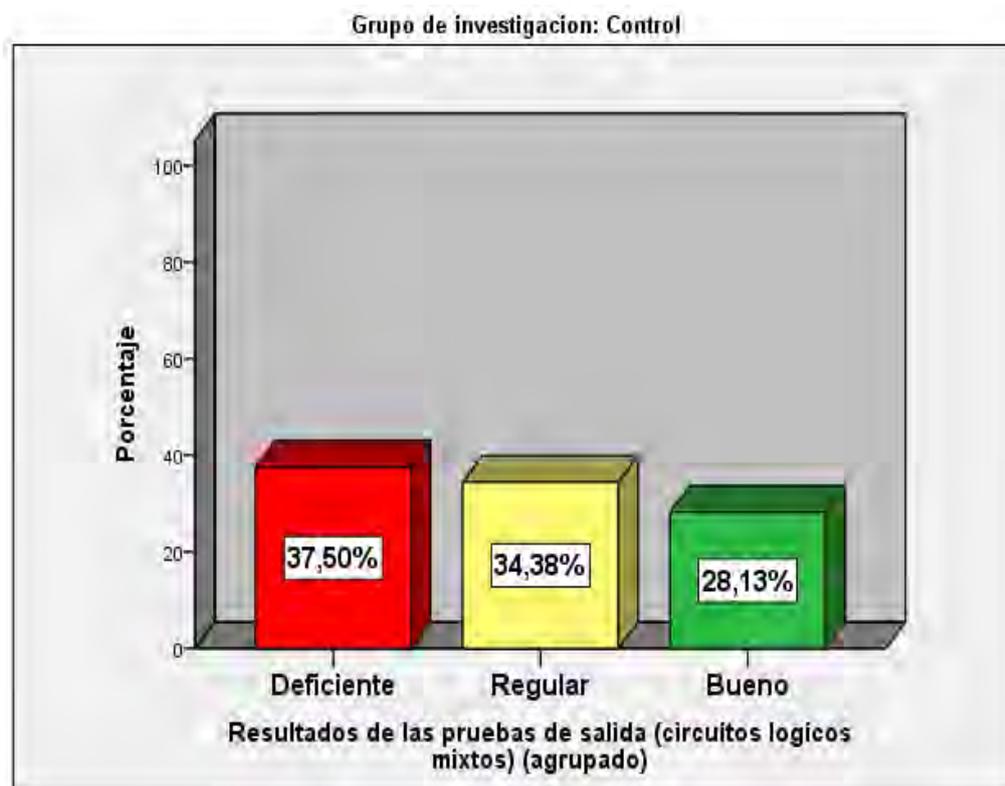
Interpretación:

Del cuadro de frecuencias de las calificaciones alcanzados en las pruebas de salida, por los estudiantes del grupo control se desprende que: El 37.5% equivalente a 12 estudiantes han desaprobado con puntajes que están comprendidos entre [0-10] o categoría deficiente, asimismo el 34.4% equivalente a 11 estudiantes han alcanzado calificaciones entre [11-13] o categoría regular y 28.1% equivalente a 9 estudiantes han logrado alcanzar calificaciones entre [14-17] o categoría Bueno, los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado “B” después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando el método frontal expositivo, han mejorado sus conocimientos

en la construcción de las tablas de verdad mixta y circuitos lógicos mixtos, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

Figura 29

Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos mixtos, grupo control)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: calificaciones alcanzadas por los estudiantes del segundo grado “B”

Interpretación:

En la figura de las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo control se visualiza que: El 37.5% de estudiantes están en la categoría **deficiente**, el 34.38% de estudiantes tienen calificaciones dentro de la escala **regular** y el 28.13% de estudiantes tienen calificaciones comprendidas dentro de la escala **bueno**. Los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado “B” después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando el método frontal expositivo, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad mixtas y circuitos lógicos mixtos, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

Tabla 29

Resultados de las pruebas de salida (circuitos lógicos mixtos – agrupado, segundo “A”)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deficiente	6	17,1	17,1
Regular	5	14,3	31,4
Bueno	23	65,7	97,1
Excelente	1	2,9	100,0
Total	35	100,0	

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Nota: Grupo de investigación = Experimental

Interpretación:

Del cuadro de frecuencias de las calificaciones alcanzados en las pruebas de salida, por los estudiantes del grupo experimental, se desprende que: El 17.1% equivalente a 6 estudiantes han desaprobado con puntajes que están comprendidos entre [0-10] o categoría deficiente, asimismo el 14.3% equivalente a 5 estudiantes han alcanzado calificaciones entre [11-13] o categoría regular, por otro lado el 65.7% equivalente a 23 estudiantes han logrado alcanzar calificaciones entre [14-17] o categoría Bueno, y el 2.9% equivalente a 1 estudiante ha logrado alcanzar calificaciones entre [18-20] o categoría Excelente, los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado “A” después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando los circuitos lógicos, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad mixtas y circuitos lógicos mixtos, en comparación a los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada del mismo tema.

Figura 30

Resultados obtenidas de las pruebas de salida (circuitos mixtos, grupo experimental)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

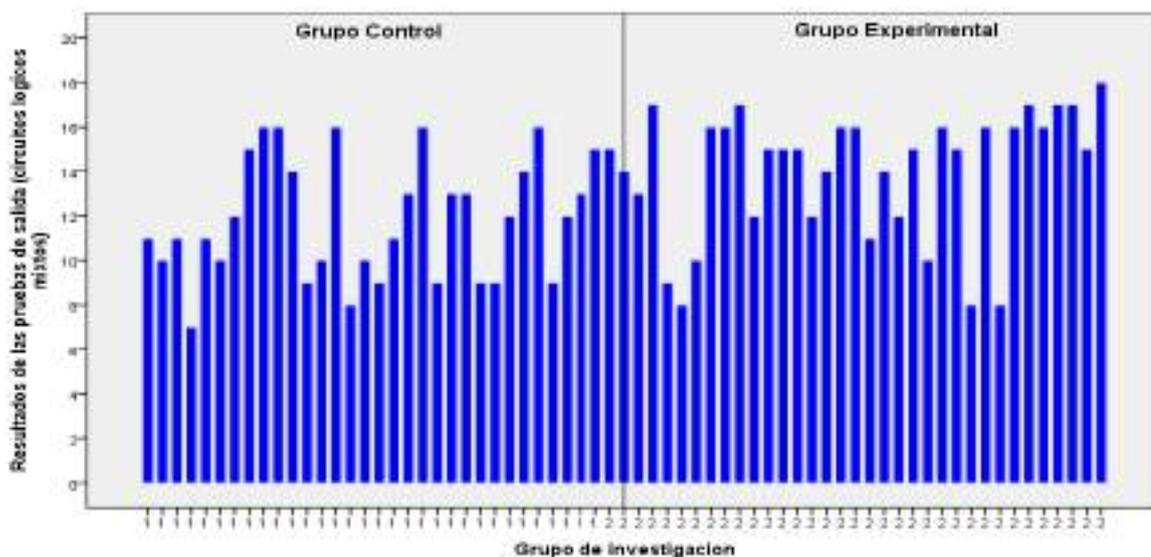
Nota: calificaciones alcanzadas por los estudiantes del segundo grado "A"

Interpretación:

En la figura de las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo experimental se visualiza que: El 17.14% de estudiantes están en la categoría deficiente, el 14.29% de estudiantes tienen calificativos dentro de la escala regular, asimismo el 65.71% de estudiantes tienen calificativos comprendidos dentro de la categoría bueno y solo el 2.86% han obtenido calificativos dentro de la escala excelente; Los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes segundo grado "A" después de asistir a las sesiones de aprendizaje utilizando los circuitos lógicos, han mejorado sus conocimientos en la construcción de las tablas de verdad mixtos y circuitos lógicos mixtos.

Figura 31

Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de salida sobre circuitos lógicos en serie en ambos grupos



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

En la figura se visualiza las calificaciones obtenidas por cada estudiante del grupo control y experimental, donde la mayoría de estudiantes del 2 “A” tienen mejoras más significativas en construcción de tablas de verdad mixta y circuitos mixtos.

Tabla 30

Estadísticos obtenidos de las pruebas de salida (circuitos lógicos mixtos)

	Grupo Control	Grupo Experimental
Válidos	32	35
Mediana	11,50	15,00
Media	11,84	14,03
Desviación estándar	2,689	2,905

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

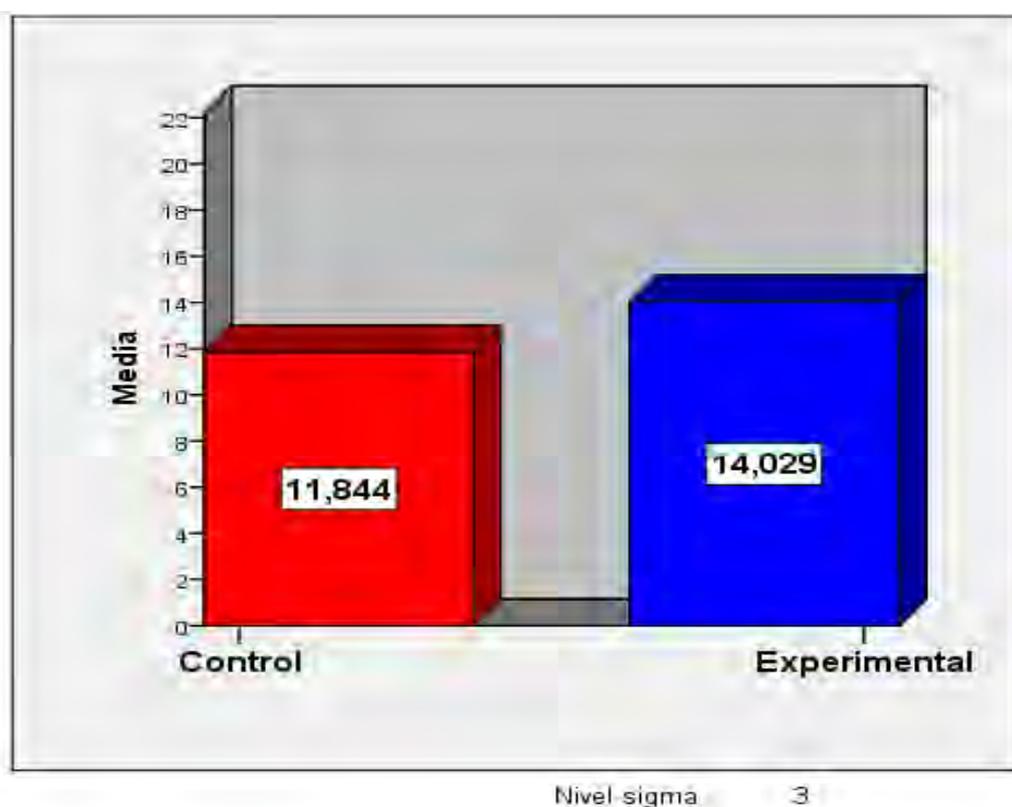
Interpretación:

En la tabla de estadísticos de las medidas de tendencia central obtenidas en las pruebas de salida; se observa que los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo control tienen una media aritmética de 11.84 y el grupo experimental alcanza una media aritmética de 14.03, estas puntuaciones nos permiten afirmar que existen diferencias

significativas entre ambos grupos de investigación, es decir las dos secciones tanto segundo grado “A” y “B”, después de ser conducidos con el modelo expositivo frontal y con el uso de circuitos lógicos, tienen diferencias en el nivel de conocimientos, por lo tanto la aplicación de circuitos eléctricos mixtos ha contribuido a mejorar significativamente los puntajes en el grupo experimental.

Figura 32

Diferencia de la media aritmética (grupo control y experimental – prueba de salida de circuitos mixtos)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

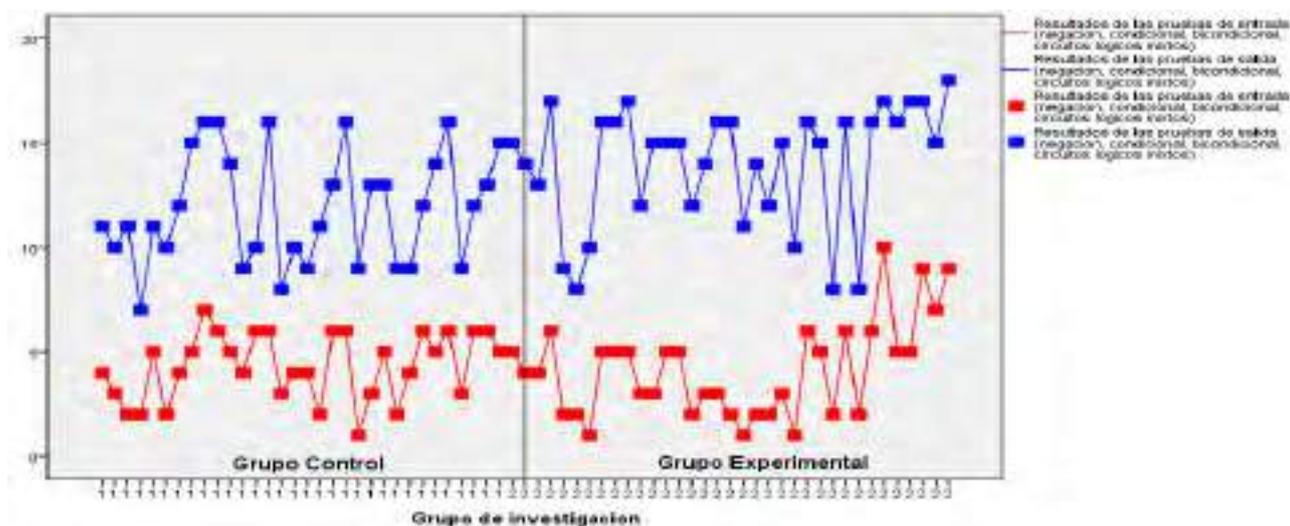
Interpretación:

De la figura se desprende que: Los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación se diferencian significativamente, dado que el grupo control alcanzó una media de 11.84 y el grupo experimental 14.02, habiendo una diferencia de 2.18 por lo tanto se afirma que el uso de circuitos lógicos mixtos ha generado un impacto positivo en

el aprendizaje de la construcción de tablas de verdad mixta y circuitos mixtos en los estudiantes del grupo experimental.

Figura 33

Comparación de calificaciones alcanzadas en las evaluaciones de entrada y salida (circuitos mixtos)



Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Interpretación:

En la figura de puntuaciones obtenidas por los estudiantes de ambos grupos de investigación se deduce que: en las evaluaciones de entrada todos los estudiantes de ambos grupos, han obtenido calificaciones desaprobatorias, por otro lado, en las evaluaciones de salida, sobre tablas y circuitos mixtos los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores calificaciones.

4.5.3. Prueba de hipótesis específica 3

H_0 : La aplicación de circuitos eléctricos mixtos, no mejora el aprendizaje de la lógica matemática.

H_1 : La aplicación de circuitos eléctricos mixtos, mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.

Cálculo del T-Student circuitos mixtos:

La prueba estadística del T-Student se realizó con el 95% de confianza.

Tabla 31

Estadísticas de ambos grupos de estudio (pruebas de salida, circuitos mixtos)

	Grupo de investigación	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Resultados de las pruebas de salida (circuitos lógicos mixtos)	Control	32	11,84	2,689	0,475
	Experimental	35	14,03	2,905	0,491

Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)

Análisis e interpretación:

De la figura se desprende que: Los valores de media aritmética de ambos grupos de investigación se diferencian significativamente, dado que el grupo control alcanzo una media de 11.84 y el grupo experimental 14.03, habiendo una diferencia de 2.18 por lo tanto se afirma que el uso de circuitos lógicos mixtos ha generado un impacto positivo en el aprendizaje de la construcción de tablas y circuitos mixtos en los estudiantes del grupo experimental.

Tabla 32*Prueba de muestras independientes – circuitos lógicos mixtos*

		Prueba de Levene de calidad de varianzas				prueba t para la igualdad de medias				
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
Resultados de las pruebas de salida (circuitos lógicos mixtos)	Se asumen varianzas iguales	0,052	0,820	-3,185	65	0,002	-2,185	0,686	-3,555	-0,815
	No se asumen varianzas iguales			-3,196	64,988	0,002	-2,185	0,684	-3,550	-0,820

*Fuente: Elaboración propia (SPSS v.26)***Análisis e interpretación:**

Del cuadro de muestras independientes se desprende que: el valor de significancia es $p = 0.000 < 0.05$ al 95% de confianza, en consecuencia, se descarta la hipótesis Nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1 : La aplicación de circuitos eléctricos mixtos, mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

La investigación para ser llevada adelante, en principio ha elegido aplicar los instrumentos en la institución educativa Sagrado Corazón de Jesús del distrito, provincia de Espinar y departamento de Cusco, posteriormente se ha seleccionado una muestra; la cual ha sido conformado por todos los estudiantes cursantes del segundo grado del nivel de educación secundaria, el número de estudiantes de cada sección es: segundo “A” 35 y segundo “B” 32 estudiantes, respectivamente sumando un total de 67 estudiantes; asimismo las mismas sesiones pasaron a conformar dos grupos de investigación: 32 alumnos del grupo control (2”B”) y 35 en grupo experimental (2”A”).

Antes de realizar las sesiones de aprendizaje respecto a los conocimientos curriculares de la lógica matemática, se ha aplicado las pruebas de entrada a ambos grupos de investigación, con el propósito de determinar los conocimientos previos que tienen los estudiantes, de esta forma establecer, las condiciones de similitud o igualdad con las que empiezan ambos grupos, posteriormente los estudiantes del grupo control han sido conducidos empleando las sesiones de aprendizaje con el método tradicional expositivo y paralelamente los estudiantes del grupo experimental han sido conducidos utilizando los circuitos eléctricos, las cuales han sido diseñados para ser utilizadas como mediadores del aprendizaje; una vez concluida las sesiones de aprendizaje; los estudiantes de ambos grupos fueron sometidas a las pruebas de salida para medir la diferencia o similitud de los puntajes obtenidos, para ello se ha aplicado la técnica del T- student, cuyos resultados se explicaran a continuación:

Resultados de las pruebas de entrada y salida respecto a la disyunción y circuitos lógicos paralelos

Para este caso se ha aplicado pruebas de entrada diseñadas con el objetivo de verificar las competencias y conocimientos previos que tienen los estudiantes de ambos grupos sobre la lógica, la disyunción y los circuitos lógicos paralelos, para lo cual se explicara de acuerdo a las calificaciones alcanzadas por ambos grupos: en el segundo grado “B” o grupo control han participado los 32 estudiantes de las cuales el 100% han obtenido valores numéricos entre [0-10], la cual está considerado dentro de la escala de valoración deficiente, así mismo se ha calculado el promedio aritmético cuyo resultado es 4.16, puntaje que está dentro del intervalo [0-10] equivalente a la categoría deficiente, mientras en el grupo experimental han participado 35 estudiantes del segundo grado sección “A, de los cuales el 100% de estudiantes obtuvieron puntajes que oscilan entre [0-10], considerado dentro de la escala de valoración deficiente, además se ha calculado el promedio aritmético cuyo resultado es 4.37, puntaje que está dentro del intervalo [0-10] equivalente a la categoría deficiente; al establecer la diferencia entre la media aritmética de ambos grupos resulta : 0.2 la cual permite deducir que ambos grupos comienzan con los mismos niveles de conocimiento sobre circuitos lógicos paralelos.

Concluida las sesiones de aprendizaje empleando ambos métodos de enseñanza; los estudiantes de ambos grupos rindieron pruebas de salida respecto al tema circuitos lógicos en paralelos; de 32 estudiantes del grupo control (2do “B”); el 40.63% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [0-10] correspondiente en la escala de valoración deficiente; mientras el 28.13% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [11-13] correspondiente en la escala de valoración regular y el 31.25%, alcanzaron puntajes dentro del intervalo [14-17], correspondiente en la escala de valoración bueno; asimismo se ha calculado el promedio aritmético la cual resulta 11.63; puntaje que está dentro del intervalo [0-10] equivalente a la

categoría deficiente, mientras los estudiantes del grupo experimental o segundo grado sección “A, de los 35 estudiantes el 14.29% obtuvieron puntajes que oscilan entre [0-10], considerado dentro de la escala de valoración deficiente, mientras el 22.86% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [11-13] correspondiente en la escala de valoración regular, asimismo la mayoría el 51.43% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [14-17], correspondiente en la escala de valoración bueno y el 11.43% alcanzaron puntajes considerados dentro del intervalo [18-20], correspondiente en la escala de valoración excelente; además se ha calculado el promedio aritmético cuyo resultado es 14.06, puntaje que está dentro del intervalo [14-17] equivalente a la categoría bueno; al establecer la diferencia entre la media aritmética de ambos grupos resulta: 2.43, la cual permite deducir que niveles de conocimiento sobre circuitos lógicos paralelos ha cambiado; habiendo diferencia significativa.

Estos resultados permiten sostener que los estudiantes del grupo experimental han mejorado su nivel de conocimientos sobre circuitos lógicos paralelos, por consiguiente, se concluye que la aplicación de los circuitos eléctricos paralelos ha influido significativamente en el aprendizaje de circuitos lógicos paralelos en el grupo experimental. Finalmente se ha verificado la prueba de hipótesis empleando la prueba estadística t-Student con un 95% de confianza; de la cual se ha obtenido el valor del nivel crítico $p=0.000 < 0.05$ o valor de significancia permite aceptar la hipótesis alterna H_1 : La aplicación de los circuitos eléctricos paralelos mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.

Resultados de las pruebas de entrada y salida respecto a la conjunción y circuitos lógicos en serie

Con el propósito de recolectar los conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre circuitos lógicos en serie; se ha aplicado pruebas de entrada cuyos resultados se explican continuación: en cuanto al grupo control han participado los 32 estudiantes de las

cuales el 100% han obtenido valores numéricos entre [0-10], la cual está considerado dentro de la escala de valoración deficiente, así mismo se ha calculado el promedio aritmético cuyo resultado es 4.06, puntaje que está dentro del intervalo [0-10] equivalente a la categoría deficiente, mientras en el grupo experimental han participado 35 estudiantes del segundo grado sección "A", de los cuales el 100% de estudiantes obtuvieron puntajes que oscilan entre [0-10], considerado dentro de la escala de valoración deficiente, además se ha calculado el promedio aritmético cuyo resultado es 4.17, puntaje que está dentro del intervalo [0-10] equivalente a la categoría deficiente; al establecer la diferencia entre la media aritmética de ambos grupos resulta : 0.1, la cual permite deducir que ambos grupos comienzan con los mismos niveles de conocimiento sobre circuitos lógicos en serie.

Concluida las sesiones de aprendizaje empleando ambos métodos de enseñanza; los estudiantes de ambos grupos rindieron pruebas de salida respecto al tema circuitos lógicos en serie; de 32 estudiantes del grupo control (2do "B"); el 34.4% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [0-10] correspondiente en la escala de valoración deficiente; mientras el 43.8% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [11-13] correspondiente en la escala de valoración regular y el 21.9% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [14-17], correspondiente en la escala de valoración bueno; asimismo se ha calculado el promedio aritmético la cual resulta 11.72; puntaje que está dentro del intervalo [0-10] equivalente a la categoría deficiente, por otro lado los estudiantes del grupo experimental o segundo grado sección "A", de los 35 estudiantes; el 14.29% obtuvieron puntajes que oscilan entre [0-10], considerado dentro de la escala de valoración deficiente, mientras el 14.29% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [11-13] correspondiente en la escala de valoración regular, asimismo la mayoría 68.57% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [14-17], correspondiente en la escala de valoración bueno y el 2.86% alcanzaron puntajes considerados dentro del intervalo [18-20], correspondiente en la escala de valoración excelente; además se ha calculado el promedio

aritmético cuyo resultado es 13.86, puntaje que está dentro del intervalo [11-14] equivalente a la categoría regular; al establecer la diferencia entre la media aritmética de ambos grupos resulta: 2.14, la cual permite deducir que niveles de conocimiento sobre circuitos lógicos en serie han cambiado; habiendo diferencia significativa. Los resultados alcanzados permiten sostener que el grupo experimental ha mejorado sus conocimientos sobre circuitos lógicos en serie, debido a la aplicación de los circuitos eléctricos en serie la cual impactó positivamente en el aprendizaje de circuitos lógicos en serie en el grupo experimental. Finalmente, para determinar las diferencias entre ambos grupos, se ha empleado la prueba T-Student con un 95% de confianza; de la cual se ha obtenido el valor del nivel crítico $p=0.002<0.05$ o valor de significancia que permite aceptar la hipótesis alterna H_1 : la aplicación de circuitos eléctricos en serie mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.

Resultados de las pruebas de entrada y salida respecto a circuitos lógicos mixtos

Con el propósito de recolectar los conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre circuitos lógicos mixtos; se ha aplicado pruebas de entrada cuyos resultados se explican continuación: en cuanto al grupo control han participado los 32 estudiantes de las cuales el 100% han obtenido puntajes comprendidos dentro del intervalo [0-10], la cual está considerado dentro de la escala de valoración deficiente, así mismo se ha calculado el promedio aritmético cuyo resultado es 4.31, puntaje que está dentro del intervalo [0-10] equivalente a la categoría deficiente, mientras que en el grupo experimental han participado 35 estudiantes del segundo grado sección "A, de los cuales el 100% de estudiantes obtuvieron puntajes que oscilan entre [0-10], considerado dentro de la escala de valoración deficiente, además se ha calculado el promedio aritmético cuyo resultado es 4.17, puntaje que está dentro del intervalo [0-10] equivalente a la categoría deficiente; al establecer la diferencia entre la media aritmética de ambos grupos resulta : 0.14, la cual permite deducir

que ambos grupos comienzan con los mismos niveles de conocimiento sobre circuitos lógicos mixtos.

Concluida las sesiones de aprendizaje empleando ambos métodos de enseñanza; los estudiantes de ambos grupos rindieron pruebas de salida respecto al tema circuitos lógicos mixtos; de 32 estudiantes del grupo control (2do “B”); el 37.5% alcanzaron puntajes comprendidos dentro del intervalo [0-10] correspondiente en la escala de valoración deficiente; mientras el 34.4% alcanzaron puntajes comprendidos dentro del intervalo [11-13] correspondiente en la escala de valoración regular y el 28.1% alcanzaron puntajes comprendidos dentro del intervalo [14-17], correspondiente en la escala de valoración bueno; asimismo se ha calculado el promedio aritmético la cual resulta 11.84; puntaje que está dentro del intervalo [0-10] equivalente a la categoría deficiente, por otro lado de los 35 estudiantes del grupo experimental o segundo grado sección “A”, el 17.1% obtuvieron puntajes que oscilan entre [0-10], considerado dentro de la escala de valoración deficiente, mientras el 14.3% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [11-13] correspondiente en la escala de valoración regular, asimismo la mayoría de estudiantes 65.7% alcanzaron puntajes dentro del intervalo [14-17], correspondiente en la escala de valoración bueno y el 2.9% alcanzaron puntajes considerados dentro del intervalo [18-20], correspondiente en la escala de valoración excelente; además se ha calculado el promedio aritmético cuyo resultado es 14.03, puntaje que está dentro del intervalo [14-17] equivalente a la categoría bueno; al establecer la diferencia entre la media aritmética de ambos grupos resulta: 2.19, la cual permite deducir que niveles de conocimiento sobre circuitos lógicos mixtos han variado; habiendo diferencia significativa se verifica que el grupo experimental ha mejorado sus conocimientos sobre circuitos lógicos mixtos, debido a la aplicación de los circuitos eléctricos mixtos la cual impactó significativamente en el aprendizaje de circuitos lógicos mixtos en el segundo “A” o grupo experimental. Finalmente, para determinar las diferencias

en los aprendizajes en los dos grupos se utilizó la prueba estadística t-Student con un 95% de confianza; de la cual se ha obtenido el valor del nivel crítico $p=0.002<0.05$ o nivel de significancia que permite aceptar la hipótesis alterna H_1 : la aplicación de los circuitos eléctricos mixtos mejora significativamente su aprendizaje de la lógica matemática.

CONCLUSIONES

Primera: La aplicación de circuitos eléctricos, diseñados con fines educativos tuvieron efectos positivos en la adquisición de conocimientos de la lógica matemática, tal como se ha comprobado en las calificaciones obtenidas en las pruebas de entrada y salida de ambos grupos de estudio; el grupo control en las pruebas de entrada alcanzo una media de 4.17 y en la prueba de salida alcanzo una media de 11.73; por otro lado el grupo experimental ha progresado de una media aritmética 4.23 a 13.98, resultados que corroboran las mejoras significativas en los aprendizajes de los estudiantes del grupo experimental.

Segunda: Los datos recolectados sobre las calificaciones alcanzadas en las pruebas de entrada y salida con respecto a la construcción de tablas de verdad de la disyunción y circuitos lógicos paralelos; muestran que el grupo control ha mejorado desde una media de 4.16 a 11.63 y el grupo experimental ha progresado de una media aritmética de 4.37 a 14.06; resultados que demuestran que la aplicación de circuitos lógicos en paralelo ha mejorado significativamente el aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes del grupo experimental.

Tercera: los resultados alcanzados en las pruebas de salida respecto a conocimientos de circuitos lógicos en serie, se observa que el grupo control ha mejorado de una media aritmética de 4.06 a 11.72 mientras el grupo experimental ha progresado desde una media aritmética de 4.17 a 13.86; asimismo comparando las medias aritméticas de las pruebas de salida se obtiene una diferencia significativa de 2.14; por lo tanto, se concluye que la aplicación de los circuitos eléctricos en serie que impactaron positivamente en el aprendizaje de la lógica matemática.

Cuarta: Las calificaciones alcanzadas por los estudiantes del grupo experimental tienen una media de 4.17 luego conducidos en las sesiones de aprendizaje empleando los circuitos eléctricos mixtos han obtenido un promedio aritmético de 14.03; por otro lado las

calificaciones de los estudiantes del grupo control, en las pruebas de entrada alcanzaron una media de 4.31 luego conducidos en las sesiones de aprendizaje empleando el método frontal expositivo obtuvieron un promedio de 11.08; comparando promedios de salida de ambos grupos resulta una diferencia significativa de 3.05; resultado que permite afirmar que la aplicación de los circuitos eléctricos mixtos han logrado mejorar el aprendizaje de la lógica matemática en el grupo experimental.

SUGERENCIAS

Es preciso continuar la línea de investigación que requiere mayor indagación al encontrarse dado una relación positiva entre la aplicación de circuitos eléctricos y aprendizaje de la lógica matemática, por lo cual se recomienda:

Primera: Los diferentes niveles educativos debieran incorporar los circuitos eléctricos como materiales didácticos que median entre el estudiante y docente; facilitando de esta manera el proceso de enseñanza aprendizaje de la lógica matemática.

Segunda: Diseñar y aplicar los circuitos eléctricos paralelos que permitan mejorar el razonamiento matemático y otras disciplinas académicas, teniendo en cuenta la seguridad eléctrica además constituye un material muy interactivo y fácil de utilizar, promoviendo de esta forma el aprendizaje por descubrimiento que conduce al aprendizaje significativo de la lógica.

Tercera: Enfatizar la aplicación de circuito eléctrico en serie durante las sesiones de aprendizaje de la lógica matemática, donde el estudiante pueda vincular los conocimientos teóricos a la realidad concreta, facilitando de esta forma la comprensión de los contenidos temáticos de la lógica además de aplicar en un contexto específico.

Cuarta: Finalmente es necesario que los circuitos eléctricos diseñados con interruptores en ubicación mixta, puedan emplearse para generar conflictos cognitivos a partir de los conocimientos previos, despertando el interés de los estudiantes para desarrollar el aprendizaje y razonamiento correcto.

BIBLIOGRAFÍA

- Caamaño, R., Cuenca, D., Romero, A., Aguilar, N., & Aguilar, N. (2020). USO DE MATERIALES DIDÁCTICOS EN LA ESCUELA “GALO PLAZA LASSO” DE MACHALA: ESTUDIO DE. *Revista Universidad y Sociedad*, 13.
- Benaissa, S. (2014). Nuevos efectos de las estructuras narrativas en la comprensión y retención de información televisiva. *Revista Comunicación*, 1-20.
- Caamaño, R., & Cuenca, D. (2020). Uso de materiales didácticos. *Galo Plaza Lasso*, 319.
- Calcín, G. P. (2014). *Material didáctico “protocircuito” para el aprendizaje de circuitos serie – paralelo con resistores, en estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “José Olaya” de Hualhuas*. Universidad Nacional del Centro Del Perú, Huancayo-Peru.
- Campbell, D., & Stanley, J. (2005). *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Carrasco Diaz, D. (2013). *metodologia de la investigacion cientifica*. Lima: San Marcos.
- Carrillo, E. M. (2015). *efectos de un programa de enseñanza sobre circuitos eléctricos en la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto de secundaria i.e. n° 5179. puente piedra. Lima*. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima-Peru.
- Defaz, M. (2020). Metodologías activas en el proceso enseñanza - aprendizaje. *Revista científico - educacional*, 463-471.
- Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., & Reyna, A. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*, 1(71), 273. <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140386013.pdf>

- Esteves , Garcés, Toala, & Poveda. (2018). La importancia del uso del material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos en la Educación Inicial. *INNOVA Research Journal*, 9.
- Ferrero, F. (2017). ¿Puede la simulación clínica contribuir al aprendizaje significativo de competencias educativas? *Facultad de Medicina UNAM*, 1(60), 53.
- Heredia, Y., & Sánchez, A. (2020). Teoría del aprendizaje en el contexto educativo. *Tecnológico de Monterrey*, 1(2), 18.
- Hernandez, R. (2014). *Metodología de la investigación científica*. Mexico: McGraw Hill.
- Hiriyappa, B. (2018). *El aprendizaje y sus teorías*. Babelcube Inc. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=W95YDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=La+teor%C3%ADa+incluye+los+siguientes+elementos:+se+refiere+a:+Est%C3%ADmulo+\(E\)+que+provoca+una+Respuesta+\(R\),+el+condicionamiento+cl%C3%A1sico+inicia+con+una+reflexi%C3%B3n+\(R\)+201](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=W95YDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=La+teor%C3%ADa+incluye+los+siguientes+elementos:+se+refiere+a:+Est%C3%ADmulo+(E)+que+provoca+una+Respuesta+(R),+el+condicionamiento+cl%C3%A1sico+inicia+con+una+reflexi%C3%B3n+(R)+201)
- Hurtado, J. (1998). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Fundación Sypal.
- Jasso, J. (2019). La lógica desde sus aplicaciones y aplicaciones lógicas. Una aproximación constructiva a la lógica integrando su aplicabilidad. *Andamios*, 23.
- Moreno, F. (2015). Función pedagógica de los recursos materiales en educación infantil. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, 15. <https://www.redalyc.org/pdf/5257/525752885002.pdf>
- Paredes, M. (2015). *Estrategia didáctica con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema de circuitos eléctricos en los estudiantes del liceo José Francisco Bermúdez*. Universidad de Carabobo, Valencia - España.

- Pérez, A., Elena, E., Pascual, M., Lucas, B., & Sastre, S. (2015). Metacognición en un proceso de aprendizaje autónomo y cooperativo en el aula universitaria. *Contextos Educativos*, 95-108.
- Pérez, M., García, D., & Díaz, E. (2022). Construcción de maquetas para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de los circuitos eléctricos. *Universidad y Sociedad*, 10.
- Portaro, P., & Soldevila, G. (2019). *Electricidad*.
<https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/14253/9303-19%20TALLER%20Taller%20de%20electr%C3%B3nica.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Pujolàs, P., Ramon, J., & Naranjo, M. (2013). Aprendizaje cooperativo y apoyo a la mejora de las prácticas inclusivas. *Revista de Investigación en Educación*, 207-218.
- Reyes, L., & Céspedes, G. (2017). Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK. *Tecnologiam Investigacion y Academia*, 5(2), 230-250.
- Serna. (2017). *Concepto de lógica*. Universidad autónoma del estado de Hidalgo.
https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa_ixtlahuaco/2017/logica.pdf
- Torres, T., & García, A. (2019). Reflexiones sobre los materiales didácticos virtuales adaptativos. *Revista Cubana de Educación Superior*, 13.
- Yanez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 70-81.

ANEXOS

a) Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es la incidencia de la aplicación de circuitos eléctricos, en el aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús - Espinar, 2018?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>➤ ¿Qué efectos produce la aplicación de circuitos eléctricos paralelos en el aprendizaje la lógica matemática?</p> <p>➤ ¿Cuál es el efecto de la aplicación circuitos eléctricos en serie; en el aprendizaje de la lógica matemática?</p> <p>➤ ¿Cuál es el efecto de la aplicación circuitos eléctricos mixtos en el aprendizaje de la lógica matemática?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la incidencia de la aplicación de circuitos eléctricos en el aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús - Espinar, 2018.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>➤ Probar el impacto de la aplicación de circuitos eléctricos paralelos, en el aprendizaje de la lógica matemática.</p> <p>➤ Describir el efecto de la aplicación de circuitos eléctricos en serie; en el aprendizaje de la lógica matemática</p> <p>➤ investigar la influencia del uso de circuitos eléctricos mixtos en el aprendizaje de la lógica matemática.</p>	<p>Hipótesis General.</p> <p>La aplicación de circuitos eléctricos mejora significativamente el aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús - Espinar, 2018.</p> <p>Hipótesis Específicas.</p> <p>a) La aplicación de los circuitos eléctricos paralelos mejoran significativamente el aprendizaje de la lógica matemática</p> <p>b) La aplicación de los circuitos eléctricos en serie mejoran significativamente el aprendizaje de la lógica matemática.</p> <p>➤ La aplicación de circuitos eléctricos mixtos, mejora el aprendizaje de la lógica matemática.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Aplicación de circuitos eléctricos</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Aprendizaje de lógica matemática</p>	<p>Aplicación de circuitos eléctricos paralelos</p> <p>Aplicación de circuitos eléctricos en serie.</p> <p>Aplicación de circuitos eléctricos mixtos</p>	<p>✓ Resuelve la tabla de verdad de la disyunción utilizando circuitos eléctricos paralelos</p> <p>✓ Resuelve la tabla de verdad de la conjunción utilizando circuitos eléctricos en serie</p> <p>✓ Resuelve la tabla de verdad de la mixtas utilizando circuitos eléctricos mixtos</p>

b) Resolución de inscripción de tesis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO		
<ul style="list-style-type: none"> • AVIATEDO POSTAL N° 3071 - Cusco - Perú • FAE 336156-238175-222513 • RECTORADO Calle Tique N° 127 Teléfono: 322271 - 324881 - 25388 	<ul style="list-style-type: none"> • CIUDAD UNIVERSITARIA Av. De la Cultura N° 733 - Teléfono: 328001 - 322912 - 242970 - 230375 - 282240 • CENTRAL TELEFONICA: 232388 - 252280 - 243825 - 243826 - 243827 - 243828 • LOCAL CENTRAL Paseo de Armas 49 Teléfono: 322271 - 224880 - 25388 	<ul style="list-style-type: none"> • MURDO INNA Calle del Arcoiris N° 103 - Teléfono: 237380 • CENTRO ADORNADO DE KANNA San Antonio de Cuzco. Teléfono: 277145-277280 • COLEGIO "FORTUNATO L. NORRINA" Av. De la Cultura N° 721 "Estadio Universitario" - Teléfono: 227180

RESOLUCIÓN-D N° 1197-2018-F-EDyCs-C-UNSAAC

Cusco, 26 de diciembre de 2018

LA DECANA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO;

VISTO, los expedientes N° 861344 y 861345, presentado por los Bachilleres: WILSON HUAYLLA PACCÓ, ESPECIALIDAD: CIENCIAS NATURALES Y EDISON COOLQUE NOA, ESPECIALIDAD: Matemática y Física, de la Escuela Profesional de Educación, solicitando **INSCRIPCIÓN DEL TEMA DE TESIS y NOMBRAMIENTO DE ASESOR** del plan de tesis titulado "DISEÑO Y APLICACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS E INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA LÓGICA MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAGRADO CORAZÓN DE JESUS – ESPINAR, 2018", para optar al Título Profesional de Licenciados en Educación en las Especialidades de CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA Y FÍSICA, respectivamente;

CONSIDERANDO:

Que, el trabajo de investigación requiere de un profesor responsable encargado de conducir el Egreso en la culminación del trabajo de Tesis, proponiendo los solicitantes el asesoramiento, del Dr. EDWARDS JESUS AGUIRRE ESPINOZA, quien a su vez mediante Carta de Aceptación de fecha 07 de noviembre de 2018, optaba dicho asesoramiento;

Que, al contar con la aprobación de la Comisión Evaluadora de los Proyectos de Tesis de Pre Grado presidida por el Dr. Ángel Zerón Choquechianza cuadro, y dictamen correspondiente de fecha 19 de diciembre de 2018, y

Estando, a las consideraciones vertidas y en uso de las atribuciones conferidas por la Ley 30220 y el Estatuto Universitario a este Decanato;

RESUELVE:

PRIMERO. -NOMBRAR COMO ASESOR, al Dr. EDWARDS JESUS AGUIRRE ESPINOZA, del trabajo de Tesis titulado "DISEÑO Y APLICACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS E INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA LÓGICA MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAGRADO CORAZÓN DE JESUS – ESPINAR, 2018, quien deberá informar periódicamente sobre el avance del trabajo de Tesis en mención.

SEGUNDO. -AUTORIZAR LA INSCRIPCIÓN DEL TEMA DE TESIS, en mención presentado por los Bachilleres: WILSON HUAYLLA PACCÓ, ESPECIALIDAD: CIENCIAS NATURALES Y EDISON COOLQUE NOA, ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA, de la Escuela Profesional de Educación, para optar al Título Profesional de Licenciados en Educación;

TERCERO. - ENCARGAR, el cumplimiento de la presente Resolución en sus instancias correspondientes a la Facultad;

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

REGISTRADO
C/1
Asesor
Instituto
Archivo



INSTRUMENTO DE AUTENTICACIÓN DEL DADO
DADO EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA FIRMA
Lucía Leizaola Ortiz
Lucía Leizaola Ortiz
DE CANA



INSTITUCION EDUCATIVA N° 56175
SAGRADO CORAZON DE JESUS



"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

CONSTANCIA

LA DIRECCIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 56175, SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS, DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ESPINAR, DEPARTAMENTO DEL CUSCO.

HACE CONSTAR:

Que Los bachilleres: WILSON HUAYLLA PACCO y EDISON COLQUE NOA, estudiantes egresados de la escuela profesional de educación, especialidad de Ciencias Naturales y Matemática - Física de la UNSAAC; quienes han aplicado los instrumentos de investigación, en la institución a mi cargo, respecto a la investigación denominado: "Diseño y aplicación de circuitos eléctricos e incidencia en el aprendizaje de la lógica matemática, en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús - Espinar, 2018."; los cuales fueron efectuados durante el transcurso del mes de Marzo del presente año.

De igual manera los mencionados tesis han realizado sesiones de aprendizaje con estudiantes del segundo grado del nivel secundario.

Se le expide el presente a los interesados para fines pertinentes.

Espinar, 01 de abril del 2019.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA DE POSTGRADO

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación: *Muestreo y aplicación de cuestionarios telefónicos a estudiantes en el Apuríllago de la Unidad Educativa, en los establecimientos del Segundo Ciclo de Secundaria de la I. E. "García" Comuna de Inca - Apuríllago - 2019*

Nombre del instrumento:

Investigador:

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIO	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. RECALCIÓN	Los indicadores a ser evaluados considerando los aspectos numéricos			X		
	2. CLARIDAD	Sea sencillo con un lenguaje sencillo				X	
	3. OBJETIVIDAD	Sea expresado en términos observables				X	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Se adecua al nivel de la teoría y la investigación				X	
	5. SUFFICENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y calidad				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El cuestionario mide el tema planteado y las características de las variables de investigación				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Conte una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos lógicos propios de la investigación educativa				X	
	9. COHERENCIA	Exista coherencia entre los ítems, indicadores, preguntas y variables				X	
	10. METODOLOGÍA	La escala de medición responde al propósito de la investigación			X		

II. LUGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

PROMEDIO: 76,6

Procede su aplicación:

Otra categoría:


Firma
Dr. Nancy Colina Araya, Rectora
DNI: 73827694
Teléfono: 982363442



FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES

1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:

Chavez Samarra Jorge

1.2. CARGO E INSTITUCION DONDE LABORA:

Docente, Cuzco

1.3. NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACION:

Instrumento de Entrada y Salida de Salud

1.4. INVESTIGADORES

BACHILLER: Wilson Huaylla Pacco

BACHILLER: Edison Ccolque Noa

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
FORMA	1. REDACCION	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				X	
	2. CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje Apropiado					X
	3. OBJETIVIDAD	Está Expresado en Conductas Observables				X	
CONTENIDO	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
ESTRUCTURA	7. ORGANIZACION	Existe una organización lógica entre todos los elementos Básicos de la Investigación				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la Investigación Educativa				X	
	9. COHERENCIA	Existe Coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				X	
	10. METODOLOGIA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico				X	

II. OPINION DE APLICABILIDAD:

Se procede a aplicar el instrumento

III. PROMEDIO DE 76%


Firma del Experto.

Dr. (Mg) Jorge Samarra



LE: "N° 56175 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS"		MODALIDAD		NIVEL		TURNO		GRADO Y SECCIÓN	
GRUPO DE ESTUDIO: EXPERIMENTAL		EBR		Secundaria		Mañana		Segundo "A"	
ITEM		CIRCUITOS PARALELO		CIRCUITOS EN SERIE		CIRCUITOS MIXTOS			
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST		
1	Ancoasi Cusi Piero Jaret	5	14	4	15	5	10		
2	Aquepecho Incarroca Gabriel	5	15	5	15	4	14		
3	Bautista Taipe Gustavo Yusa	5	13	4	14	4	13		
4	Carlos Charoa Gaby Maryori	6	17	6	16	6	17		
5	Ccahus Ccahus Ghian Marcos	1	10	2	9	2	9		
6	Ccaza Ccahus Robert Hernan	2	10	2	8	2	8		
7	Chilo Mendigure Masta Yhokelin	2	12	2	8	1	10		
8	Condo Condori Rosmary Fernanda	5	16	4	17	5	16		
9	Condori Caseres Jhoni Milagros	6	16	5	15	5	16		
10	Condori Huanacho Angelica Madaly	6	15	6	16	6	17		
11	Echevarria Cruz Joel Andre	2	11	2	12	3	12		
12	Flores Yaulu Noel Walter	4	16	3	15	3	15		
13	Hachiro Sazon Josh Kevin	4	14	5	14	5	15		
14	Haccoccallo Charli Admir Daniel	4	15	4	16	5	15		
15	Huacarpuna Tinuco Estefany	2	11	1	12	2	10		
16	Huanani Ayma Henry Danilo	3	13	2	14	3	14		
17	Huanca Quipe Romeo Zinon	4	15	3	17	3	16		
18	Incarroca Huacheco Hiansa Jaret	2	15	1	14	2	16		
19	Larota Choquehuanca Miriam	2	11	2	11	1	11		
20	Llaza Merma Elyhane Ruth	3	14	3	15	2	14		
21	Mogrovejo Ciprian Cristhian Ruben	3	13	3	13	2	12		
22	Paccaya Quipe Miguel Angel	4	14	4	14	3	15		
23	Pari Ccahuana Laydi Emily	1	10	1	11	1	10		
24	Quipe Diaz Rene Anthony	6	16	5	15	6	16		
25	Quipe Hacha Alexys Luz	4	13	5	15	5	15		
26	Quipe Laurato ElysaBeth Soledad	1	9	2	8	2	9		
27	Quipe Villanueva Franco	7	18	7	16	6	16		
28	Sencia Corti Lizmeri	1	8	1	9	2	8		
29	Taipe Ore Milagros Ruth	7	16	8	15	6	16		
30	Tito Ccahuana Yeferson Smith	10	18	8	18	10	17		
31	Tunque Castillo Bill Anthony	6	15	6	14	5	16		
32	Tungolga Hilario Demariz Rumina	4	16	5	15	5	17		



LE: "N° 56175 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS"		MODALIDAD		NIVEL		TURNO		GRADO Y SECCIÓN	
GRUPO DE ESTUDIO: CONTROL		EBR		Secundaria		Mañana		Segundo "B"	
ITEM		CIRCUITOS PARALELO		CIRCUITOS EN SERIE		CIRCUITOS MIXTOS			
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST	PRE TEST	POS TEST
1	Achiri Talpe Victor Paul	4	12	3	13	4	11		
2	Achuma Moreano Harold Edlar	4	11	3	12	3	10		
3	Alvarez Cuti Anderson Joel	3	10	2	10	2	11		
4	Bustamante Cuti Jhon	2	8	2	7	2	7		
5	Ccagua Ccama Vilma Karen	4	12	3	11	5	11		
6	Ccama Tarifa Maryory Elizabeth	3	10	3	9	2	10		
7	Ccothuanca Huayllani miguel angel	4	11	3	11	4	12		
8	Champi Garcia Hemelin	7	16	6	16	5	15		
9	Colque Phocco Shandé	6	15	6	15	7	16		
10	Condori Colque Jose Alan	7	15	6	17	6	16		
11	Hacha Flores Jhon Henry	4	13	4	13	5	14		
12	Hancoocallo Quispe Marisol	3	8	3	8	4	9		
13	Hilario Solano Yuriko Micaela	4	10	4	11	6	10		
14	Huachaca Hancoo Luis Gustavo	8	16	8	17	6	16		
15	Hualpa Hualpa Natali Yenifer	2	8	3	7	3	8		
16	Hurtado Callapiña Maria Julia	3	9	4	10	4	10		
17	Incarroca Apaza Nayely Keyty	3	8	4	8	4	9		
18	Jaita Quispe Yhamily	3	10	3	11	2	11		
19	Jordan Cruz Edith Sheyla	5	14	5	13	6	13		
20	Larote Larote Nicole Meyory	7	15	6	14	6	16		
21	Laucata Taco, Melzni Haydet	2	8	2	8	1	9		
22	Merma Cutiri Joseph Francisco	4	14	3	13	3	13		
23	Messa Quispe Yenifer Estefany	4	12	4	11	5	13		
24	Molina Huilica Smith Ivan	3	10	3	10	2	9		
25	Paredes Ccama Luz Rosmery	3	8	4	10	4	9		
26	Phocco Chañi Jenny Victor	4	11	5	11	6	12		
27	Pumachaca Huarca Carlos Daniel	4	14	5	13	5	14		
28	Qqueshue Huamani Mary Luz	5	15	6	15	6	16		
29	Santo Condori Katy Belen	3	10	3	10	3	9		
30	Servis Choquehuanca Jiansiero Bruno	4	11	5	13	6	12		
31	Surco Huamani Karwill Libardo	5	13	6	14	6	13		
32	Ylachoque Ccallocondo William	6	14	5	13	5	15		



23	Ucamayta Cjuro Yennifer	8	13	8	16	8	
24	Yauri Machacca Tania Benilda	7	16	8	17	7	16
25	Yucro Chavez Pamela Leslie	10	18	10	17	9	18

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE



- Área : Matemática
- Institución educativa : Sagrado Corazón de Jesús - Espinar
- Docentes : Wilson Huaylla Pocco - Edison Cocalque Nda
- Grado y sección : Segundo "A y B"
- Duración : 2 horas
- Fecha : .../.../...

SECUENCIA DIDÁCTICA

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Los enunciados y las proposiciones en las noticias nacionales"

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las relaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona, adapta, combina o crea una variedad de estrategias. • Compara cantidades y emplea diversos recursos. • Explica con analogías, justifica, valida o refuta con ejemplos y contraejemplos.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y les facilita recortes periodísticos y les pide que presenten dos noticias de los titulares de los diarios.
- A continuación, plantea la siguiente pregunta:



- ¿Cómo están formuladas las noticias de los recortes periodísticos?
- ¿Puedes identificar los diferentes tipos de enunciados que se presentan los titulares de los diarios?
- ¿Qué entiendes por enunciados?
- ¿Qué tipos de proposiciones conoces?
- ¿Qué son los conectores lógicos y las leyes lógicas?

- El docente presenta el propósito de la sesión:
 - Conocer los enunciados, las proposiciones lógicas, los conectores lógicos y las principales leyes lógicas.
- El docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:



- o Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- o Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes.
- o Se fomentan los espacios de diálogos y reflexión.

Desarrollo: (60 minutos)

- A continuación se presenta un PPT para poder identificar las características principales de los enunciados y las proposiciones.
- Luego, Elaboran un cuadro comparativo sobre los diversos tipos de enunciados y las clases de proposiciones.
- Luego, se presenta un PPT para poder conocer los conectivos lógicos y las principales leyes lógicas.
- Desarrollan la actividad propuesta sobre los tipos de enunciados y las proposiciones, conectivos lógicos y las principales leyes lógicas.

Cierre: (10 minutos)

- El docente, con la participación de los estudiantes, concluye lo siguiente:

- ¿Qué aprendimos hoy?, ¿Cómo lo aprendimos? y ¿Qué dificultades se presentaron y cómo fuimos superándolo?

IV. TAREAS A ENTREGAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que desarrollen las preguntas del cuestionario de la ficha de trabajo.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Tics, plumones.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

- Área : Matemática
- Institución educativa : Sagrado Corazón de Jesús – Espinar
- Docentes : Wilson Huaylla Pardo – Edison Ccolque Noa
- Grado y sección : Segundo "A y B"
- Duración : 2 horas
- Fecha : .../.../...



SECUENCIA DIDÁCTICA

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Las instalaciones eléctricas en Espinar"

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las relaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona, adapta, combina o crea una variedad de estrategias. • Compara cantidades y emplea diversos recursos. • Explica con analogías, justifica, valida o refuta con ejemplos y contraejemplos.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes
- A continuación, plantea la siguiente pregunta:



- ¿Una proposición lógica se puede representar de alguna otra forma que sea a través de conectores lógicos?

- El docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes.
- Se fomentan los espacios de diálogos y reflexión.





Desarrollo: (50 minutos)

- A continuación, se presenta un PPT para poder identificar las características principales de los circuitos lógicos.
- Luego, Elaboran un cuadro comparativo sobre los circuitos lógicos.
- Los estudiantes desarrollan la actividad propuesta sobre los circuitos lógicos.



Cierre: (10 minutos)

- El docente, con la participación de los estudiantes, concluye lo siguiente:



- ¿Qué aprendimos hoy?, ¿Cómo lo aprendimos? y ¿Qué dificultades se presentaron y cómo fuimos superándolo?

MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Tics, plumones.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE



- Área : Matemática
- Institución educativa : Sagrado Corazón de Jesús – Espinar
- Docentes : Wilson Huaylla Pacco – Edison Ccolque Noa
- Grado y sección : Segunda "A y B"
- Duración : 4 horas
- Fecha : .../.../...

SECUENCIA DIDÁCTICA

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

"diseñando tablas de verdad en serie y paralelo"

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora diversas estrategias haciendo uso de los números y sus operaciones para resolver problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona, adapta, combina o crea una variedad de estrategias. • Compara cantidades y emplea diversos recursos. • Explica con analogías, justifica, valida o refuta con ejemplos y contraejemplos

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- A continuación, recojo de saberes previos por medio de las siguientes preguntas. ¿Cuándo una conjunción es falsa?, ¿cuándo una disyunción es falsa?
- Tras sus respuestas el docente pide a los estudiantes que mencionen ejemplos sobre las preguntas anteriores.
- Con la ayuda de los estudiantes se elabora un cuadro de resumen sobre los conectores lógicos y su valor de verdad.
- El docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes.
- Se fomentan los espacios de diálogos y reflexión.





Desarrollo: (60 minutos)

- A continuación, se plantea ejercicios sobre las formulas lógicas para que los estudiantes construyan y evalúen las tablas de verdad.
- Los estudiantes socializan de manera voluntaria la resolución de los ejercicios.
- Se forman grupos de trabajo (se les entrega a cada grupo el material didáctico elaborado, solo al grupo experimental) y se les pide que creen 3 ejemplos de la formulas lógicas en serie y paralelo, luego construyan sus tablas de verdad y finalmente los evalúen.
- El docente pide a algunos grupos de trabajo que compartan con el resto de los grupos el trabajo que han realizado.



Cierre: (10 minutos)

- El docente, con la participación de los estudiantes, concluye lo siguiente:



- ¿Qué aprendimos hoy?,
¿Cómo lo aprendimos? y
¿Qué dificultades se
presentaron y cómo fuimos
superándolo?

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Tics, plumones.

PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE



- Área : Matemática
- Institución educativa : Sagrado Corazón de Jesús – Espinar
- Docentes : Wilson Huaylla Pácco – Edison Ccolque Noa
- Grado y sección : Segundo "A y B"
- Duración : 4 horas
- Fecha : .../.../...

SECUENCIA DIDÁCTICA

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

"diseñando tablas de verdad mixtas"

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora diversas estrategias haciendo uso de los números y sus operaciones para resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona, adapta, combina o crea una variedad de estrategias. • Compara cantidades y emplea diversos recursos. • Explica con analogías, justifica, valida o refuta con ejemplos y contraejemplos.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (20 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes.
- A continuación, recojo de saberes previos por medio de las siguientes preguntas. ¿Cuándo una implicancia es falsa?, ¿cuándo una doble implicancia es falsa?
- Tras sus respuestas el docente pide a los estudiantes que mencionen ejemplos sobre las preguntas anteriores.
- Con la ayuda de los estudiantes se elabora un cuadro de resumen sobre los conectores lógicos y su valor de verdad.
- El docente plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados garantizando un trabajo efectivo.
- Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes.
- Se fomentan los espacios de diálogos y reflexión.





Desarrollo: (60 minutos)

- A continuación, se plantea ejercicios sobre las formulas lógicas para que los estudiantes construyan y evalúen las tablas de verdad.
- Los estudiantes socializan de manera voluntaria la resolución de los ejercicios.
- Se forman grupos de trabajo (se les entrega a cada grupo el material didáctico elaborado, solo en el grupo experimental) y se les pide que creen 3 ejemplos de la formulas lógicas de la implicancia y la doble implicancia, luego construyan sus tablas de verdad y finalmente los evalúen.
- El docente pide a algunos grupos de trabajo que compartan con el resto de los grupos el trabajo que han realizado.



Cierre: (10 minutos)

- El docente, con la participación de los estudiantes, concluye lo siguiente:



- ¿Qué aprendimos hoy?, ¿Cómo lo aprendimos? y ¿Qué dificultades se presentaron y cómo fuimos superándolo?

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de actividades.
- Tics, plumones.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Pando Pando Rosmeri Fernanda Grado y seccion: 2do A

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

04

PRUEBA DE ENTRADA DE CIRCUITOS LOGICOS EN SERIE

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en serie? (4pts)
- a) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
 - b) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno debajo de otro.
 - c) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
 - d) Dos o más interruptores están en serie, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
 - e) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran en paralelo.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito en serie, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) X
- b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en serie. (V) X
- c) Dos o más interruptores están en serie cuando están uno a continuación de otro. (F) X
- d) En un circuito en serie, el operador lógico es la conjunción (F) X

- a) VVFV b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) FFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	$p \wedge q$
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

a)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



d)

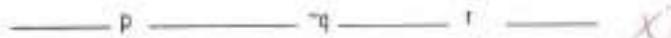
p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)

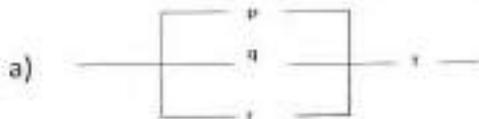
0



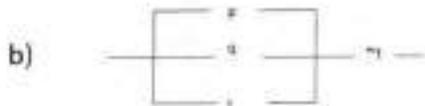
- a) $q \wedge p$ b) $(q \wedge \neg p) \wedge (\neg q \wedge r)$ c) $p \wedge \neg q \wedge r$ d) $\neg q \wedge r$ e) $p \wedge \neg q$

5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \wedge q \wedge r) \wedge \neg t$$



0



e) todas son correctas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Condo Pantoja Raimel Fernando Grado y sección: 2º A

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emita son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE SALIDA DE CIRCUITOS LOGICOS EN SERIE

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en serie? (4pts)

- a) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- c) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores están en serie, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran en paralelo.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito en serie, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) X
- b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en serie. (V) X
- c) Dos o más interruptores están en serie cuando están uno a continuación de otro. (F) X
- d) En un circuito en serie, el operador lógico es la conjunción. (V) ✓

- a) VVFF b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) FFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

a)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

c)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



d)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

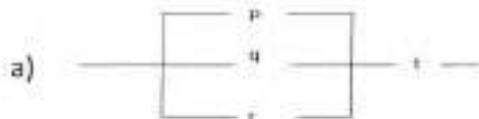
4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)



- a) $q \wedge p$ b) $(q \wedge \neg p) \wedge (\neg q \wedge r)$ c) $p \wedge \neg q \wedge r$ d) $\neg q \wedge r$ e) $p \wedge \neg q$

5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \wedge q \wedge r) \wedge \sim t$$



e) todas son correctas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Rodrigo Condor Pazmany Fernanda Grado y sección: 2^o A

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE ENTRADA DE CIRCUITOS LOGICOS EN PARALELO

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en paralelo? (4pts)

- a) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- c) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran en serie

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito en paralelo, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (F) X
- b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en paralelo. (F) X
- c) Dos o más interruptores están en paralelo cuando están uno a continuación de otro. (V) ✓
- d) En un circuito en paralelo, el operador lógico es la conjunción (V) X

a) VVFV b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	p ∨ q
v	v	
v	f	
f	v	
f	f	



a)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

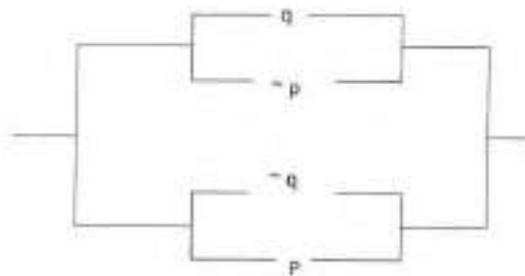
d)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)



a) $(q \vee p)$

b) $(q \vee \sim p) \vee (\sim q \vee p)$

c) $q \vee p$

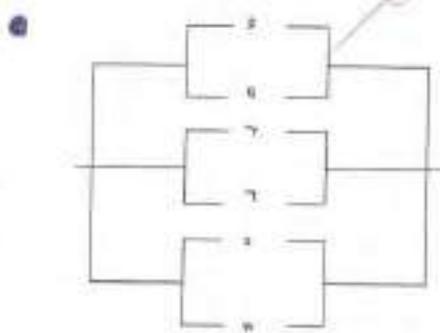
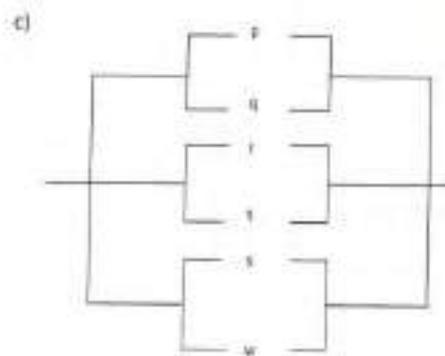
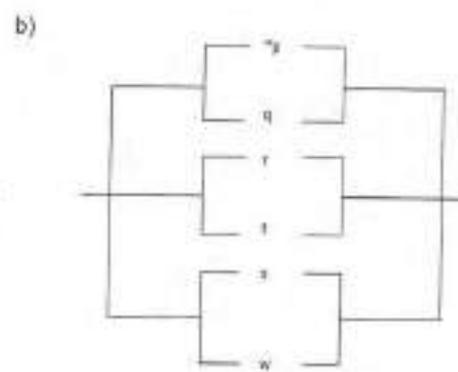
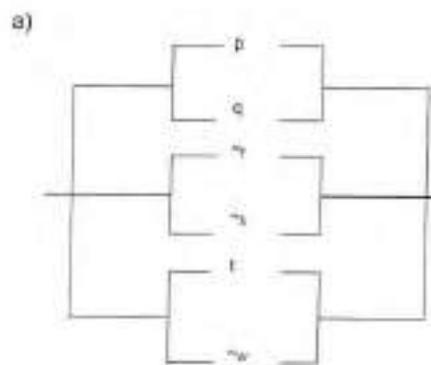
d) $\sim q \vee q$

e) $p \vee \sim p$



5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \vee q) \vee (\sim r \vee \sim s) \vee (t \vee \sim w)$$



e) Todos los circuitos son correctos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Conde Pacheco Reynier Fernando Grado y seccion: 2do A

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE SALIDA DE CIRCUITOS LOGICOS EN PARALELO

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en paralelo? (4pts)

- a) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- c) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran en serie

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (v) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito en paralelo, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (F) X
- b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en paralelo. (F) X
- c) Dos o más interruptores están en paralelo cuando están uno a continuación de otro. (V) X
- d) En un circuito en paralelo, el operador lógico es la conjunción (V) X

a) VVFF b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	$p \vee q$
v	v	v
v	f	v
f	v	v
f	f	f



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAJ DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



a)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

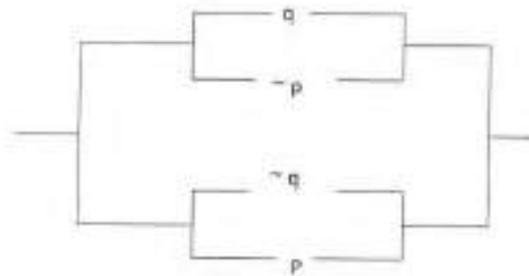
d)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)



a) $(q \vee p)$

b) $(q \vee \neg p) \vee (\neg q \vee p)$

c) $q \vee p$

d) $\neg q \vee q$ e) $p \vee \neg p$



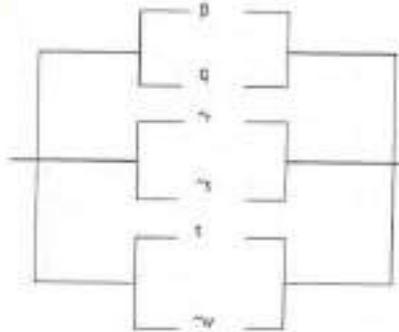
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



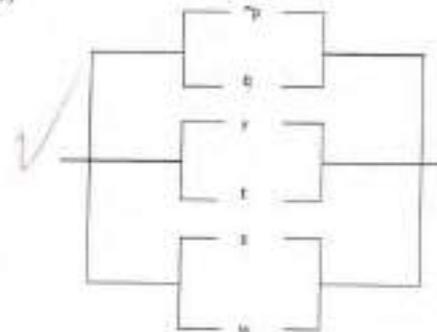
5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \vee q) \vee (\neg r \vee \neg s) \vee (t \vee \neg w)$$

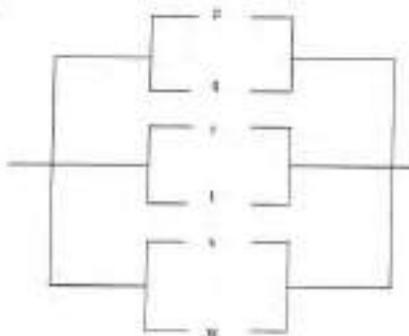
a)



b)



c)



d)



e) Todos los circuitos son correctos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Carlo Ordaz Rosero Fernando Grado y sección: 2^{do} A



INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emita son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE ENTRADA DE CIRCUITOS LOGICOS MIXTOS

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos mixtos? (4pts)

- a) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- c) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores son mixtos, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran en serie.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (v) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito mixto, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (F) X
- b) la Tabla de Verdad de la implicancia corresponde a los circuitos lógicos mixtos. (F) X
- c) Dos o más interruptores son mixtos cuando están en serie y a la vez en paralelo. (V) ✓
- d) El operador lógico doble implicancia también corresponde a un circuito mixto. (F) X

a) VVFF b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

P	q	$p \rightarrow q$
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	



a)

p	q	$p \rightarrow q$
v	v	f
v	f	v
f	v	f
f	f	v

b)

p	q	$p \rightarrow q$
v	v	v
v	f	v
f	v	v
f	f	f

c)

p	q	$p \rightarrow q$
v	v	f
v	f	f
f	v	v
f	f	v

d)

p	q	$p \rightarrow q$
v	v	f
v	f	v
f	v	v
f	f	v

e)

p	q	$p \rightarrow q$
v	v	v
v	f	f
f	v	v
f	f	v

4. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta.(4pts)

p	q	$p \leftrightarrow q$
v	v	
v	f	
f	v	
f	f	

a)

p	q	$p \leftrightarrow q$
v	v	f
v	f	v
f	v	f
f	f	v

b)

p	q	$p \leftrightarrow q$
v	v	v
v	f	v
f	v	v
f	f	f

c)

p	q	$p \leftrightarrow q$
v	v	f
v	f	f
f	v	v
f	f	v

d)

p	q	$p \leftrightarrow q$
v	v	v
v	f	f
f	v	f
f	f	v

e)

p	q	$p \leftrightarrow q$
v	v	v
v	f	f
f	v	v
f	f	v



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$\neg p \vee (\neg r \wedge \neg q)$$



d) La "b) y c)" son correctas.

e) todas son correctas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Pando Baidari Rocmyr Fernando Grado y sección: 7^{to} A

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE SALIDA DE CIRCUITOS LÓGICOS MIXTOS

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos mixtos? (4pts)

- 4
- a) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
 - b) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno debajo de otro.
 - c) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
 - d) Dos o más interruptores son mixtos, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
 - e) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran en serie.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- 4
- a) En un circuito mixto, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) ✓
 - b) la Tabla de Verdad de la implicancia corresponde a los circuitos lógicos mixtos. (V) ✓
 - c) Dos o más interruptores son mixtos cuando están en serie y a la vez en paralelo. (V) ✓
 - d) El operador lógico doble implicancia también corresponde a un circuito mixto. (V) ✓

a) VVFF b) FFFF ● c) VVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

P	q	$p \rightarrow q$
V	V	✓
V	F	F
F	V	✓
F	F	✓



a)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

4. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta.(4pts)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

e)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$\sim p \vee (\sim r \wedge \sim q)$$



d) La "b) y c)" son correctas.

e) todas son correctas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Tifa Gutierrez Yeferson Smith Grado y sección: 2^{da} A

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE ENTRADA DE CIRCUITOS LOGICOS EN SERIE

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en serie? (4pts)
- Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
 - Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno debajo de otro.
 - Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
 - Dos o más interruptores están en serie, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
 - Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran en paralelo.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- En un circuito en serie, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) ✓
- La Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en serie. (F) ✓
- Dos o más interruptores están en serie cuando están uno a continuación de otro. (F) ✗
- En un circuito en serie, el operador lógico es la conjunción. (F) ✗

- a) VVFV b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) FFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

a)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

c)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



d)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

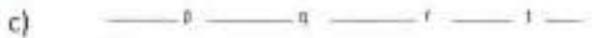
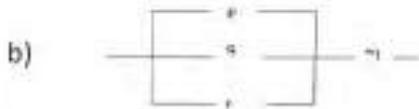
4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)



- a) $q \wedge p$ b) $(q \wedge \neg p) \wedge (\neg q \wedge r)$ c) $p \wedge \neg q \wedge r$ d) $\neg q \wedge r$ e) $p \wedge \neg q$

5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \wedge q \wedge r) \wedge \neg t$$



e) todas son correctas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Lito Cahuana Kerosa Smith Grado y sección: 7^o A

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

18

PRUEBA DE SALIDA DE CIRCUITOS LÓGICOS EN SERIE

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en serie? (4pts)

- a) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- 4 c) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores están en serie, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran en paralelo.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito en serie, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) X
- 2 b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en serie. (F) ✓
- c) Dos o más interruptores están en serie cuando están uno a continuación de otro. (V) ✓
- d) En un circuito en serie, el operador lógico es la conjunción. (F) X

a) VVFF b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) FFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

a)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b) ✓

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

c)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



d)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)

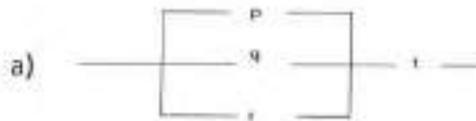
4



- a) $q \wedge p$ b) $(q \wedge \sim p) \wedge (\sim q \wedge r)$ c) $p \wedge \sim q \wedge r$ ✓ d) $\sim q \wedge r$ e) $p \wedge \sim q$

5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \wedge q \wedge r) \wedge \sim t$$



e) todas son correctas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: M. Gabriela Victoria Smith Grado y sección: 2^a A

INDICACIONES:

Sr. Sra. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE ENTRADA DE CIRCUITOS LOGICOS EN PARALELO

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en paralelo? (4pts)

- 4
- a) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
 - b) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno debajo de otro.
 - c) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
 - d) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
 - e) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran en serie

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- 2
- a) En un circuito en paralelo, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) ✓
 - b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en paralelo. (F) ✗
 - c) Dos o más interruptores están en paralelo cuando están uno a continuación de otro. (V) ✗
 - d) En un circuito en paralelo, el operador lógico es la conjunción (F) ✓

a) VVFF b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

P	Q	P ∨ Q
V	V	✓
V	F	✓
F	V	✓
F	F	✓



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
 PROGRAMA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



a)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

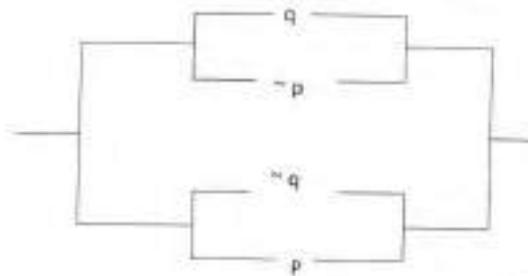
d)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)



a) $(q \vee p)$

b) $(q \vee \neg p) \vee (\neg q \vee p)$

c) $q \vee p$

d) $\neg q \vee q$

e) $p \vee \neg p$



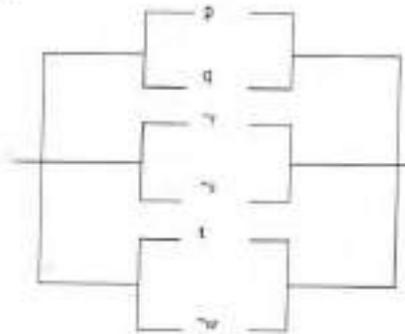
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



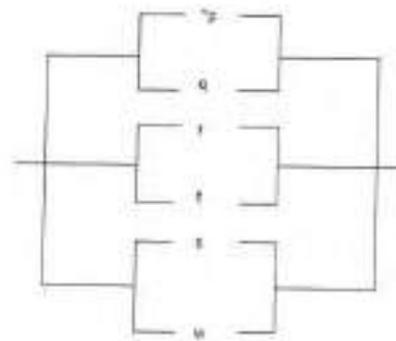
5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \vee q) \vee (\neg r \vee \neg s) \vee (t \vee \neg w)$$

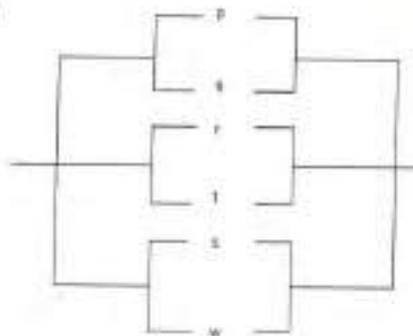
a)



b)



c)



d)



e) Todos los circuitos son correctos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



a)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

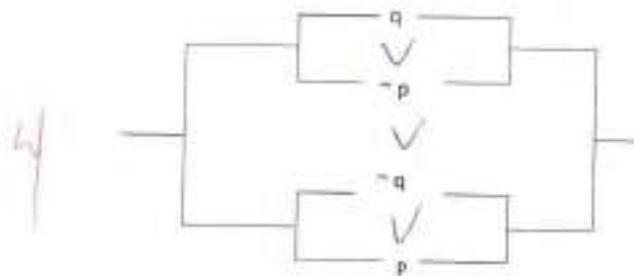
d)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)



a) $(q \vee p)$

b) $(q \vee \neg p) \vee (\neg q \vee p)$

c) $q \vee p$

d) $\neg q \vee q$

e) $p \vee \neg p$



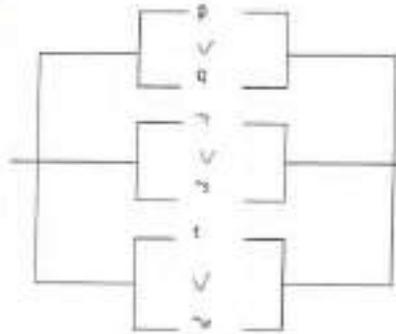
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



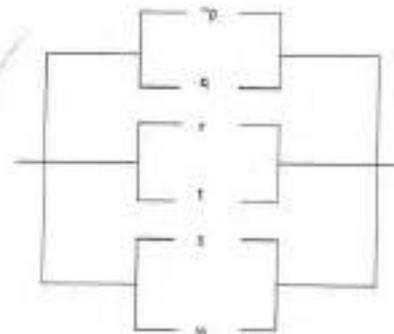
5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \vee q) \vee (\neg r \vee \neg s) \vee (t \vee \neg w)$$

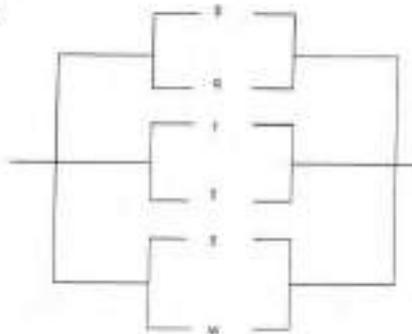
b)



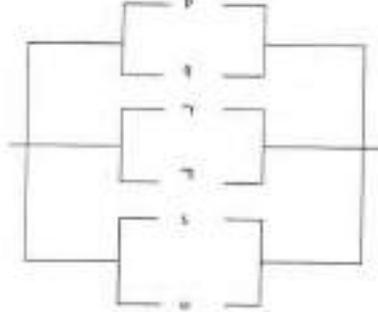
b)



c)



d)



e) Todos los circuitos son correctos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Yoko Gabriela Yelena Smith Grado y sección: 1da A

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE ENTRADA DE CIRCUITOS LOGICOS MIXTOS

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos mixtos? (4pts)

- a) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- c) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores son mixtos, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran en serie.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito mixto, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) ✓
- b) la Tabla de Verdad de la implicancia corresponde a los circuitos lógicos mixtos. (V) ✓
- c) Dos o más interruptores son mixtos cuando están en serie y a la vez en paralelo. (F) X
- d) El operador lógico doble implicancia también corresponde a un circuito mixto. (F) X

a) VVFFV b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	$p \rightarrow q$
v	v	F
v	f	F
f	v	V
f	f	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



a)

P	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

4. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta.(4pts)

P	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

a)

P	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

P	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

P	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

e)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

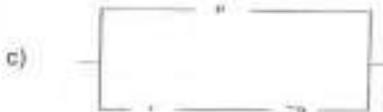
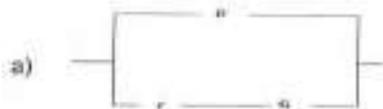


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$\neg p \vee (\neg r \wedge \neg q)$$



d) La "b) y c)" son correctas.

e) todas son correctas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Arto Ceballos Yeferson Smith Grado y sección: 2do A

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emita son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE SALIDA DE CIRCUITOS LÓGICOS MIXTOS

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos mixtos? (4pts)

- a) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- c) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores son mixtos, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran en serie.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito mixto, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (F) X
- b) la Tabla de Verdad de la implicancia corresponde a los circuitos lógicos mixtos. (F) X
- c) Dos o más interruptores son mixtos cuando están en serie y a la vez en paralelo. (F) X
- d) El operador lógico doble implicancia también corresponde a un circuito mixto. (V) ✓
- a) VVFV b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

P	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V



a)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

4. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta.(4pts)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

e)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

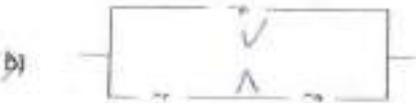


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$\neg p \vee (\neg r \wedge \neg q)$$



d) La "b) y c)" son correctas.

e) todas son correctas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Alvarez, Juli Anderson Carl Grado y sección: 2do "A"

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

02

PRUEBA DE ENTRADA DE CIRCUITOS LOGICOS EN SERIE

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en serie? (4pts)

- a) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- c) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores están en serie, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran en paralelo.

0

X

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito en serie, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende.
- b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en serie.
- c) Dos o más interruptores están en serie cuando están uno a continuación de otro.
- d) En un circuito en serie, el operador lógico es la conjunción.

(-1) ✓

(F) ✓

(F) X

(F) X

2

- a) VVFF b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) FFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

0

X

a)

b)

c)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



d)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

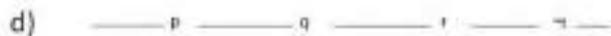
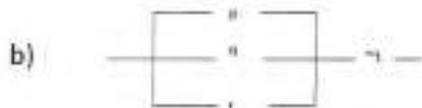
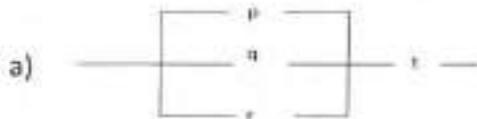
4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)



- a) $q \wedge p$ b) $(q \wedge \neg p) \wedge (\neg q \wedge r)$ c) $p \wedge \neg q \wedge r$ d) $\neg q \wedge r$ e) $p \wedge \neg q$

5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \wedge q \wedge r) \wedge \neg t$$



e) todas son correctas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Alvarez, ed. Anderson Joel Grado y sección: 2do "B"

INDICACIONES:

Sr. Sra. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emita son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

10

PRUEBA DE SALIDA DE CIRCUITOS LOGICOS EN SERIE

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en serie? (4pts)

- a) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- c) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores están en serie, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores están en serie, cuando se encuentran en paralelo.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito en serie, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende.
- b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en serie.
- c) Dos o más interruptores están en serie cuando están uno a continuación de otro.
- d) En un circuito en serie, el operador lógico es la conjunción.

- a) VVFF b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) FFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

a)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

c)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



~~d)~~

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \wedge q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)

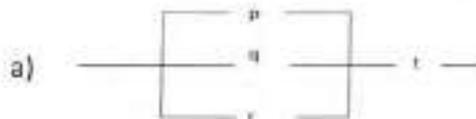
4



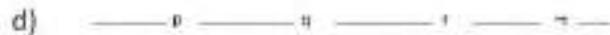
- a) $q \wedge p$ b) $(q \wedge \neg p) \wedge (\neg q \wedge r)$ ~~c) $p \wedge \neg q \wedge r$~~ d) $\neg q \wedge r$ e) $p \wedge \neg q$

5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \wedge q \wedge r) \wedge \neg t$$



0



e) todas son correctas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Alvarado Juli Anderson Del Grado y sección: 5do "C"

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emita son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE ENTRADA DE CIRCUITOS LOGICOS EN PARALELO

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en paralelo? (4pts)

- 0
- a) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
 - b) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno debajo de otro.
 - c) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
 - d) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
 - e) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran en serie

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- 3
- a) En un circuito en paralelo, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) ✓
 - b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en paralelo. (F) ✗
 - c) Dos o más interruptores están en paralelo cuando están uno a continuación de otro. (F) ✓
 - d) En un circuito en paralelo, el operador lógico es la conjunción. (F) ✗

a) VVFV b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

p	q	$p \vee q$
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



a)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

~~c)~~

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

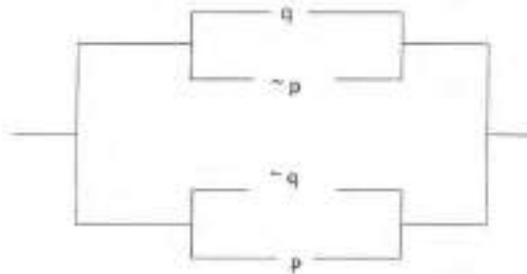
d)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)



a) $(q \vee p)$

b) $(q \vee \sim p) \vee (\sim q \vee p)$

c) $q \vee p$

~~d) $\sim q \vee q$~~ e) $p \vee \sim p$



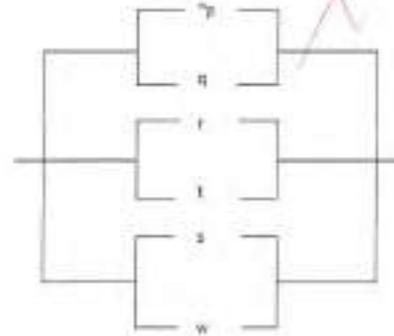
5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \vee q) \vee (\neg r \vee \neg s) \vee (t \vee \neg w)$$

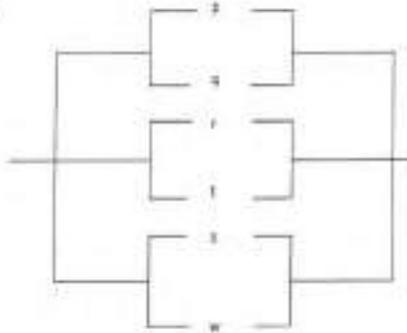
a)



b)



c)



d)



e) Todos los circuitos son correctos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Alvarez Roberto Andron Sorli Grado y sección: 3do "B"

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emita son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE SALIDA DE CIRCUITOS LOGICOS EN PARALELO

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos en paralelo? (4pts)

- 4
- a) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
 - b) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno debajo de otro.
 - c) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
 - d) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
 - e) Dos o más interruptores están en paralelo, cuando se encuentran en serie.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- 2
- a) En un circuito en paralelo, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) ✓
 - b) la Tabla de Verdad de la disyunción corresponde a los circuitos lógicos en paralelo. (V) ✓
 - c) Dos o más interruptores están en paralelo cuando están uno a continuación de otro. (V) ✓
 - d) En un circuito en paralelo, el operador lógico es la conjunción. (V) ✓

a) VVFF b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

P	Q	$P \vee Q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
 FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
 PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



a)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

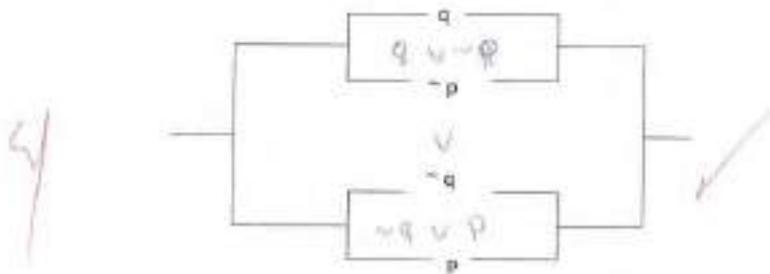
~~d)~~

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \vee q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

4. Halle la proposición equivalente al siguiente circuito lógico: (4pts)



a) $(q \vee p)$

~~b) $(q \vee \neg p) \vee (\neg q \vee p)$~~

c) $q \vee p$

d) $\neg q \vee q$ e) $p \vee \neg p$



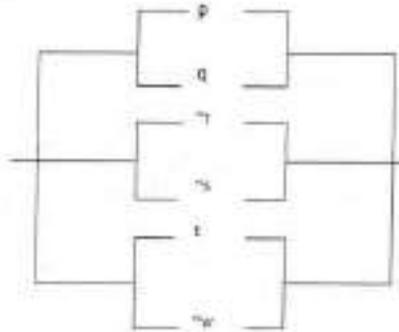
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



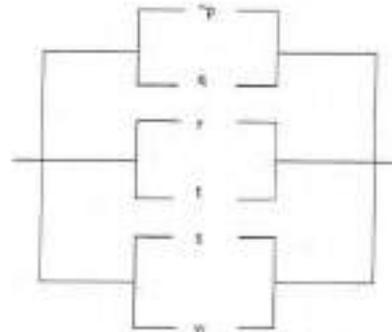
5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$(p \vee q) \vee (\neg r \vee \neg s) \vee (t \vee \neg w)$$

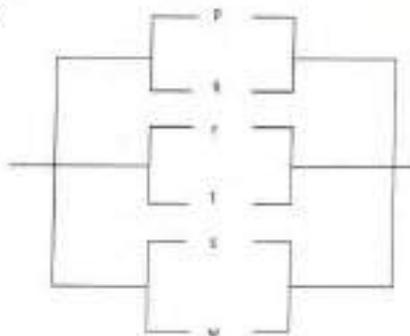
a)



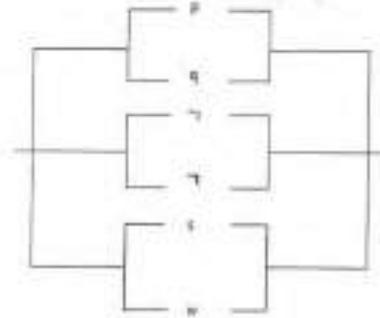
b)



c)



d)



e) Todos los circuitos son correctos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Alvarez Cat. Anderson Joel Grado y sección: 2do "E"

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emitas son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

02

PRUEBA DE ENTRADA DE CIRCUITOS LOGICOS MIXTOS

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos mixtos? (4pts)

- a) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
- b) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno debajo de otro.
- c) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo.
- d) Dos o más interruptores son mixtos, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
- e) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran en serie.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- a) En un circuito mixto, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) ✓
- b) la Tabla de Verdad de la implicancia corresponde a los circuitos lógicos mixtos. (V) ✓
- c) Dos o más interruptores son mixtos cuando están en serie y a la vez en paralelo. (F) ✗
- d) El operador lógico doble implicancia también corresponde a un circuito mixto. (F) ✗

a) VVFFV b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

P	q	$p \rightarrow q$
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	



a)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

4. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta.(4pts)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

a)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

e)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

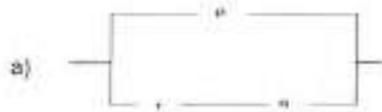


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$\sim p \vee (\sim r \wedge \sim q)$$



d) La "b) y c)" son correctas.

e) todas son correctas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



Apellidos y Nombres: Alvarez Celi Anderson Joel Grado y sección: 2do B

INDICACIONES:

Sr. Srta. Estudiante le solicitamos resolver las siguientes preguntas con objetividad, por lo que la respuesta que emita son válidas y necesarias para el procesamiento y registro de datos.

PRUEBA DE SALIDA DE CIRCUITOS LOGICOS MIXTOS

1. ¿Cuál de estas alternativas define los circuitos lógicos mixtos? (4pts)

- 4) a) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro.
b) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno debajo de otro.
c) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran uno a continuación de otro y debajo. ✓
d) Dos o más interruptores son mixtos, cuando no se encuentran uno a continuación de otro.
e) Dos o más interruptores son mixtos, cuando se encuentran en serie.

2. Evaluar los siguientes enunciados y colocar (V) si es verdadero, (F) si es falso y marca la alternativa correcta: (1pts por alternativa)

- 3) a) En un circuito mixto, si uno de los interruptores está cerrado entonces pasa corriente y el foco prende. (V) ✓
b) la Tabla de Verdad de la implicancia corresponde a los circuitos lógicos mixtos. (V) ✓
c) Dos o más interruptores son mixtos cuando están en serie y a la vez en paralelo. (F) ✓
d) El operador lógico doble implicancia también corresponde a un circuito mixto. (V) ✓

a) VVFV b) FFFF c) VVVV d) VVFF e) VFVV

3. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta. (4pts)

P	q	$p \rightarrow q$
v	v	v
v	f	f
f	v	v
f	f	f



a)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

e)

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

4. Complete la siguiente tabla de verdad y marque la alternativa correcta.(4pts)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	✓
F	V	F
F	F	✓

a)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

b)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

c)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

d)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

e)

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

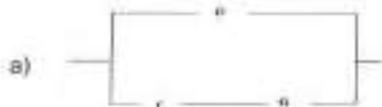


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAJ DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACION Y CIENCIAS DE LA COMUNICACION
PROGRAMA DE EDUCACION SECUNDARIA



5. Diseña el circuito lógico equivalente a la siguiente proposición: (4pts)

$$\sim p \vee (\sim r \wedge \sim q)$$



d) La "b) y c)" son correctas.

e) todas son correctas.



Figura 26
Aplicación de las pruebas de entrada sobre lógica matemática; grupo control



Sesiones de aprendizaje, empleando los circuitos eléctricos, grupo experimental



Aplicación de las pruebas de entrada, sobre lógica matemática, grupo control



Sesión de aprendizaje empleando método frontal expositivo; grupo control