

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
UNIDAD A DISTANCIA EN LINEA**



**IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS EN EL APRENDIZAJE
DE LAS CIENCIAS NATURALES EN CONDICIÓN DE PANDEMIA DE LOS
ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO A DISTANCIA
EN EL MUNICIPIO DE METAPÁN.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
GERSON ESAU FIGUEROA SOLITO FS170047

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
LICENCIADO EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

CIUDAD UNIVERSITARIA, 21 DE FEBRERO DE 2025

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
UNIDAD A DISTANCIA EN LINEA**



**IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS EN EL APRENDIZAJE
DE LAS CIENCIAS NATURALES EN CONDICIÓN DE PANDEMIA DE LOS
ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO A DISTANCIA
EN EL MUNICIPIO DE METAPÁN.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
GERSON ESAU FIGUEROA SOLITO FS170047

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
LICENCIADO EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

DOCENTE ASESOR:
LIC. CARLOS AUGUSTO SALAZAR

ASESOR EXTERNO:
LIC. CLAUDIA ESPERANZA SANTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, 21 DE FEBRERO DE 2025

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
UNIDAD A DISTANCIA EN LINEA**



**IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS EN EL APRENDIZAJE
DE LAS CIENCIAS NATURALES EN CONDICIÓN DE PANDEMIA DE LOS
ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO A DISTANCIA
EN EL MUNICIPIO DE METAPÁN.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

GERSON ESAU FIGUEROA SOLITO FS170047

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIADO EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

TRIBUNAL CALIFICADOR

JURADO INTERNO:

LIC. CARLOS AUGUSTO SALAZAR

LIC. CARLOS ERNESTO ACOSTA GARCIA

MES. MARIA HERMINIA MERINO ESCOBAR

JURADO EXTERNO:

LIC. CLAUDIA ESPERANZA SANTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, 21 DE FEBRERO DE 2025

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

VICERECTORES

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFAN MATA

M.SC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FISCAL GENERAL

LIC. CARLOS AMILCAR SERRANO RIVERA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

DECANO

DR. LUIS GILBERTO PARADA GÓMEZ

VICEDECANO

DR. JOSÉ NERYS FUNES

SECRETARIA

M.SC. ANGELA GUEDELIA PORTILLO ZELAYA

DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LCDA. ANA RUTH AVELAR VALLADARES

Dedicatoria

A mi amada familia, por el apoyo y paciencia en cada momento de mi formación, especialmente a mi madre que desde esas primeras etapas de la vida me enseñó el valor de aprender y esforzarse; a mi padre porqué su visión, ejemplo, dedicación, sacrificio y trabajo, me ayudaron a alcanzar mis metas educativas, a mis dos hermanas que sufrieron mis desvelos y sacrificaron tiempo de convivencia.

A mis amigos, con quienes sacrifiqué mucho tiempo sin poder verlos o tratarles y siempre me motivaron a seguir adelante.

Agradecimientos

A mis maestras en educación básica, profesora Verónica Castro y Verónica Villalobos, profesora Coralia Portillo y Neydin Lemus, en Centro Escolar Caserío San Juan Arriba; seño Estela Martínez, quien me inspiró en bachillerato para elegir mi carrera en el Centro Escolar Rodrigo J. Leiva, Metapán, Profesor Carlos Soto, un excelente docente y ser humano con quien desarrollé la mayoría de mis prácticas docentes, Licenciado Nelson Aparicio, Doctor Marvin Chávez, Licenciado Nelson Amaya, Licenciado Jorge Cuadra, Licenciado Carlos Salazar, Licenciado Rodrigo Linares, Licenciado Néstor Pozas, Licenciada Isis Chávez, Licenciada Delmy Alas, Doctor Alex Canizales y Claudia Santos quienes en estos últimos años me enseñaron un sinfín de lecciones que atesoraré toda mi vida y les estaré agradecido siempre.

Contenido

Dedicatoria	1
Agradecimientos	2
Índice de tablas	6
Índice de figuras	7
Introducción	9
CAPITULO I:	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2 Antecedentes del problema	14
1.3 Objetivos.....	15
1.4 Justificación	16
1.5 Delimitación de investigación.....	18
1.5.1 Espacial	18
1.5.2 Temporal.....	18
1.5.3 Población	18
CAPITULO II:	19
MARCO DE LA	19
INVESTIGACIÓN	19
Marco Teórico.....	20
2.1 Constructivismo	20
2.2 Educación a distancia.....	23
2.3 Herramientas de apoyo educativo	25
2.4 Confinamiento.....	30
2.5 Uso de tecnologías educativas en El Salvador.....	34
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
3.1 Tipo de investigación	36
3.2 Unidades de análisis.....	38
3.3 Variables y su medición	39
3.3.1 Técnicas e instrumentos	41
3.4 Selección de la muestra	42

3.5 Hipótesis	46
3.6 Experimentación	47
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	50
4.1 Identificación: Resultados preliminares de las condiciones de uso de tecnologías educativas para el aprendizaje de las ciencias naturales con los estudiantes de segundo año de bachillerato del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán.	51
4.2 Aplicación y ejecución: Resultados de hacer uso de las tecnologías educativas al enseñar ciencias naturales y examinar el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán en el período de septiembre a noviembre de 2023.	66
4.3 Aplicación y ejecución: Resultados post experimentales, percepción estudiantil	74
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
5.1 Discusión	89
5.1.1 Dominio de las tecnologías de la información y comunicación	89
5.1.2 Acceso a la educación digital.....	91
5.1.3 Motivación personal.....	93
5.1.4 Tiempo de estudio	95
5.2 Conclusiones	96
5.3 Recomendaciones	97
CAPÍTULO V: CRONOGRAMA	98
Referencias	100
ANEXOS	104
Anexo 1: Interfaz de Google Classroom para celulares.....	105
Anexo 2: Interfaz de EdPuzzle para celulares	105
Anexo 3: Interfaz de Kahot! para celulares y computadoras	106
Anexo 4: Interfaz de Socrative para celulares y computadora del docente	106
Anexo 5: Interfaz de Class Craft para celulares y computadoras	107
Anexo 6: Interfaz de IDoceo para IPhads y iPhones	107
Anexo 7: Interfaz de Additio App para celulares y tabletas.....	108
Anexo 8: Interfaz de WhatsApp en celulares	108
Anexo 9: Interfaz de Facebook en celulares.....	109

Anexo 10: Interfaz de Google Forms en celular	109
Anexo 11: Interfaz de Google Meet en celulares	110
Anexo 12: Interfaz de Zoom en celulares	110
Anexo 13: Interfaz de Quizzis! en PC	111

Índice de tablas

Tabla 1 Resultados de pregunta 1, encuesta pre experimental	51
Tabla 2 Resultados de pregunta 2, encuesta pre experimental	52
Tabla 3 Resultados de pregunta 3, encuesta pre experimental	53
Tabla 4 Resultados de pregunta 4, encuesta pre experimental	54
Tabla 5 Resultados de pregunta 5, encuesta pre experimental	55
Tabla 6 Resultados de pregunta 6, encuesta pre experimental	56
Tabla 7 Resultados de pregunta 7, encuesta pre experimental	57
Tabla 8 Resultados de pregunta 8, encuesta pre experimental	58
Tabla 9 Resultados de pregunta 9, encuesta pre experimental	59
Tabla 10 Resultados de pregunta 10, encuesta pre experimental	60
Tabla 11 Resultados de pregunta 11, encuesta pre experimental	61
Tabla 12 Resultados de pregunta 12, encuesta pre experimental	62
Tabla 13 Resultados de pregunta 13, encuesta pre experimental	63
Tabla 14 Resultados de pregunta 14, encuesta pre experimental	64
Tabla 15 Evaluación del grupo experimental	67
Tabla 16 Evaluación del grupo control	69
Tabla 17 Prueba t-student suponiendo varianzas desiguales	71
Tabla 18 Resultados de pregunta 1, encuesta post experimental.....	74
Tabla 19 Resultados de pregunta 2, encuesta post experimental.....	75
Tabla 20 Resultados de pregunta 3, encuesta post experimental.....	76
Tabla 21 Resultados de pregunta 4, encuesta post experimental.....	77
Tabla 22 Resultados de pregunta 5, encuesta post experimental.....	78
Tabla 23 Resultados de pregunta 6 encuesta post experimental.....	79
Tabla 24 Resultados de pregunta 7, encuesta post experimental.....	80
Tabla 25 Resultados de pregunta 8, encuesta post experimental.....	81
Tabla 26 Resultados de pregunta 9, encuesta post experimental.....	82
Tabla 27 Resultados de pregunta 10, encuesta post experimental.....	83
Tabla 28 Resultados de pregunta 11, encuesta post experimental.....	84
Tabla 29 Resultados de pregunta 12, encuesta post experimental.....	86

Índice de figuras

Figura 1 Diagrama de variables en la investigación	39
Figura 2 Mapa satelital de ubicación del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán	42
Figura 3 Mapa ampliación del municipio de Metapán en El Salvador	43
Figura 4 Representación porcentual de respuestas a pregunta 1, encuesta pre experimental	51
Figura 5 Representación porcentual de respuestas a pregunta 2, encuesta pre experimental	52
Figura 6 Representación porcentual de respuestas a pregunta 3, encuesta pre experimental	53
Figura 7 Representación porcentual de respuestas a pregunta 4, encuesta pre experimental	54
Figura 8 Representación porcentual de respuestas a pregunta 5, encuesta pre experimental	55
Figura 9 Representación porcentual de respuestas a pregunta 6, encuesta pre experimental	56
Figura 10 Representación porcentual de respuestas a pregunta 7, encuesta pre experimental	57
Figura 11 Representación porcentual de respuestas a pregunta 8, encuesta pre experimental	58
Figura 12 Representación porcentual de respuestas a pregunta 9, encuesta pre experimental	59
Figura 13 Representación porcentual de respuestas a pregunta 10, encuesta pre experimental	60
Figura 14 Representación porcentual de respuestas a pregunta 11, encuesta pre experimental	61
Figura 15 Representación porcentual de respuestas a pregunta 12, encuesta pre experimental	62
Figura 16 Representación porcentual pregunta 13, encuesta pre experimental	63
Figura 17 Representación porcentual pregunta 14, encuesta pre experimental	64

Figura 18 Representación porcentual de respuestas pregunta 15, encuesta pre experimental	65
Figura 19 Curva de Gauss y ubicación de t estadístico	72
Figura 20 Gráfico de área promedios de actividades Grupo experimental vs Grupo control	73
Figura 21 Representación porcentual de respuestas pregunta 1, encuesta post experimental	75
Figura 22 Representación porcentual de respuestas pregunta 2, encuesta post experimental	76
Figura 23 Representación porcentual de respuestas pregunta 3, encuesta post experimental	77
Figura 24 Representación porcentual de respuestas pregunta 4, encuesta post experimental	78
Figura 25 Representación porcentual de respuestas pregunta 5, encuesta post experimental	79
Figura 26 Representación porcentual de respuestas pregunta 6, encuesta post experimental	80
Figura 27 Representación porcentual de respuestas pregunta 7, encuesta post experimental	81
Figura 28 Representación porcentual de respuestas pregunta 8, encuesta post experimental	82
Figura 29 Representación porcentual de respuestas pregunta 9, encuesta post experimental	83
Figura 30 Representación porcentual de respuestas pregunta 10, encuesta post experimental	84
Figura 31 Representación porcentual de respuestas pregunta 11, encuesta post experimental	85
Figura 32 Representación porcentual de respuestas pregunta 12, encuesta post experimental	86

Introducción

Solo a través de la educación es posible lograr la transformación de las sociedades, esta es uno de los pilares a los que se les debe apostar si se pretende que una nación alcance una mejor condición en temas desarrollo humano y calidad de vida para sus habitantes. Esta debe de ser una acción desarrollada de manera transversal e intensiva a lo largo del tiempo para obtener resultados a corto y largo plazo.

En el mundo actual de globalización y grandes avances de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's), donde las herramientas más utilizadas son los dispositivos móviles, como laptops, tabletas o teléfonos inteligentes para realizar un sinnúmero de actividades, desde laborales hasta por simple entretenimiento; de manera que resulta crucial el investigar el impacto que puede tener utilizar estas tecnologías como herramientas clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

El ser humano por naturaleza siente curiosidad por hacer cosas nuevas, por explorar herramientas tecnológicas y su funcionamiento; sería desperdiciar una de las oportunidades más grandes de la historia el no aprovechar estos recursos para facilitar el aprendizaje y mejorar así el rendimiento académico.

La innovación no es un fin al que se debe llegar en educación, sino el camino que oriente el proceso educativo, esto no es algo fácil de hacer, implica mucho esfuerzo, sacrificio, voluntad, creatividad y dedicación. La historia ha demostrado que realizarlo, vale realmente la pena, de no intentarlo nunca se sabrá la oportunidad que se tuvo entre las manos; es preferible quedarse con el sentimiento de intentar algo con riesgo a perder, que nunca haberlo hecho.

Esta investigación busca dar respuesta a interrogantes sobre los resultados de exponer a un grupo de alumnos a estas tecnologías para desarrollar el proceso educativo. Se analizará la tendencia en el aprendizaje después de aplicar estas tecnologías, desarrollar actividades didácticas tecnológicas interactivas en el transcurso de la clase y propiciar el autoaprendizaje.

En el capítulo primero se plantea el problema objeto de esta investigación, se hace una delimitación del contexto temporal, espacial y poblacional, aborda los antecedentes pertinentes sobre esta temática, se detalla por qué se aborda este tópico específico, también se establecen los objetivos.

El capítulo segundo explica el marco teórico, fundamento de esta investigación, contenidos conceptuales esenciales que le dan forma y de cierta manera un sentido más amplio, tales como el constructivismo, la educación a distancia en El Salvador, la cual estará siendo impactada con este estudio, herramientas de apoyo educativo con las que se cuenta actualmente y que pueden ser usadas para desarrollar este trabajo, se detalla también como se vio afectada la educación a raíz de la pandemia por COVID-19 y como esta propició en las instituciones educativas en El Salvador las condiciones que permitan emplear las tecnologías educativas.

En el capítulo tercero se detalla la metodología empleada para desarrollar la investigación, se explica el tipo de investigación, las unidades de análisis, el objeto de estudio que se trabajará, se detallan las variables, se explica cómo se seleccionó la muestra para tomar datos y establecen las hipótesis que intentan responder a la problemática.

En el capítulo cuarto se analizan estadísticamente los datos recolectados en el desarrollo del experimento, para hacer una interpretación fidedigna y coherente de estos. Finalmente, en el capítulo quinto se discuten los resultados y se establecen posibles conclusiones.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La enseñanza de las ciencias naturales en escuelas salvadoreñas es una de las disciplinas educativas que más limitantes enfrenta en el proceso de aprendizaje, un número limitado de instituciones educativas cuentan con los elementos necesarios para que los estudiantes desarrollen su máximo potencial en la materia, estas poseen laboratorios, microscopios, reactivos, muestras, cristalería, solo por mencionar lo básico y esencial. En las pruebas realizadas a nivel nacional, ya sea la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES), aplicada desde 1997 a 2019 y posteriormente la Prueba AVANZO que se desarrolla desde 2020 a la fecha, el promedio obtenido por los estudiantes del país no ha sido suficiente para calificarlo como una evaluación aprobada, de hecho, en el último año que se aplicó la PAES, ciencias naturales quedó en tercera posición, por debajo de los promedios obtenidos en estudios sociales y lenguaje y literatura (MINED, 2019).

Marbà (2010), luego de realizar su estudio pudo concluir:

Las actitudes favorables hacia las clases de ciencias disminuyen, en el alumnado estudiado, a lo largo de la escolarización ya que al final de la misma piensan que son más difíciles, menos interesantes y con menos relación con su vida cotidiana. (p.23).

El patrón que se repite al enseñar es que, el alumno se presenta a estudiar, luego, el profesor escribe en la pizarra lo que quiere que sus estudiantes escriban en sus cuadernos, les dictan algunos párrafos, les vende alguna fotocopia o simplemente le toman una fotografía con el celular a alguna guía, se lee una exposición, se resuelven ejercicios demostrativos, a veces también se les delega realizar alguna maqueta o proyecto como experimento, al finalizar la clase se les asigna la tarea, una clara aplicación del modelo tradicional.

El problema que se desea resolver con la presente investigación es el “Impacto de las tecnologías educativas en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en condición de pandemia de los estudiantes del segundo año de bachillerato a distancias en el municipio de Metapán.”

Habitualmente entre docentes o incluso estudiantes se mantiene el concepto que aplicar cualquier innovación al proceso de enseñanza y aprendizaje, requerirá de inversiones grandísimas, y es verdad de cierta forma, mejorar la educación requiere de inversión financiera, sin embargo existen muchas alternativas para innovar a la hora de enseñar, el desarrollo tecnológico es tan grande que ahora hace posible llevar a cabo muchas actividades, incluso sin salir de casa, esto ha brindado muchas posibilidades de realizar actividades didácticas que anteriormente eran casi imposibles de hacer, principalmente por motivos económicos. Como afirmó Tacca (2011): “el docente tiene la imperante responsabilidad de ofrecer a los jóvenes una formación que implique pensar con mente abierta y ser conscientes de los cambios vertiginosos la ciencia y la tecnología”. (p.147)

Hoy en día casi todos los estudiantes tienen acceso a un teléfono móvil, tabletas o computadoras con acceso a internet, esto abre la puerta a una amplia gama de actividades que facilitan la práctica docente a la vez que pueden generar aprendizaje significativo en los alumnos. La crisis social, económica y sanitaria; generada por la enfermedad COVID-19, junto a los decretos de cuarentenas aplicadas en muchos países del mundo propulsaron el uso de la tecnología con fines educativos para continuar con el año lectivo mientras se regresaba a las modalidades habituales.

Puesto que a la mayoría de niños y adolescentes les atrae la tecnología, esta se vuelve una gran herramienta para atraer la atención de los estudiantes hacia el aprendizaje. Para solventar las necesidades académicas en el sistema educativo salvadoreño los docentes deben de adaptarse y capacitarse para influir en el mundo del aprendizaje actual, la implementación de estrategias didácticas haciendo uso de las tecnologías se presentan como una alternativa ideal para enseñar ciencias naturales, para enriquecer el proceso de enseñanza- aprendizaje y cambiar el estigma que se tiene acerca de la materia.

1.2 Antecedentes del problema

En la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador no se han realizado investigaciones sobre el impacto que las tecnologías educativas puedan tener en la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes de bachillerato modalidad a distancia. Sin embargo, se puede mencionar que Ayala et. Al (2021) en su tesis “Estudio del impacto de uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la excelencia académica por parte de los docentes de la Escuela de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de El Salvador” concluyeron que:

“El uso e incorporación adecuado de las TIC en el ámbito educativo lleva a un cambio y actualización en la metodología de enseñanza, mejora la receptividad de los temas que se imparten cuando las usa en un 27% y mejora la comunicación entre docente y alumno en un 26%” (p.80).

Anteriormente, Hernández A. (2010) en su tesis “Influencia del liderazgo de las Tecnologías de la información en el proceso de enseñanza-aprendizaje de 5 instituciones de educación básica en San Salvador”, concluyó: *“Los estudiantes tienen mayor motivación y apresto para el aprendizaje en las materias que se utiliza las TIC como recurso didáctico.”* (p.129).

1.3 Objetivos

Objetivo General:

- Evaluar el impacto de las tecnologías educativas en el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de segundo año de bachillerato del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán.

Objetivos Específicos:

- Identificar las condiciones de uso de tecnologías educativas para el aprendizaje de las ciencias naturales con los estudiantes de segundo año de bachillerato del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán.
- Hacer uso de las tecnologías educativas al enseñar ciencias naturales con a los estudiantes de segundo año de bachillerato del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán.
- Examinar el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato de C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán, posterior a la implementación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

1.4 Justificación

Esta investigación busca analizar el aprendizaje de los alumnos después de la exposición a tecnologías educativas para determinar el impacto de estas metodologías en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes del Centro Escolar Rodrigo J. Leiva, Metapán. Internamente con solo el hecho de participar en un proceso de enseñanza-aprendizaje diferente se genera predisposición en los estudiantes para aprender; en un mundo globalizado, donde los alumnos tienen acceso a infinidad de contenidos desde cualquier dispositivo móvil o de escritorio; la educación no debe quedarse atrás, debe de innovar dentro y fuera de la clase, cubrir áreas que antes no hacía, generando así un aprendizaje significativo. Retomando las palabras de Taca (2011): “El docente moderno debe dinamizar y enriquecer los intereses de los alumnos convirtiéndose en un guía sagaz y afectuoso que ayuda al adolescente a edificar su propia educación”. (p.146)

Es imprescindible que cada docente en funciones pueda atrapar la atención de sus estudiantes con todas las herramientas que estén a su alcance, tanto dentro del aula o sus hogares, esta última tomó mayor relevancia en el marco del regreso a clases luego de la pandemia causada por el virus SARsCov-2, en la cual no todas las escuelas regresaron totalmente a la presencialidad, por fortuna las herramientas tecnológicas se prestaron para facilitar el aprendizaje desde la casa de cada estudiante.

Poco se ha profundizado en El Salvador sobre los resultados de aplicar innovaciones tecnológicas en el proceso educativo, sin embargo, se evidencia cada vez más que las generaciones actuales dependen de un dispositivo móvil para realizar muchas actividades en su día a día. El uso de estos creció exponencialmente durante el confinamiento de las sociedades, por ello es de suma importancia investigar los efectos de trasladar la educación a los medios con los que más interactúan los estudiantes y analizar cuáles son sus resultados.

Una vez que los docentes conozcan los resultados de aplicar estas metodologías podrán usar estos resultados para aplicar las innovaciones pertinentes al contexto educativo en que se desenvuelven. Esta investigación busca motivar a la planta docente

para que usen todas las metodologías y estrategias necesarias para que la clase de ciencias naturales reciba una mejor aceptación, lograr un aprendizaje significativo y desarrollo de la ciencia.

1.5 Delimitación de investigación

1.5.1 Espacial

La investigación se llevó a cabo en el Departamento de Santa Ana, Municipio de Metapán, en El Centro Escolar Rodrigo J. Leiva.

1.5.2 Temporal

La investigación tuvo una duración de dos meses, de septiembre a noviembre del 2023.

1.5.3 Población

La población sujeta de estudio fueron los estudiantes de segundo año de bachillerato a distancia, del Centro Escolar Rodrigo J. Leiva, Metapán.

CAPITULO II: MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

Marco Teórico

2.1 Constructivismo

Desde sus orígenes la educación formal ha propiciado el origen de diferentes corrientes pedagógicas al mismo tiempo que las necesidades educacionales de la población han cambiado, cada una pregonando que su método de enseñanza es el idóneo para conseguir el máximo rendimiento y aprendizaje en el estudiantado, existen tres modelos predominantes al momento de enseñar, estos son el tradicionalista, el conductista y el constructivista.

El modelo tradicional es el más antiguo y extendido de todos, se caracteriza por la marcada diferencia de roles entre alumno-profesor, concibe a la enseñanza como un arte, al profesor como un artesano, y al alumno como un mármol que debe ser modelado, su origen se remonta desde las antiguas academias de la Alta Edad Media, en este tipo de sistema educativo el alumno es un receptor pasivo de la información, el profesor debe ser un experto en la materia, ya que lleva todo el peso del proceso educativo. Tonucci (1993) expresó sobre la escuela tradicional:

Creo que es más correcto definir esta escuela como transmisora y no como tradicional, porque el nombre describe su funcionamiento sin expresar juicios de valor. Esta escuela se basa en tres presupuestos fundamentales:

1. El niño no sabe y viene a la escuela para aprender;
2. El profesor sabe y viene a la escuela para enseñar a quien no sabe;
3. La inteligencia es un vacío que se llena progresivamente por acumulación de conocimientos". (p.33).

Posteriormente con las teorías de Iván Pavlov (1849-1936) surgió el modelo conductista basado en la conducta observable, para controlarla y predecirla, en esta corriente, el aprendizaje es definido como la adquisición de nuevas conductas o comportamientos, los seres vivos son considerados como hojas en blanco, cuya conducta está determinada por los refuerzos y castigos que reciban más que por

disposiciones internas. Leiva (2005) resume “El conductismo está caracterizado por su concepción asociacionista; es decir, crea conocimiento al relacionar los antecedentes de una situación con sus consecuentes (estímulo-respuesta)” (p.68).

El más reciente de estos modelos es el constructivismo, este se basa primordialmente en las teorías de Lev Vygotsky, Jean Piaget y David P. Ausubel; este es el que más expectativas ha creado en el campo de la pedagogía; describe el proceso de enseñanza como uno dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de esta manera el conocimiento es una auténtica construcción operada por la persona que aprende.

Piaget es el creador del más amplio sistema teórico que analiza profundamente las dimensiones del desarrollo cognitivo humano, no analiza el aprendizaje de manera detallada, pero elabora una teoría del aprendizaje sustentada en bases filosóficas, entendiéndolo como una reorganización de las estructuras cognitivas existentes en cada momento. Saldariaga, Bravo y Loor (2016), afirman:

Para Piaget el desarrollo intelectual, es un proceso de reestructuración del conocimiento, que inicia con un cambio externo, creando un conflicto o desequilibrio en la persona, el cual modifica la estructura que existe, elaborando nuevas ideas o esquemas, a medida que el humano se desarrolla. (p.130) Este modelo contempla que el desarrollo cognoscitivo es un proceso continuo en la cual la construcción de los esquemas mentales es elaborada a partir de los esquemas de la niñez en un proceso de reconstrucción constante, esto sucede en una serie de estadios definido por orden de sucesión y jerarquía de las estructuras intelectuales que responden a un modo integrado de evolución, en cada uno se produce una apropiación superior a la anterior , representan cambios cualitativos y cuantitativos, esto implica que las capacidades cognoscitivas son reestructuradas.

El mismo Piaget (1990) afirmó que: “Ha de quedar claro que la aparición de cada nuevo estadio no suprime en modo alguno las conductas de los estadios anteriores y que las nuevas conductas se superponen simplemente a las antiguas” (p.316). Esto podría ejemplificarse como los ladrillos al construir una pared, cada unidad aporta y cubre un espacio que cada vez amplía el tamaño de

la misma, así como el ladrillo nuevo se fundamenta en ladrillo previamente colocados, así el conocimiento adquirido por los estudiantes también parte de conocimientos previos.

Cada estadio según Piaget sufre límites de edad variantes en los distintos grupos poblacionales, de acuerdo con el contexto en que se desarrolla su formación, estos son:

- Estadio sensorio-motriz (0-2 años).
- Operaciones concretas (2-11 años).
- Operaciones formales (12 años en adelante).

De acuerdo a los postulados de Piaget la pertenencia a cada estadio es producto del desarrollo espontáneo, dependiente de cuatro factores principales: desarrollo biológico del niño y maduración psicológica, experiencia, transmisión social y equilibración, esta última consiste en una serie de reacciones activas del sujeto para responder a las perturbaciones exteriores, pueden ser efectivas o anticipadas.

El gran salto que supuso el constructivismo con respecto a sus antecesores es el tomar la importancia del papel activo del alumno en su educación, papel que fue ignorado en los otros modelos, los cuales limitaban su participación. Desde este punto de vista el conocimiento resulta de la interacción entre el sujeto y el objeto, a medida que hay una mayor interacción entre estos, se construye más conocimiento, partiendo siempre de los saberes previos del estudiante.

2.2 Educación a distancia

La educación a distancia surge como respuesta alternativa a las necesidades de un grupo poblacional que por las condiciones en que se desarrollan se le imposibilita el acceso a educación formal en el plan de escolaridad habitual, su propio nombre hace referencia al eje medular de su formato, en el cual no es necesario que los estudiantes se presenten a diario en el centro educativo, tal como lo postulas el propio Ministerio de Educación en El Salvador:

Modalidades Flexibles de Educación EDÚCAME es una estrategia educativa gratuita para los niveles de tercer ciclo de educación básica y media, que busca atender a jóvenes y adultos en situación de sobre edad y de vulnerabilidad para que logren once años de escolaridad. Su objetivo es ofrecer servicios educativos gratuitos a los jóvenes y adultos con sobre edad, que abandonaron sus estudios por diversas circunstancias y desean completar el tercer ciclo de educación básica, el bachillerato general.

Requisitos generales para ingresar a esta modalidad de estudios:

1. Poseer sobreedad.
2. Presentar el certificado del grado anterior al que se solicita cursar.
3. Presentar Partida de Nacimiento en original y reciente.
4. Presentar fotocopia del DUI (para primero y segundo año de bachillerato)

Este programa no es para nada nuevo en el país, se ha desarrollado con el paso del tiempo, hasta ser lo que hoy día representa, de hecho, fue presentado en el plan educativo 2004-2009 por el MINED (2004) como:

En el caso de EDÚCAME, se trata de modalidades de educación flexibles que combinan horarios presenciales y una metodología de entrega diferente (modular). A continuación, se describe brevemente cada una:

- a. Educación acelerada: es la de menor duración en meses, pero con mayor carga horaria. Su beneficio: más resultados en menor tiempo. Se ha establecido que en

un periodo de 18 meses los participantes adquieran las competencias y habilidades equivalentes a las de un estudiante regular (es decir, el que asiste a la modalidad tradicional de tres años de tercer ciclo). En el caso de educación media, serán 12 meses los necesarios para completar el bachillerato general

b. Educación semipresencial: los alumnos deberán completar ocho horas presenciales por semana, impartidas, de lunes a domingo, según el horario que le convenga al usuario. Se ha diseñado especialmente para jóvenes y adultos jóvenes con compromisos laborales. En este caso, se propone terminar el tercer ciclo o el bachillerato general en un periodo de dos años.

c. Educación a distancia: Esta modalidad requerirá de ciertas habilidades previas que el alumno debe poseer para optar al modelo. Por ejemplo, los aspirantes deberán contar con habilidades tecnológicas básicas (manejo de computadoras y paquetes informáticos). Tendrá una duración máxima de 24 meses para bachillerato y 36 meses para tercer ciclo. (p12).

2.3 Herramientas de apoyo educativo

Los avances tecnológicos han propiciado el auge de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), desarrollando una amplia variedad de dispositivos electrónicos, cambiando la forma como se desarrollan las comunicaciones, los negocios, el trabajo y la educación, algunos ejemplos que han sido clave para este desarrollo son: el radio, la televisión, la computadora, el teléfono, laptop, tabletas y celulares inteligentes, siendo estos últimas los más universales y ampliamente adquiridos por la población, si bien no todas las personas pueden poseer computadora o televisión, pero seguramente cuentan con un celular.

El celular es una herramienta que rápidamente ha cambiado la manera de hacer las cosas, ha logrado desplazar el uso de casi todos los medios de comunicación que existieron anteriormente, “(...) según un estudio publicado en marzo de 2019 por la Defensoría del Consumidor de El Salvador, en diecisiete años la suscripción a telefonía celular creció en un 3,600%, pasando de cinco por cada cien mil habitante a ciento ochenta, el producto que mayor demanda tiene en el mundo digital es el celular” (Villaroel, 2019). “Esta tendencia en el uso de productos tecnológicos también es real en El Salvador. Este estudio nos ha arrojado resultados sobre el gran avance de las tecnologías y el incremento en el uso de productos inteligentes por los salvadoreños”, aseguró Paula Olivares, directora Jurídica de la Defensoría en 2019.

El porqué de este fenómeno es muy fácil de entender, los teléfonos celulares actualmente son los dispositivos móviles más completos que existen, a través de ellos se puede: escuchar la radio, ver la televisión, hacer cálculos, presentaciones, documentos, usar mapas, brújula, tomar fotos, grabar videos, descargar música, realizar videoconferencias, jugar videojuegos, hacer llamadas, enviar mensajes, realizar compras en línea y un conglomerado de funciones más. Es un aparato que combina todas las funciones de la mayoría de los productos electrónicos, los softwares diseñados originalmente para computadoras no son exactamente iguales, pero solucionan las mismas necesidades.

En este contexto, surge la interrogante ¿Se puede utilizar el celular como una herramienta de apoyo educativo?, la respuesta es que sí, las ventajas con respecto a otras herramientas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, es que los celulares están presentes en todos los hogares, son de un costo mucho más bajo y son más fáciles de usar; hoy día existe una amplia gama de aplicaciones para teléfonos móviles que facilitan la práctica docente a la vez que ayudan a generar experiencias de aprendizaje significativo. Rojas, M. (2017) afirma:

En las nuevas tendencias, la integración de las TIC con fines educativos desempeña un rol fundamental para poder brindar una enseñanza personalizada e individualizada. Adicionalmente a lo anterior, la educación es percibida en muchos países como uno de los medios principales para lograr la equidad, de manera que las innovaciones puedan ayudar a alcanzar este objetivo por lo menos en el acceso a la educación. (p.86) me quede

Algunas de las ventajas de la aplicación de recursos didácticos tecnológicos son:

- Facilitar el aprendizaje del alumno al proporcionarle información.
- Son guía para los aprendizajes
- Ayudan al docente en la organización de la información que éste desea transmitir.
- Ayudan a ejercitar y desarrollar habilidades motoras y cognitivas.
- Generan motivación hacia el contenido.

Permite además evaluar los conocimientos del alumno en cada momento, muchas aplicaciones o software poseen apartados para dichos fines. “Al utilizar unos medios muy cercanos al alumnado, la enseñanza se torna más entretenida y fácil de asimilar, ya que le permiten sentirse identificado con el tema o los personajes involucrados”. (García, 2018).

Algunas de las aplicaciones o software con los que se cuenta actualmente para auxiliar las clases, que además son las más accesibles tanto para docente como para alumno son las siguientes:

a. Google Classroom: es una plataforma que permite gestionar lo que sucede en un aula de manera online, fue lanzada en 2014, es una excelente opción para el aprendizaje a distancia, permite el acceso a diferentes materiales educativos desde cualquier dispositivo con sistema operativo ANDROID, IOS o directamente en computadora, sin importar el lugar ni la hora, esta plataforma permite crear y recopilar tareas (integra Google Docs, Drive y Gmail), mejorar la comunicación en clase y mantener la organización.

b. Edpuzzle : es una plataforma que permite crear un entorno de aulas y clases virtuales para que a quienes está dirigido puedan ver videos, estos videos son asignados con anticipación por el docente (propios o de otros canales), tiene la función de colocar preguntas en el transcurso del video, estas pueden ser de opción múltiple o abierta al criterio del alumno, desde la plataforma para docentes se puede ver el avance que cada alumno ha tenido, revisar el puntaje en caso de realizar solo preguntas de selección múltiple y revisar las respuestas en caso de las preguntas fuesen abiertas, es de uso gratuito y está disponible para dispositivos Android e IOS.

c. Kahoot!: esta plataforma convierte al celular en tipo de teclera o botonera electrónica, el docente puede crear un cuestionario con preguntas de opción múltiple, falso o verdadero, programar el tiempo para responder cada pregunta y seleccionar las respuestas correctas, el alumno solo debe descargar la aplicación e ingresar el código generado por el docente y accede al cuestionario, mientras tanto el docente lleva en su dispositivo el registro y estadísticas de los resultados obtenidos. Esta aplicación no posee un límite de estudiantes, posee funciones básicas gratuitas y avanzadas de pago, está disponible para dispositivos Android e IOS.

d. Socrative: es una plataforma que gestiona la participación de los estudiantes en el aula en tiempo real, permite realizar, exámenes, evaluaciones y actividades, está disponible para dispositivos con sistema operativo IOS, Android y Windows, cuenta con una versión gratuita con funciones básicas y con una

versión de pago con funciones más complejas, permite además conocer los resultados en tiempo real.

e. Class Craft: es una aplicación que crea juegos de rol diseñados para ser aplicados a lo largo de un curso o trimestre y que, existen versiones de pago, pero también tiene una versión gratuita. El único requisito indispensable es disponer de un ordenador, celular y un proyector o pizarra digital interactiva con conexión a Internet.

f. IDoceo: aplicación de gestión docente para dispositivos IOS, permite llevar el control de asistencias, notas, calificaciones con rubricas, diario de clases, guiones de clase, cartas didácticas, revisar tareas, programar actividades, contiene funciones básicas gratuitas y avanzadas de pago.

g. Aditio App: aplicación de gestión docente para dispositivos con sistema operativo Android, permite llevar el registro de las actividades de los alumnos, calificaciones mediante rubricas, cálculo de promedios, llevar un orden cronológico de todas las actividades.

h. Whatsapp: es una aplicación de mensajería instantánea, permite realizar grupos de personas, enviar presentaciones, documentos en todos los formatos, fotos, videos, mensajes de textos, notas de voz, realizar llamadas en grupo como de manera individual y permite la opción de realizar videollamadas, es de uso libre, basta tener datos móviles y crear una cuenta con el número de teléfono para poder hacer uso de todas estas funciones.

i. Facebook/Messenger: aplicación de comunicación de las más famosas y utilizadas en el mundo, permite realizar publicaciones para ser vistas por el grupo de amigos, entre estas se pueden mencionar escritos, notas de voz, transmisiones en vivo (lives), videos y fotografías, permite enviar mensajes de manera directa o través de grupos creados específicamente para determinadas intenciones, dentro de los grupos también se pueden adjuntar documentos, contiene además la opción de realizar video llamadas en grupos, es de uso libre, está disponible para

celulares con sistema operativo Android, IOS y para navegadores, solo se necesita tener datos móviles y crear una cuenta con el correo electrónico.

j. Google Forms: es una plataforma gratuita de Google que permite realizar encuestas y cuestionarios, puede ser usada si instalar ninguna aplicación y es aceptada por cualquier dispositivo electrónico, en ella se pueden desarrollar preguntas abiertas, de respuestas cortas y largas, de opciones múltiples, colocar imágenes o videos, se pueden determinar las preguntas de manera aleatoria y obtener la calificación al instante que es finalizado, es la plataforma para realizar evaluaciones más fácil de usar.

k. Google Meet: aplicación que permite realizar video llamadas grupales e individuales, al mismo tiempo que permite mensajería instantánea, no posee un límite de tiempo para cada reunión, tampoco posee límite de cantidad de asistentes a cada sala de reuniones, permite además compartir presentaciones y compartir la pantalla de quien está dirigiendo, grabar las reuniones y es de uso libre, únicamente se necesita tener cuenta de Gmail para acceder a todos los beneficios.

l. Zoom: es una aplicación que permite realizar videoconferencias aún sin estar registrado o afiliado a ningún otro tipo de servicios, posee características básicas de uso gratuito y características avanzadas de pago, entre las funciones básicas se encuentran un límite de 100 personas por reunión y límite de tiempo de 45 minutos por sesión, las funciones avanzadas no tienen un límite de tiempo ni de asistentes.

J. Quizziz: es una plataforma web online que permite realizar diversos tipos de exámenes interactivos, de completar, selecciones múltiples, permite incluir imágenes, música, videos y realizar pruebas en vivo, establecer puntajes, puntuaciones, solo por mencionar algunas funciones. Quien crea la evaluación inicia sesión con su cuenta de Gmail, los participantes no necesitan hacerlo. Es de uso gratuito en ciertas funciones, pero también cuenta con versión de pago.

2.4 Confinamiento

En diciembre de 2019 se identificaron en Wuhan (China) una serie de casos de neumonía originados por un nuevo coronavirus, el siete de enero de 2020 fue anunciado oficialmente que el virus era el causante de la enfermedad, pero aún sin poseer un nombre específico, “Los coronavirus son virus envueltos de ARN de sentido positivo no segmentados que pertenecen a la familia Coronaviridae y al orden Nidovirales, y se distribuyen ampliamente en humanos y otros mamíferos, originando múltiples afecciones que van desde una gripe «común» hasta la muerte”. (Huang C., Wang Y., Li X., Ren L., Zhao J., Hu Y. 2019).

Hasta el 13 de febrero de 2020 se registraron 46.997 casos confirmados del virus, un 99.04% dentro del territorio chino, por lo que se cataloga como una emergencia de salud pública a nivel mundial (OMS, 2020). El día 11 de marzo de 2020 la enfermedad es declarada pandemia por el director de la Organización Mundial de la Salud, para esa fecha en El Salvador ya se habían tomado medidas como: prohibir la entrada de personas provenientes de China, Italia, Corea del Sur, Irán, Francia, España y Alemania y se había enviado a cuarentena a por lo menos 80 personas proveniente de países con casos del virus.

El 14 de marzo en la Asamblea Legislativa se aprueba el estado de emergencia y de excepción, el 17 de marzo El Salvador cierra su aeropuerto, el 18 de marzo se dio a conocer sobre el primer caso confirmado, dos días después el gobierno decreta cuarentena domiciliar absoluta por 30 días, las personas que no acataran las medidas serían llevadas a un centro de contención; en el ámbito educativo el miércoles 11 de marzo el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT, 2020), publicó la circular 7/2020 que establecía la suspensión de clases del sector público y privado por un período de veintiún días, así como un periodo de una semana más para orientar a padres de familia, responsables y alumnos sobre como continuar el proceso de aprendizaje desde casa.

El Ministerio de Educación compartió las orientaciones pedagógicas y de gestión para la continuidad educativa de estudiantes en todos los niveles y modalidades

educativas, “La continuidad educativa es un proceso por medio del cual se orienta a las familias sobre los procedimientos a seguir durante el trabajo que realizarán los estudiantes en sus casas, para el período de suspensión de clases”. (MINED, 2020). El trabajo en el hogar se realizaría de la siguiente manera:

1. Educación inicial y parvularia: los niños con sus familias deben ver textos de la libreta y videos “Lluvia de estrellas”, actividades de juego, coloreo, así como la lectura de cuentos, historias y anécdotas.
2. Educación básica: el ministerio de educación puso a disposición en su página oficial los cuadernos de ejercicios de Ciencia, Salud y Medio Ambiente, Lenguaje, Matemática y Estudios Sociales, se recomendó también usar el cuaderno de ejercicios ESMATE, las asignaturas de Moral, Urbanidad y Cívica, Educación Artística y Educación Física se trabajarán cuando se reinicien clases.
3. Tercer ciclo de educación básica y educación media: en la asignatura de matemática se recomendó trabajar con el libro de texto y el cuaderno de ejercicios ESMATE, en estudios sociales, lenguaje y literatura, se elaboraron guías de trabajo, en ciencias naturales se proporcionaron otros recursos audiovisuales complementarias para responder las guías de trabajo.
4. Modalidades flexibles para jóvenes y adultos (semipresencial, distancia, nocturna y acelerada): debían desarrollar los contenidos expresados en los módulos de los cuadernillos de trabajo, la modalidad virtual sigue operando con normalidad, la Prueba de Suficiencia queda suspendida hasta nueva fecha, al igual que las tutorías para nivelación académica. Las instituciones de nivel superior debían prepararse para brindar la continuidad educativa.

Los docentes debían además, crear y activar una red de comunicación entre ellos y alumnos, padres, madres de familia o responsables, utilizando los recursos disponibles, como redes sociales, teléfono e internet para informarlos y orientarlos sobre el proceso, solventar dudas sobre las actividades, para desarrollarlas sin los menores inconvenientes posibles, cabe mencionar que estas fueron las primicias de las indicaciones brindadas por el MINED y constituían la fase 1 de adaptación,

posteriormente se brindaron más orientaciones sobre la continuidad educativa. (MYNEDUCYT, 2020)

El 10 de abril el Ministerio de Educación publicó la circular 9/2020 que brindaba las orientaciones para la aplicación de la segunda fase de la continuidad educativa por la emergencia de COVID-19, esta establecía la suspensión de clases hasta el 28 de abril y organizó la continuidad educativa en tres fases desde el inicio de la pandemia, se organizó un equipo de especialistas para apoyar el esfuerzo de directores y docentes en el seguimiento de la primera fase, iniciar el diseño de materiales educativos y guías de estudio para la segunda fase, iniciando además la digitalización de todo el proceso educativo de los estudiantes por medio de Google Classroom.

Las fases de las que consta este plan contemplado dentro de esta circular para la continuidad educativa son las siguientes:

- Fase 1: directores y docentes de los centros educativos públicos y privados elaboraron guías de aprendizaje para dar continuidad al proceso formativo de los estudiantes con apoyo de los padres de familia o encargados, esta fase comenzó el 11 de marzo y finalizó el 14 de abril.
- Fase 2: transición del trabajo con las guías hacia la integración de diversas plataformas para la continuidad educativa, el MINEDUCYT proporcionó materiales educativos y guías de estudio a los estudiantes, generó además materiales educativos que se compartieron en diversas plataformas digitales. Esta fase inició el 14 de abril y finalizó el 15 de mayo.
- Fase 3: digitalización de la educación, en esta se formó docentes en el uso de la plataforma Google Classroom, como una herramienta que permita el desarrollo de aprendizajes presencial o virtualmente, inició el 15 de junio y finalizará hasta el cierre del año escolar.

El Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT) a pesar de la crisis sanitaria, social y económica que la pandemia por COVID-19 significaba, la catalogó como una oportunidad de mejora en la digitalización del sistema educativo y fortalecer el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje,

no como un fin en sí mismo, sino como un medio a través del cual poder crear mejores condiciones para el aprendizaje; estas actualizaciones en el sistema educativo no solo deben ser experimento de un momento trágico, sino el momento decisivo en la historia educativa que marque el inicio de la era digital en las escuelas salvadoreñas.

El 6 de abril de 2021 se retomaron las clases presenciales bajo una modalidad semipresencial voluntario, pudiendo quedarse los que así lo deseen en la virtualidad, "Enviar a sus hijos a clases, aunque sea de manera semipresencial, es opcional. Ningún centro educativo los puede obligar a enviar a sus hijos de manera presencial a clases si ustedes no lo desean, aseguró Carla Hananía de Varela, ministra de Educación". (Delcid, M. 2021).

Por todo esto es sumamente importante el desarrollo de un modelo educativo basado en la aplicación de tecnologías educativas que permita a todos los estudiantes aprender por igual, sin importar si asisten a la escuela o se quedan en casa por temor a contagiarse, la crisis sanitaria provocada por el SarsCov-2 sin duda dio un empujón necesario para innovar en educación al grado de flexibilizarse y acercarse cada vez más a la realidad que vive cada estudiante.

2.5 Uso de tecnologías educativas en El Salvador

El 5 de enero de 2021 la ministra de Educación Carla Hananía Varela anunció que se empezarían a entregar computadoras portátiles a todos los estudiantes a nivel nacional desde cuarto grado hasta segundo o tercer año de bachillerato según opción y una Tablet para los estudiantes de primero a tercer grado, en cumplimiento con el proyecto Enlaces con la educación que pretende reducir la brecha tecnológica en El Salvador, cabe destacar que este proyecto también incluye la entrega de computadoras al cien por ciento de los docentes.

La entrega de las primeras computadoras que serán destinadas para el sistema educativo público comenzó el 22 de febrero con los alumnos de segundo y tercer año de bachillerato de los institutos nacionales del país, dijo la ministra de Educación, Carla Hananía de Varela. Además de todo ello “Cada computadora cuenta con Google Classroom, los equipos que se entregan a último año de bachillerato tienen la certificación de Platzi”, también, “cuentan con licencia de Windows 10, que está asegurado para los próximos cinco años”, afirmó el secretario de Innovación, Vladimir Hándal. (Alas, L. 2021).

Con esto se espera motivar la matrícula escolar y fomentar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el desarrollo del proceso educativo de los estudiantes, surgió también la problemática de cómo abordar a los estudiantes que no tienen acceso a internet, pero si tendrían la laptop entregada por el ministerio; “La ministra Hananía dijo que la estrategia será dada a conocer próximamente en conjunto con la Secretaría de Innovación. Asegura que darán conectividad a casi todos los alumnos”. (Calderón, B. 2021).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

La investigación permite dar respuestas y diversas problemáticas que afectan directa o indirectamente a la sociedad, sino existiera ningún problema a resolver, nunca se habría descubierto nada, es la necesidad misma que ha obligado a la humanidad a solucionar las adversidades que puedan presentarse. En palabras de Sampieri (2014) “La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema”. (p. 4), en pocas palabras toda investigación conlleva un proceso que no puede tomarse a la ligera, debe de ser planificado y estructurado de la manera correcta.

En este caso particular presenta la investigación explicativa con diseño experimental, describe el problema en estudio y también interesa saber cómo se ve afectada una muestra al ser expuesta a una variable. Según Sampieri (2014):

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre estos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (p.95).

El enfoque de la investigación marca los parámetros bajo los cuales se regirá el proyecto, en este caso es de tipo Cuantitativo, según Sampieri (2014):

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones

obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (pp.4-5)

Además, por su diseño experimental con pre prueba y pos prueba y grupo de control, “Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control. (Sampieri, 2014, p.129). Para poder determinar si la exposición a la variable tiene efecto sobre la población investigada es preciso tener un grupo que sea referencia sin exponerse a la variable para contrastarla con los resultados se obtienen con el grupo experimental.

El diseño de esta investigación se diagrama de la siguiente manera:

$$RG_1 \quad X \quad 0_1$$
$$RG_2 \quad - \quad 0_2$$

Dónde:

G₁: Grupo experimental

G₂: Grupo control

X: Tratamiento o exposición a material interactivo

-: Ausencia del tratamiento

0₁: Aplicación de la prueba sobre grupo experimental

0₂: Aplicación de prueba sobre grupo control

3.2 Unidades de análisis

Las unidades de análisis o sujetos de información son sobre quien se hará el estudio, quien en primera instancia se ve afectado por la problemática y se recaba la información en el proceso experimental, en palabras de Mendizábal (2006) consisten en:

Aquello sobre lo cual se estudiará [individuos, grupos organizaciones (...), documentos. Hay que distinguir de la unidad de análisis de la unidad de recolección; la primera alude al sujeto u objeto sobre el cual se estudian los diversos temas; la segunda el medio utilizado para obtener los datos de la primera por ejemplo entrevistar a una persona]. (p.31).

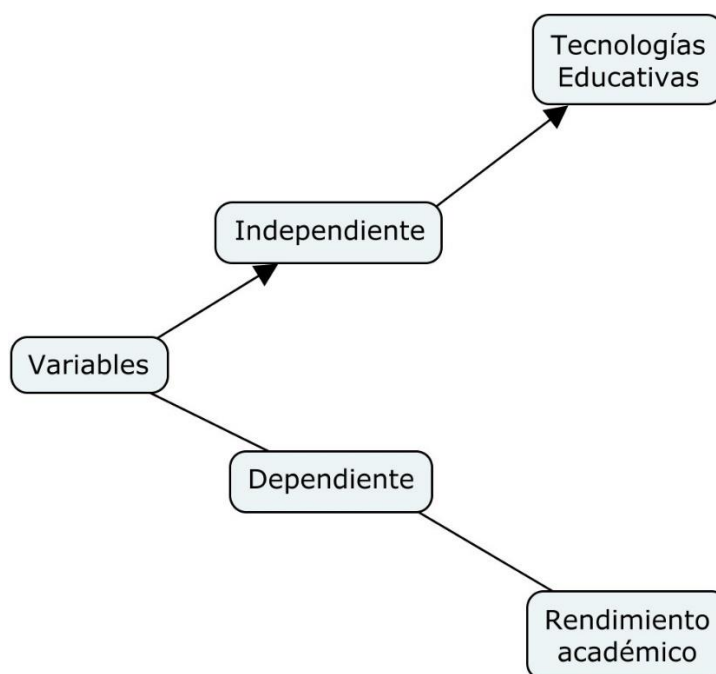
La unidad de análisis para esta investigación son los estudiantes de segundo año de bachillerato a distancia del Centro Escolar Rodrigo J. Leiva, Metapán, y la unidad de recolección será los resultados obtenidos a través de pruebas realizadas antes, durante y después de aplicado el experimento.

3.3 Variables y su medición

“Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control. (Sampieri, 2014, p.129).

Las variables independientes por tanto serán todas las herramientas tecnológicas que puedan usarse para la enseñanza de las ciencias naturales, la variable dependiente será entonces el rendimiento académico de los estudiantes, medido a través de diferentes evaluaciones.

Figura 1 Diagrama de variables en la investigación



Adaptado por el autor (Figueroa, G. May. 2023)

Este diseño incluye dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no (grupo de control). Es decir, la manipulación de la variable independiente alcanza sólo dos niveles: presencia y ausencia. Los sujetos se asignan a los grupos de manera aleatoria. Cuando concluye la manipulación, a ambos grupos se les administra una medición sobre la variable dependiente en estudio. (Sampieri, 2014, p.142)

La medición de las variables es de grado uno, ausencia-presencia debido a que según Sampieri (2014) “Este nivel o grado implica que un grupo se expone a la presencia de la variable independiente y el otro no. Posteriormente, los dos grupos se comparan para saber si el grupo expuesto a la variable independiente difiere del grupo que no fue expuesto”. (p.131). El grupo experimental será expuesto a la lecciones y actividades interactivas usando las tecnologías educativas, mientras que el grupo control se mantendrá con normalidad.

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Los principales instrumentos para recoger datos son:

- Rubricas de evaluación de las actividades de los alumnos, de estas se obtiene una nota parcial, se suman los porcentajes alcanzados en cada nota parcial del parámetro de calificación establecido, o bien se elaboran tablas en algún software como Excel donde ingresar las notas y obtener así una nota global de periodo y poder comparar cuantitativamente.
- Encuestas que permitan descubrir los pre saberes de cada estudiante, sus perspectivas, actitudes y además la accesibilidad que cada uno tenga a los recursos tecnológicos para ser aplicados en educación. (Ver enlace de encuesta)
- Exámenes periódicos (antes, durante y después de aplicar el experimento) que permitan evaluar uniformemente el aprendizaje del grupo control y determinar si bajos las mismas condiciones existe un aprendizaje significativo al exponer al grupo experimental a la variable.
- Cuadernos de trabajos ex-aula en los cuales se evalúe el aprendizaje desde otra perspectiva, donde el estudiante para cumplir con las tareas asignadas también pueda impregnarle su creatividad si así lo desea y poder evaluar de una manera transversal y longitudinal el aprendizaje.
- Proyecto educativo en el cual los estudiantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de su proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.4 Selección de la muestra

Para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el que se recolectarán datos, que debe definirse y delimitarse con precisión, además de representarla. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población (en el sentido de la validez externa que se comentó al hablar de experimentos). El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa. (Sampieri, 2014, p.173)

La muestra se obtuvo de una población de 93 alumnos de segundo año de bachillerato, Modalidades Flexibles de Educación, EDUCAME, del Centro Escolar Rodrigo J. Leiva, en la ciudad de Metapán (Ver Figura 2); ubicado a 117 kilómetros de la Universidad de El Salvador (Ver Figura 3), según MINED (2023), sus datos generales son:

El Centro Escolar Rodrigo J. Leiva es una escuela pública ubicada en El Salvador. La escuela ofrece educación desde preescolar hasta educación media. El centro tiene una filosofía educativa basada en el desarrollo de las habilidades y el potencial de cada niño. Los estudiantes son instruidos en un ambiente seguro y acogedor.

Figura 2 Mapa satelital de ubicación del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán



Nota. Adaptado de Google Maps.

<https://maps.app.goo.gl/hTjggWqrmMRMmk2H6>

Figura 3 Mapa ampliación del municipio de Metapán en El Salvador



Nota. Este mapa representa la división territorial de El Salvador y muestra la distancia que se encuentra entre el área geográfica donde se desarrolló la investigación y la escuela de química. También muestra la ubicación del Centro Escolar Rodrigo J. Leiva dentro del mismo municipio, junto con algunos cantones y caseríos de donde recibe estudiantes a distancia. Adaptado por el autor. (Figuroa, G. Dic. 2024.)

- **Código de institución:** 10369

- **Dirección:** 2a. AVENIDA SUR Y 2a CALLE ORIENTE, BARRIO SANTA CRUZ, METAPAN, SANTA ANA.
- **Tipo de calendario:** Nacional
- **Jornada/s:** Matutino, vespertino y sabatino.
- **Nombre:** CENTRO ESCOLAR «RODRIGO J. LEIVA»
- **Tipo de sede:** Centro educativo oficial
- **Teléfono:** 2442-0141
- **Correo electrónico:** cerodrigojeiva@yahoo.com

Por el tamaño de la población la cual es finita se aplicó la siguiente fórmula (Ver ecuación 1) para obtener el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e_p^2(N - 1) \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Ecuación 1

Dónde:

n= Muestra

N= Población

Z= Nivel de confianza

e_p: Error de precisión

p= Probabilidad a favor= Probabilidad en contra

Entonces la muestra será:

$$(n) = 93(1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 / 0.05^2(93-1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5$$

(n) =75

Al estar distribuidos administrativamente en el centro de estudios en tres secciones, dos de treinta (A y B) y una de treinta y tres estudiantes (C), se trabajó con dos secciones únicamente (A Y B), la sección B fue el grupo experimental y la sección A fue el grupo control.

3.5 Hipótesis

Hi: Los estudiantes que son expuestos a estrategias didácticas usando tecnológicas educativas obtienen un mayor rendimiento académico en su proceso educativo que los estudiantes sometidos a metodologías tradicionales.

H0: Los estudiantes que son expuestos a estrategias didácticas tecnológicas interactivas no obtienen un mayor rendimiento académico en su proceso educativo que los estudiantes sometidos a metodologías tradicionales.

Ha: El rendimiento académico de los estudiantes al utilizar estrategias didácticas tecnológicas interactivas está condicionado por factores como la conectividad a la que tengan acceso, dominio de las tecnologías, así como el interés personal de cada estudiante.

3.6 Experimentación

a. Explicación del experimento

Se evaluaron a dos grupos de alumnos (G_1 y G_2), el grupo experimental (G_1) fue sometido al tratamiento “Aplicación de tecnologías educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, mientras que el grupo control (G_2) estuvo ausente del tratamiento en la enseñanza de las ciencias naturales, siguiendo las metodologías tradicionales, esto por un periodo de tiempo de dos meses o lo que es equivalente a 5 lecciones correspondientes a una unidad de trabajo en los módulos educativos.

b. En qué consistió

De una muestra de sesenta estudiantes del segundo año de bachillerato del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán, se formaron dos grupos de treinta integrantes cada uno. La sección B correspondió al grupo experimental y la sección A conformó el grupo control. El grupo control siguió el modelo tradicional de enseñanza, en cambio el grupo experimental fue expuesto a las variables que son aplicaciones tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje; tales como exámenes virtuales, clases de repaso entre semana, elaboración de una biblioteca de videos de repaso con pequeños test en plataforma EdPuzzle, utilización de Google Classroom como aula virtual para entregar tareas y agregar materiales de estudio, uso de simulador sobre radiación y el uso de redes sociales como método de comunicación y resolución de dudas fuera de clases, específicamente grupos de WhatsApp y Messenger.

Previamente se realizó una encuesta pre experimental sobre el acceso a los recursos tecnológicos y dificultades que podían tener los alumnos para implementar las innovaciones tecnológicas interactivas como parte de su proceso educativo, así como el dominio que tuvieran de estas. Durante y al finalizar la exposición a la variable se evaluó a ambos grupos con los mismos exámenes, pero en diferente modalidad, el grupo realizó los exámenes de manera virtual a través del software Quiizzis, mientras que el grupo control fue evaluado a través de exámenes tradicionales impresos, ambos grupos desarrollaron las evaluaciones en su respectiva aula asignada en el centro educativo y así determinar el rendimiento académico alcanzado en cada grupo.

Al finalizar el experimento también se realizó una encuesta llamada post experimental, para que los estudiantes evaluaran su propio desempeño.

c. Cómo fue llevado a la práctica.

Se seleccionaron dos grupos del mismo nivel académico, en este caso segundo año de bachillerato:

El grupo control (G₂) siguió su proceso de enseñanza y aprendizaje siguiendo metodologías tradicionales, utilizando únicamente el módulo designado por el Ministerio de Educación para el grado respectivo, este consistía en cinco lecciones, cada una sugería una tarea a desarrollar en el cuaderno, que también fueron asignadas, se aplicó un examen de contenidos previos sobre la temática, un examen al terminar tres lecciones, un examen final al completar las cinco lecciones propuestas, además se repitió el examen inicial utilizado como diagnóstico y obtener una diferencia en cuanto al aprendizaje alcanzado entre ambas evaluaciones. Cabe mencionar que no se desarrollaron clases, ni tutorías como tal, solamente se presentaban a realizar exámenes y dejar cuadernos para revisión.

El grupo experimental (G₁) fue expuesto a la variable o tratamiento (X), esta consiste en volver interactivas las lecciones y actividades para enseñar ciencias naturales según los temas propuestos en el módulo de enseñanza correspondiente utilizando las tecnologías educativas durante un periodo de tiempo, en este caso dos meses, se utilizó la aplicación EdPuzzle y Google Classroom (Ver anexo 1 y 2) como una plataforma para que los alumnos estudiaran y realizaran las actividades de lunes a viernes, así como la programación y desarrollo de clases de refuerzo por las noches a través de Google Meet; el día sábado por las mañanas estuvo destinado para que realizaran los exámenes virtuales, puesto que todas las demás actividades se realizaban en casa de los estudiantes y en el aula virtual.

Se realizó la misma evaluación a través de la plataforma Quizzis! (Ver anexo 13) de todo el contenido abordado en la unidad cinco en dos momentos distintos, la evaluación inicial para tener un diagnóstico del dominio previo que se tuviera de las diferentes temáticas, la evaluación final como marcador de cuanto se logró ampliar el conocimiento

terminada la aplicación de las metodologías, entre estas dos se realizaron otras dos evaluaciones a través Quizzis! para tener parámetros acerca de cómo evolucionaba el aprendizaje. También se realizó el proyecto final que consistió en elaborar alguna tarjeta o manualidad a base de papel reciclado. De este enviarían reporte digital y las tareas virtuales, de todas se obtuvieron los promedios de cada actividad.

El grupo control hizo las mismas evaluaciones que el experimental, pero los exámenes se hicieron escritos en papel, la comunicación se limitó únicamente dentro del aula, las tareas se desarrollaban en el cuaderno según lo sugerido por el módulo de enseñanza proporcionado por el MINEDUCYT, el proyecto final se desarrolló de la misma forma que en el grupo experimental.

Se utilizó el programa Microsoft Excel, donde se crearon tablas para ingresar el listado de alumnos del grupo experimental y del grupo control con las respectivas notas obtenidas, a estas se les aplicaron los promedios individuales y grupales correspondientes a cada actividad y de esta forma determinar el rendimiento académico obtenido, (Ver tabla 15 y 16), “Hay dos tipos de análisis estadísticos que pueden realizarse para probar hipótesis: los análisis paramétricos y los no paramétricos. Cada tipo posee sus características y presuposiciones que lo sustentan; la elección de qué clase de análisis efectuar depende de los supuestos.” (Sampieri, 2014, p.304), la prueba de hipótesis empleada en esta investigación fue t-student (Ver tabla 17), además se empleó la curva de Gauss (Ver Figura 2) y se graficaron los resultados obtenidos en cada prueba (Ver Figura 3).

En la prueba t-student se obtienen los resultados para determinar si estadísticamente existe una diferencia entre grupos. Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable. Se simboliza: t (Sampieri, 2019). Se acepta o rechaza la hipótesis nula dependiendo de los resultados que arroje la prueba, en esta la hipótesis de investigación (H_i) propuso que existe una diferencia significativa entre el grupo experimental (G_1) y el grupo control (G_2), la hipótesis nula (H_0) postula que tal diferencia no existe, se realiza la comparación de variable de manera teórica, el programa estadístico empleado calcula el valor de t para aceptar o rechazar hipótesis (Ver tabla 17).

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Identificación: Resultados preliminares de las condiciones de uso de tecnologías educativas para el aprendizaje de las ciencias naturales con los estudiantes de segundo año de bachillerato del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán.

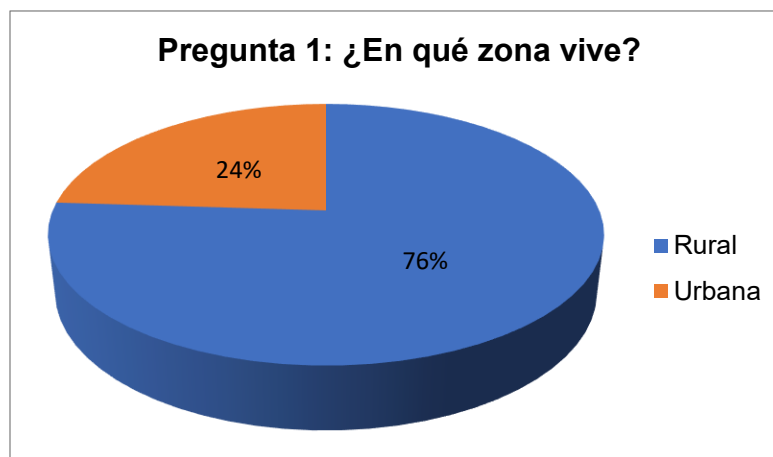
Iniciando el experimento se empleó una encuesta como instrumentos de recolección de información, se procedió analizarla mediante la tabulación de las encuestas aplicadas al grupo experimental, los resultados recolectados se procesan para definir los porcentajes estadísticos que ayuden a apreciar de una mejor manera los resultados la realidad estudiantil. Esta fue respondida por 25 de los 30 estudiantes., los resultados obtenidos son los siguientes:

Pregunta 1, encuesta pre experimental: ¿En qué zona vive?

Tabla 1 Resultados de pregunta 1, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Rural	19	76%
Urbana	6	24%

Figura 4 Representación porcentual de respuestas a pregunta 1, encuesta pre experimental



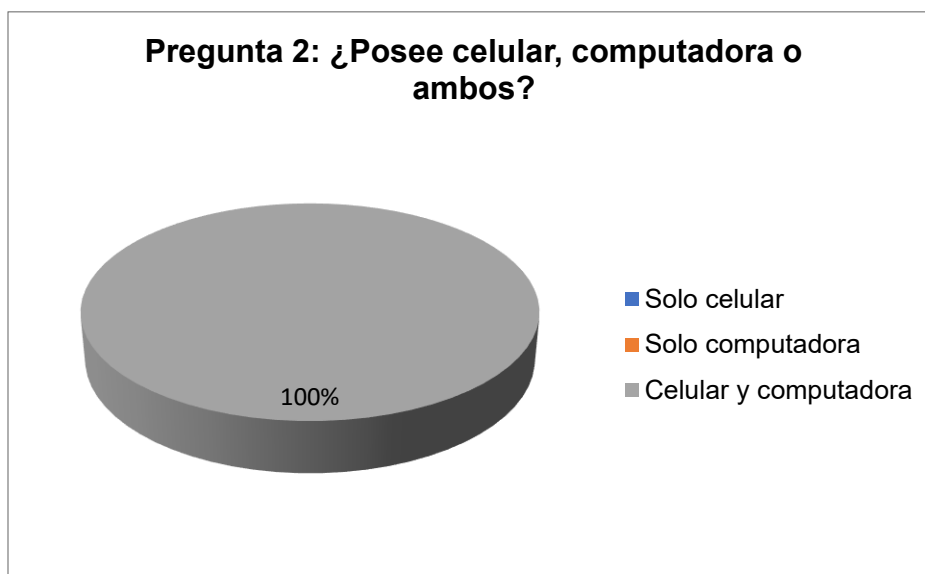
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 76% afirma vivir en zonas rurales del municipio de Metapán, el 24% afirma vivir en la zona urbana del municipio.

Pregunta 2, encuesta pre experimental: ¿Posee celular, computadora o ambos?

Tabla 2 Resultados de pregunta 2, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Solo Celular	0	0%
Solo Computadora	0	0%
Celular y computadora	25	100%

Figura 5 Representación porcentual de respuestas a pregunta 2, encuesta pre experimental



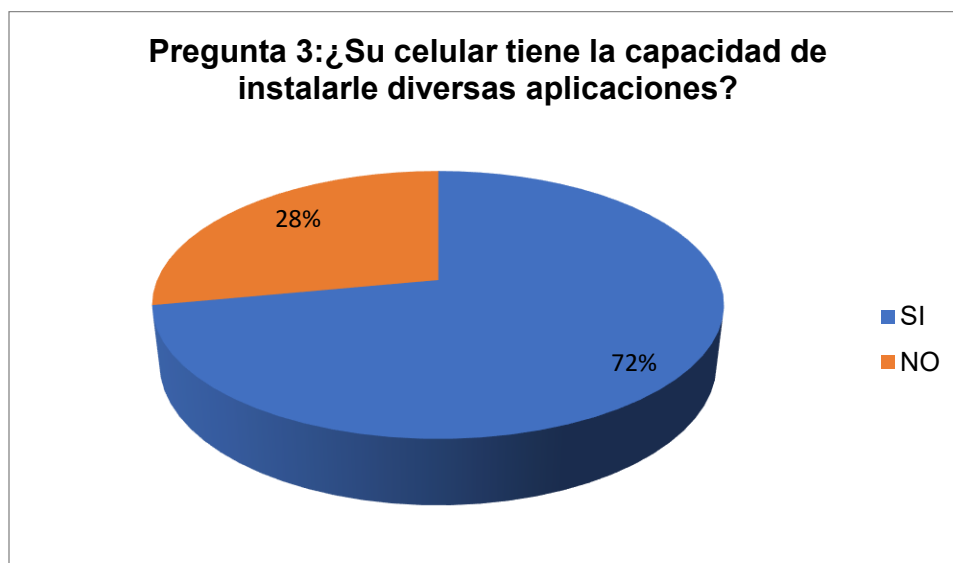
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 100% manifestó poseer celular y computadora. Esto demuestra que en su totalidad los estudiantes cuentan con acceso a recursos tecnológicos.

Pregunta 3, encuesta pre experimental: ¿Su celular le permite instalar diversas aplicaciones? (Sea por modelo, marca, software o almacenamiento)

Tabla 3 Resultados de pregunta 3, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
SI	18	72%
NO	7	28%

Figura 6 Representación porcentual de respuestas a pregunta 3, encuesta pre experimental



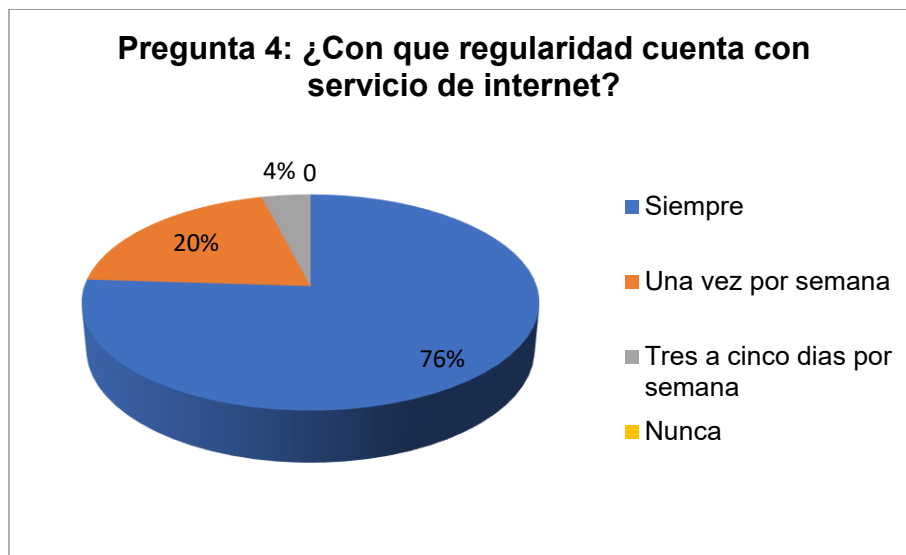
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 72% manifestó que en su dispositivo si les permite instalarle diversidad de aplicaciones, el 28% afirma que en su dispositivo no les permite instalar ninguna aplicación, en esta negativa pueden influir el modelo, marca, software o almacenamiento. Esto hace notar que se debe de contar con alternativas para desarrollar los contenidos planteados con aquellos que no puedan acceder a los mismos

Pregunta 4, encuesta pre experimental: ¿Con que regularidad cuenta con servicio de internet?

Tabla 4 Resultados de pregunta 4, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Siempre	19	76%
Una vez por semana	4	20%
Tres a Cinco días por semana	1	4%
Nunca	0	0%

Figura 7 Representación porcentual de respuestas a pregunta 4, encuesta pre experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, 0% nunca tienen acceso a internet, el 76% manifestó contar siempre con servicio de internet, el 20% afirma contar con el servicio una vez por semana, mientras que el 4% asegura que cuenta con servicio de internet de 3 a 5 veces por semana. Es decir que más de tres cuartos de la población cuenta con el servicio de internet de manera constante, una

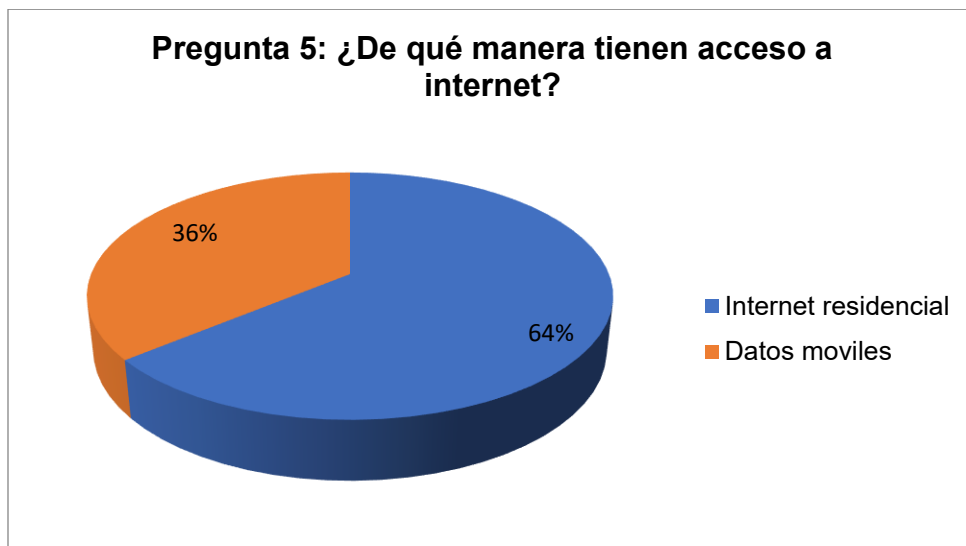
quinta parte de la población tienen un acceso a internet más limitado, por lo que se dificulta el uso de los recursos tecnológicos.

Pregunta 5, encuesta pre experimental: ¿De qué manera tienen acceso a internet?

Tabla 5 Resultados de pregunta 5, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Internet residencial	16	64%
Datos móviles	9	36%

Figura 8 Representación porcentual de respuestas a pregunta 5, encuesta pre experimental



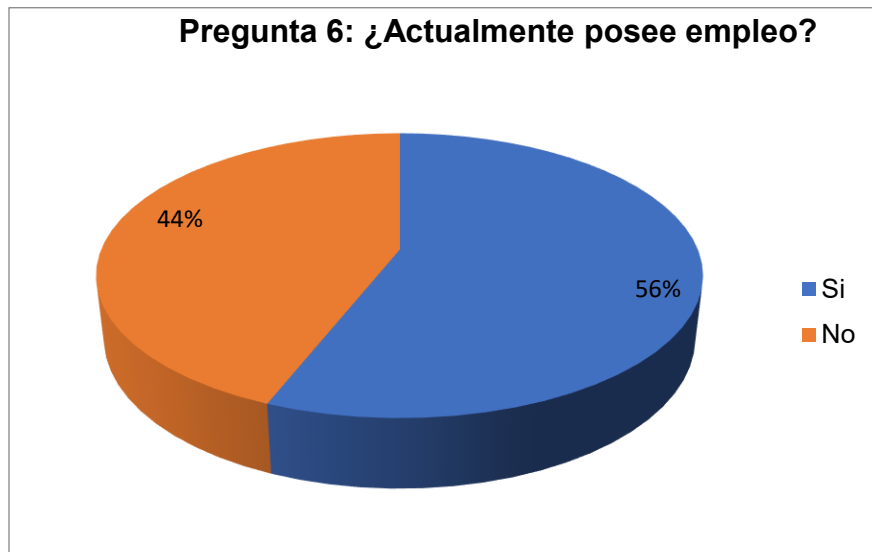
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, 64% manifestó tener acceso a internet a través de dispositivos residenciales, mientras que el 36% aseguró que para estar conectado a la red usan datos móviles.

Pregunta 6, encuesta pre experimental: ¿Actualmente posee empleo?

Tabla 6 Resultados de pregunta 6, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Si	14	56%
No	10	44%

Figura 9 Representación porcentual de respuestas a pregunta 6, encuesta pre experimental



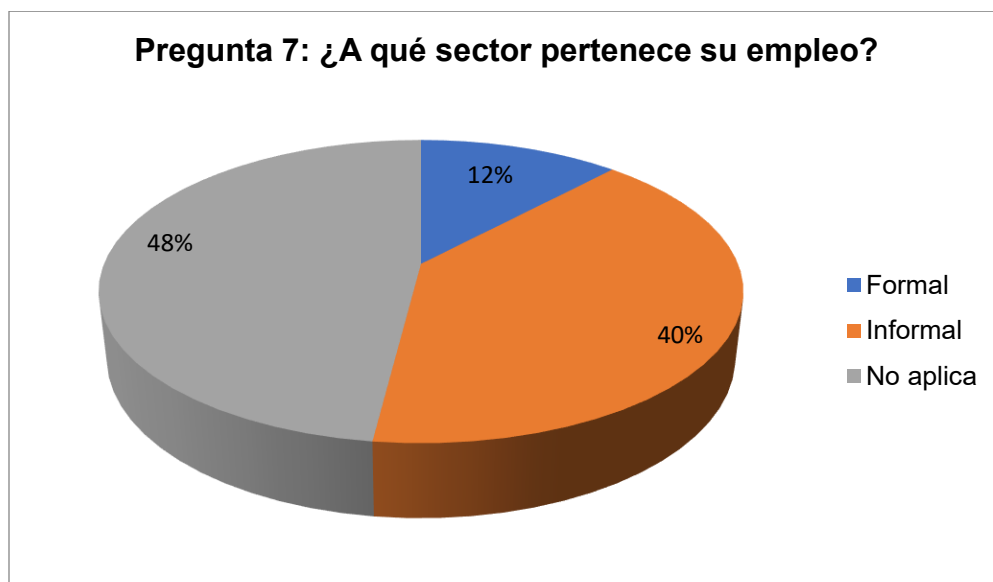
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, 56% afirmó poseer un empleo, mientras que un 44% indicó no tener un empleo.

Pregunta 7, encuesta pre experimental: ¿A qué sector pertenece su empleo?

Tabla 7 Resultados de pregunta 7, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Formal	3	12%
Informal	10	40%
No aplica	12	48%

Figura 10 Representación porcentual de respuestas a pregunta 7, encuesta pre experimental



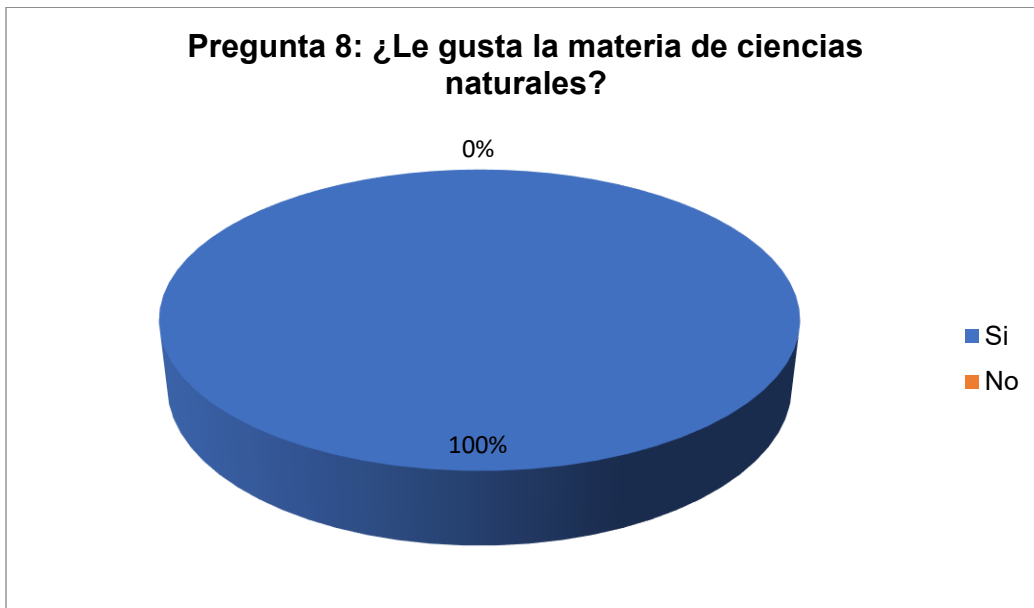
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, 48% manifestó no aplica, el 40% afirmó que su empleo pertenece al sector informal, mientras que el 12% aseguró que su empleo pertenece al sector formal, es decir bajo contrato y con las debidas prestaciones de ley.

Pregunta 8, encuesta pre experimental: ¿Le gusta la materia de ciencias naturales?

Tabla 8 Resultados de pregunta 8, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Si	25	100%
No	0	00%

Figura 11 Representación porcentual de respuestas a pregunta 8, encuesta pre experimental



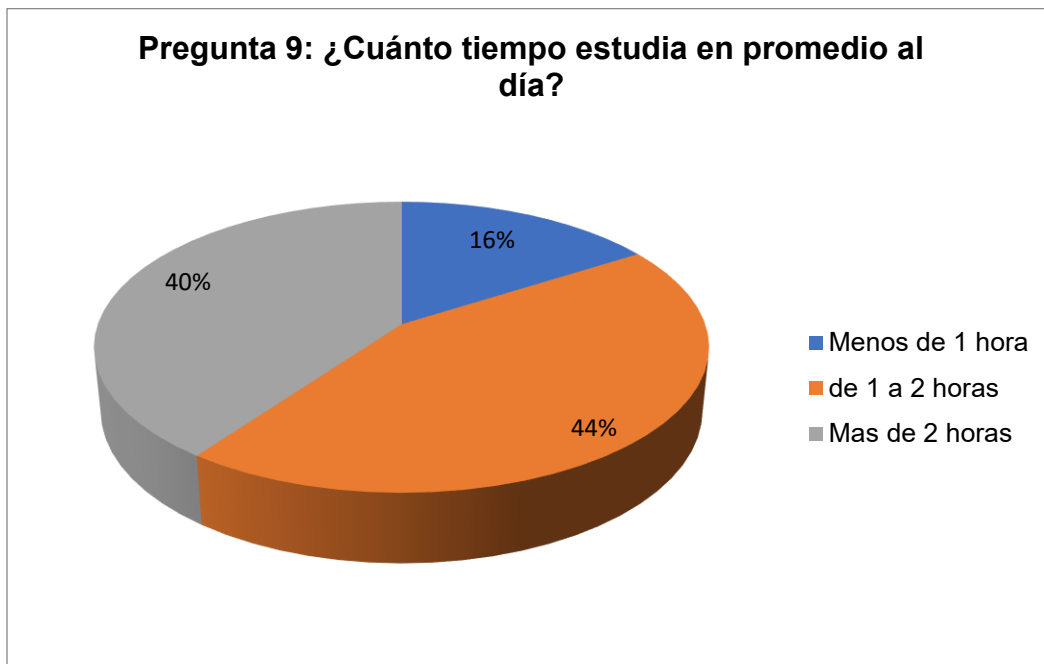
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 100% afirmó que le gusta la materia de ciencias naturales.

Pregunta 9, encuesta pre experimental: ¿Cuánto tiempo estudia en promedio al día?

Tabla 9 Resultados de pregunta 9, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Menos de 1 hora	4	16%
De 1 a 2 horas	11	44%
Más de 2 horas	10	40%

Figura 12 Representación porcentual de respuestas a pregunta 9, encuesta pre experimental



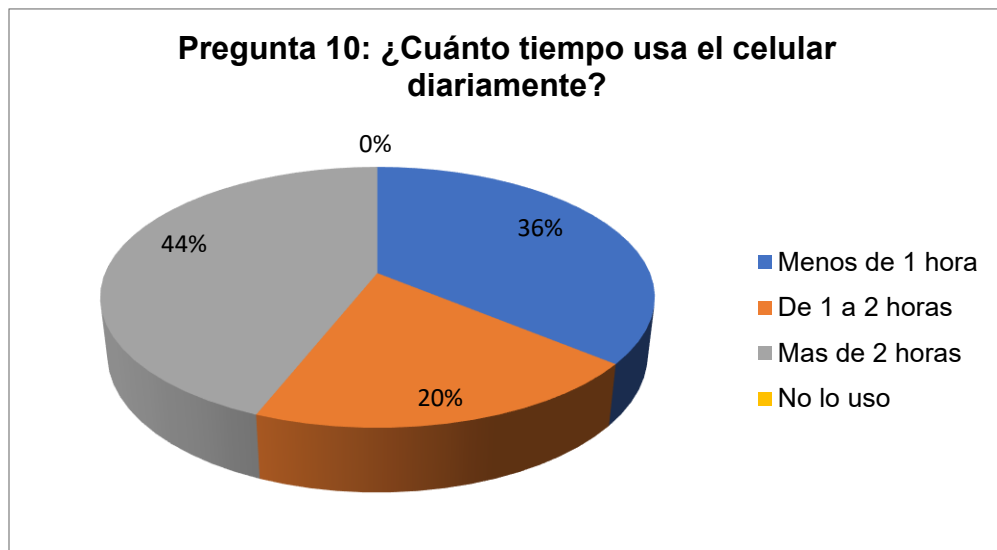
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 40% afirmó que diariamente estudia más de 2 horas, el 44% indicó dedicar al estudio entre 1 a 2 horas y solo el 16% dijo estudiar menos de 1 hora.

Pregunta 10, encuesta pre experimental: ¿Cuánto tiempo usa el celular diariamente?

Tabla 10 Resultados de pregunta 10, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Menos de 1 hora	9	36%
De 1 a 2 horas	5	20%
Más de 2 horas	11	44%
No lo uso	0	0%

Figura 13 Representación porcentual de respuestas a pregunta 10, encuesta pre experimental



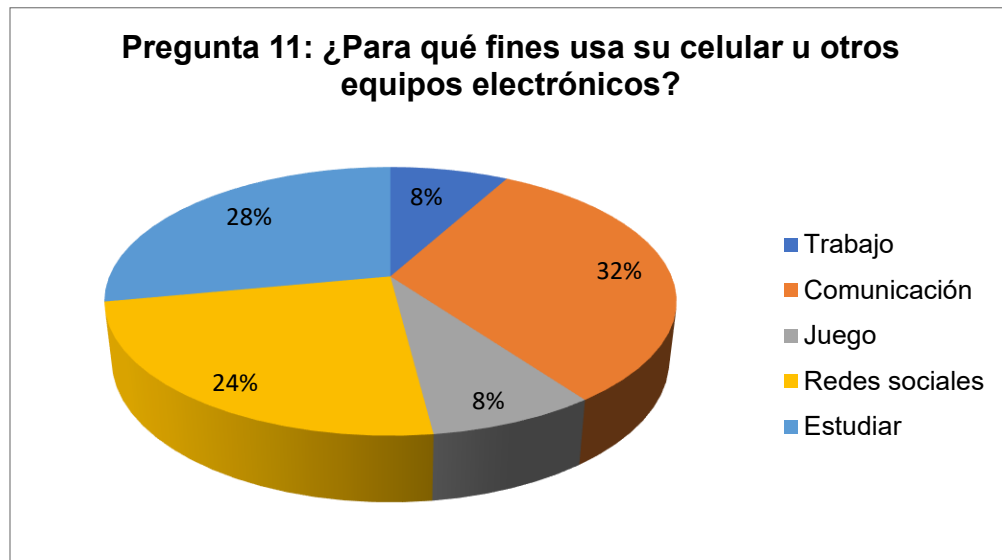
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, 44% afirmó usar el teléfono celular más de dos horas, un 36% asintió usarlo menos de una hora y un 20% de 1 a 2 horas de promedio de uso diario, esto nos indica que existe un uso considerable de medio tecnológicos en la población de estudio.

Pregunta 11, encuesta pre experimental: ¿Para qué fines usa su celular u otros equipos electrónicos?

Tabla 11 Resultados de pregunta 11, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Trabajo	2	8%
Comunicación	8	32%
Juego	2	8%
Redes sociales	6	24%
Estudiar	7	28%

Figura 14 Representación porcentual de respuestas a pregunta 11, encuesta pre experimental



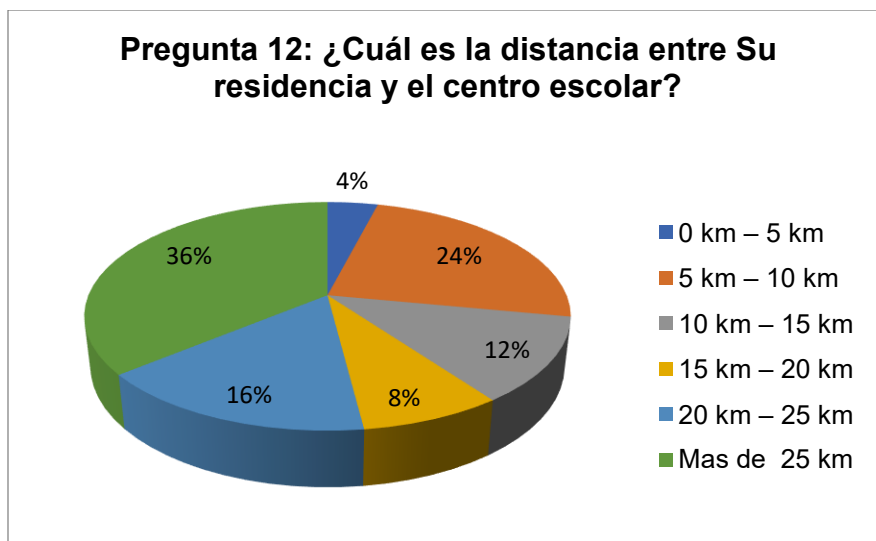
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 8% afirmó usar el teléfono celular con motivos laborales, un 32% asintió usarlo para comunicarse, un 8% lo utiliza para recrearse mediante juegos virtuales, un 24% lo utiliza para redes sociales y un 28% emplea su dispositivo móvil con fines educativos.

Pregunta 12, encuesta pre experimental: ¿Cuál es la distancia entre su residencia y el centro escolar?

Tabla 12 Resultados de pregunta 12, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
0 km – 5 km	1	4%
5 km – 10 km	6	24%
10 km – 15 km	3	12%
15 km – 20 km	2	8%
20 km – 25 km	4	16%
Más de 25 km	9	36%

Figura 15 Representación porcentual de respuestas a pregunta 12, encuesta pre experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 4% de los estudiantes respondió vivir a una distancia menor de cinco kilómetros del centro educativo, un 24% de los estudiantes afirmó vivir en una distancia de entre cinco kilómetros y diez kilómetros, un 12% asintió que su residencia se encuentra entre diez kilómetros y quince kilómetros, por su parte un 8% afirmó vivir a una distancia de quince

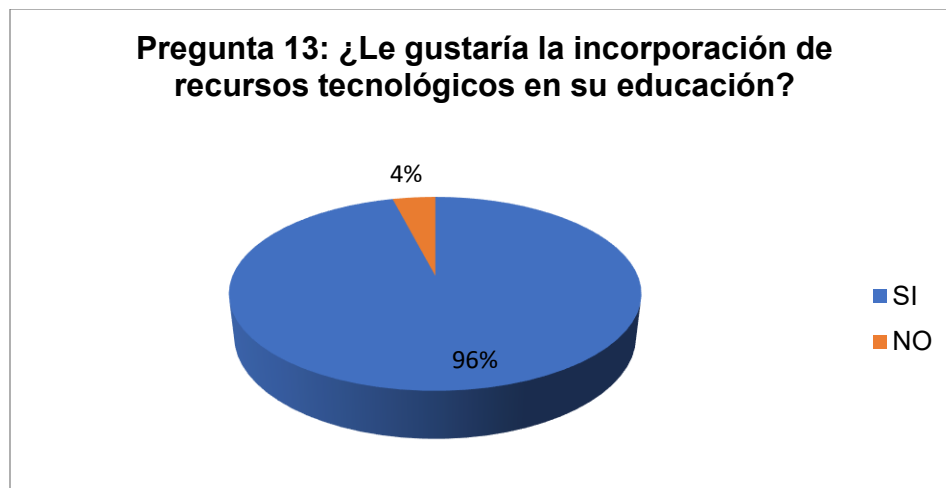
kilómetros y los veinte kilómetros, un 16% aseguró residir entre veinte kilómetros a veinticinco kilómetros del centro educativo y finalmente un 36% manifestó vivir a una distancia que supera los veinticinco kilómetros desde su centro de estudios, en este caso Centro Escolar Rodrigo J. Leiva. Por lo que se hace evidente que una gran parte de la población debe movilizar distancias grandes para poder estudiar.

Pregunta 13, encuesta pre experimental: ¿Le gustaría la incorporación de recursos tecnológicos en su educación?

Tabla 13 Resultados de pregunta 13, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
SI	24	96%
NO	1	4%

Figura 16 Representación porcentual pregunta 13, encuesta pre experimental



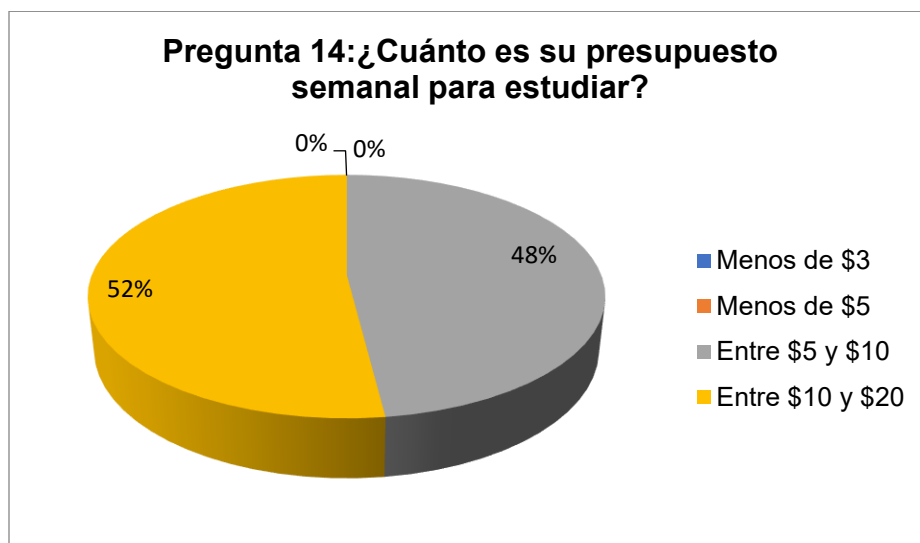
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 96% de la población dijo estar a favor de que en el desarrollo de su proceso educativo se utilicen recursos tecnológicos por lo que se identifica una oportunidad de mejora en la enseñanza de las ciencias naturales, sin embargo, un 4% dijo no estar de acuerdo.

Pregunta 14, encuesta pre experimental: ¿Cuánto es su presupuesto semanal para estudiar?

Tabla 14 Resultados de pregunta 14, encuesta pre experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Menos de \$3	0	0%
Menos de \$5	0	0%
Entre \$4 y \$10	12	48%
Entre \$10 y \$20	13	52%

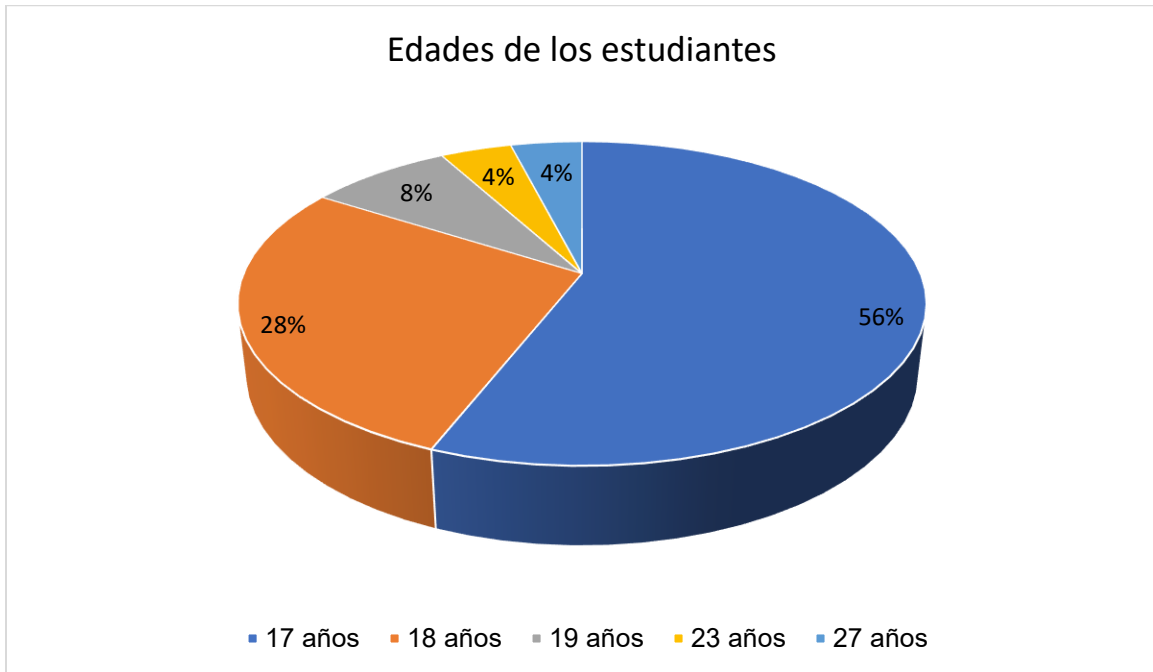
Figura 17 Representación porcentual pregunta 14, encuesta pre experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 52% afirmó tener presupuestado de \$10.00 a \$20.00 para estudiar, un 48% afirmó que su presupuesto semana para estudiar es \$5.00 a \$10.00, 0% respondió contar con menos de \$5.00 para estudiar a la semana, y 0% afirmó tener menos \$3.00 semanalmente para estudiar.

Pregunta: 15 encuesta pre experimental: ¿Cuál es su edad?

Figura 18 Representación porcentual de respuestas pregunta 15, encuesta pre experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 56% dijo tener 17 años, un 28% afirmó tener 18 años, un 8% confirmó tener 19 años, un 4% dijo tener 23 años y un 4% restante dijo tener 27 años, el rango de edades dentro de este grupo es muy amplio, sin embargo, la mayoría se concentra en las edades menores, la mayoría de la población es menor de edad.

4.2 Aplicación y ejecución: Resultados de hacer uso de las tecnologías educativas al enseñar ciencias naturales y examinar el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato del C.E. Rodrigo J. Leiva, Metapán en el período de septiembre a noviembre de 2023.

En el desarrollo del experimento se emplearon diversas estrategias como instrumentos de recolección de datos, cuatro evaluaciones en línea respondidas por los estudiantes, una de ellas diagnóstica inicial, dos exámenes cortos y una evaluación final; en base a los temas impartidos y desarrollados en las clases virtuales, también se tomó como actividad evaluada el desarrollo de un proyecto educativo y la revisión de actividades ex aula en la plataforma digital Google Classroom, definida para ello.

Se procedió analizar los datos mediante la tabulación de las notas obtenidas por el grupo experimental, los resultados recolectados se procesan para definir los porcentajes estadísticos, promedios individuales por actividad, promedio grupal por actividad y promedio general de todas las actividades del grupo, también se aplicaron pruebas estadísticas de correlación con el grupo control, que ayuden a apreciar, medir, establecer parámetros, significancias y determinar los resultados de esta investigación.

Tabla 15 Evaluación del grupo experimental

N°	Prueba Diagnóstica	Examen 1	Examen 2	Examen Final	Tareas	Proyecto	Grupo exp. RG1
1	4,20	8,00	6,70	9,20	10,00	10,00	8,02
2	2,50	6,70	4,20	4,20	5,80	9,00	5,40
3	7,50	9,30	3,30	6,70	8,25	10,00	7,51
4	7,50	7,30	9,20	6,70	8,00	10,00	8,12
5	6,70	7,30	4,20	6,70	7,00	10,00	6,98
6	5,00	6,00	8,30	7,50	4,20	10,00	6,83
7	5,80	5,30	9,20	7,50	9,60	9,00	7,73
8	7,50	7,30	8,30	8,30	6,60	7,00	7,50
9	4,20	6,70	8,30	10,00	9,20	10,00	8,07
10	4,20	4,70	5,80	6,70	5,40	10,00	6,13
11	5,00	8,00	6,20	7,50	6,60	9,00	7,05
12	4,20	4,70	10,00	5,00	8,00	10,00	6,98
13	5,00	6,00	7,50	5,80	0,00	10,00	5,72
14	5,00	6,70	6,00	2,50	5,40	10,00	5,93
15	2,50	7,30	9,20	5,00	3,80	10,00	6,30
16	5,80	6,00	7,50	8,30	7,80	9,00	7,40
17	4,20	4,70	0,80	3,30	4,00	5,00	3,67
18	4,20	5,30	7,50	5,80	7,60	9,00	6,57
19	5,80	6,00	8,30	7,50	3,20	8,00	6,47
20	3,30	5,30	7,50	9,20	7,60	5,00	6,32
21	2,50	6,70	1,70	3,30	4,20	10,00	4,73
22	3,30	8,00	6,70	6,70	9,75	10,00	7,41
23	3,30	7,30	8,30	3,30	7,40	10,00	6,60
24	4,20	4,00	5,00	2,50	8,40	10,00	5,68
25	3,30	6,70	4,20	4,20	8,75	10,00	6,19
26	3,30	6,70	6,30	3,30	7,40	10,00	6,17
27	2,50	6,70	5,80	9,20	8,40	10,00	7,10
28	0,00	8,70	7,50	4,20	8,75	10,00	6,53
29	1,70	7,30	10,00	6,70	9,50	10,00	7,53
30	4,20	6,00	3,30	5,80	9,80	10,00	6,52
	4,28	6,56	6,56	6,086	7,01	9,33	6,64

Fuente: Autoría propia

Análisis: El promedio sumativo de evaluaciones realizadas en el grupo experimental (G_1) fue de 6.64 producto de una muestra de 30 estudiantes, a los cuales se les realizaron las mismas evaluaciones, la primera denominada “Evaluación diagnóstica” fue realizada antes de iniciar la respectiva unidad obteniendo un promedio general de 4.28, la segunda denominada “Examen Final” que se realizó al finalizar la unidad de estudio correspondiente con un puntaje de 6.08, obteniendo una diferencia entre evaluación final y diagnóstica de 1.8 puntos. Entre el promedio general de la prueba diagnóstica y el promedio general de todas las actividades evaluadas la diferencia es de 2.36 puntos.

Tabla 16 Evaluación del grupo control

N°	Prueba Diagnóstica	Examen 1	Examen 2	Examen Final	Tareas	Proyecto	Grupo Control RG2
1	1,70	4,00	10,00	10,00	0,00	10,00	5,95
2	4,60	5,30	8,30	8,30	8,50	10,00	7,50
3	0,00	8,00	10,00	6,60	8,00	10,00	7,10
4	4,20	6,70	9,60	8,30	9,00	10,00	7,97
5	2,50	7,30	9,60	8,30	6,50	10,00	7,37
6	5,00	6,70	9,60	8,30	8,00	10,00	7,93
7	4,70	5,30	9,20	8,30	4,00	10,00	6,92
8	3,30	5,30	9,60	8,30	8,00	10,00	7,42
9	9,20	6,00	10,00	9,20	9,50	10,00	8,98
10	7,50	6,00	9,60	8,30	8,50	10,00	8,32
11	0,00	7,30	9,60	9,20	9,50	10,00	7,60
12	4,20	4,70	9,60	8,30	9,00	10,00	7,63
13	4,20	6,00	7,50	7,50	9,00	10,00	7,37
14	5,00	6,00	8,30	9,20	7,50	10,00	7,67
15	9,20	6,70	10,00	8,30	9,00	10,00	8,87
16	5,00	8,60	10,00	10,00	5,00	10,00	8,10
17	0,00	7,30	9,60	8,30	9,50	10,00	7,45
18	1,70	7,30	9,20	8,30	8,50	10,00	7,50
19	5,00	0,00	7,10	6,60	9,00	10,00	6,28
20	6,70	7,30	10,00	10,00	10,00	10,00	9,00
21	5,00	7,30	8,70	8,30	8,00	10,00	7,88
22	3,30	7,30	10,00	7,50	9,50	10,00	7,93
23	6,70	6,70	8,30	8,30	9,50	10,00	8,25
24	5,80	6,00	7,50	8,30	8,00	10,00	7,60
25	5,80	6,00	10,00	9,20	8,00	10,00	8,17
26	8,30	5,30	10,00	8,30	6,00	10,00	7,98
27	2,50		9,60	8,30	8,00	7,00	7,08
28	6,70	9,40	10,00	10,00	9,50	10,00	9,27
29	5,80	5,30	7,90	7,50	9,50	10,00	7,67
30	9,20	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	9,87
	5,28	6,61	9,28	8,51	8,07	9,90	7,82

Fuente: Autoría propia

Análisis: El promedio sumativo de evaluaciones realizadas en el grupo experimental (G₂) fue de 7.82 producto de una muestra de 30 estudiantes, a los cuales se les realizaron las mismas evaluaciones, la primera denominada “Evaluación diagnóstica” fue realizada antes de iniciar la respectiva unidad obteniendo un promedio general de 5.28, la segunda denominada “Examen Final” que se realizó al finalizar la unidad de estudio correspondiente con un puntaje de 8.51, mostrando una diferencia de 3.23 puntos en una misma prueba realizada en dos momentos diferentes. Entre el promedio final de todas las actividades y el promedio de la prueba diagnóstica, la diferencia fue de 2.54 puntos.

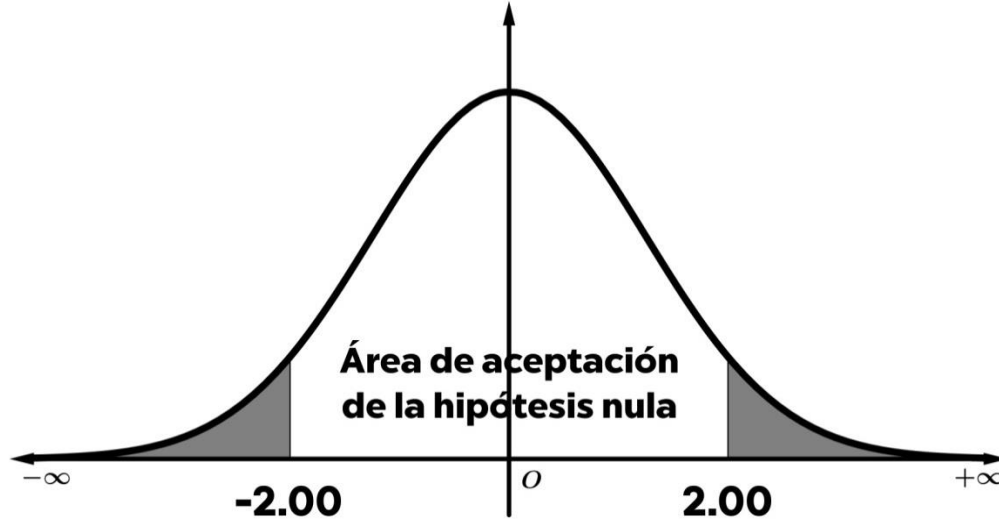
Tabla 17 Prueba t-student suponiendo varianzas desiguales

	<i>Grupo experimental RG1 X 01</i>	<i>Grupo Control RG2 - 02</i>
Media	6,638333333	7,820444444
Varianza	0,988518199	0,678113972
Observaciones	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	56	
Estadístico t	-5,015324599	
P(T<=t) una cola	2,83493E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1,672522303	
P(T<=t) dos colas	5,66987E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	2,003240719	

Fuente: Autoría propia

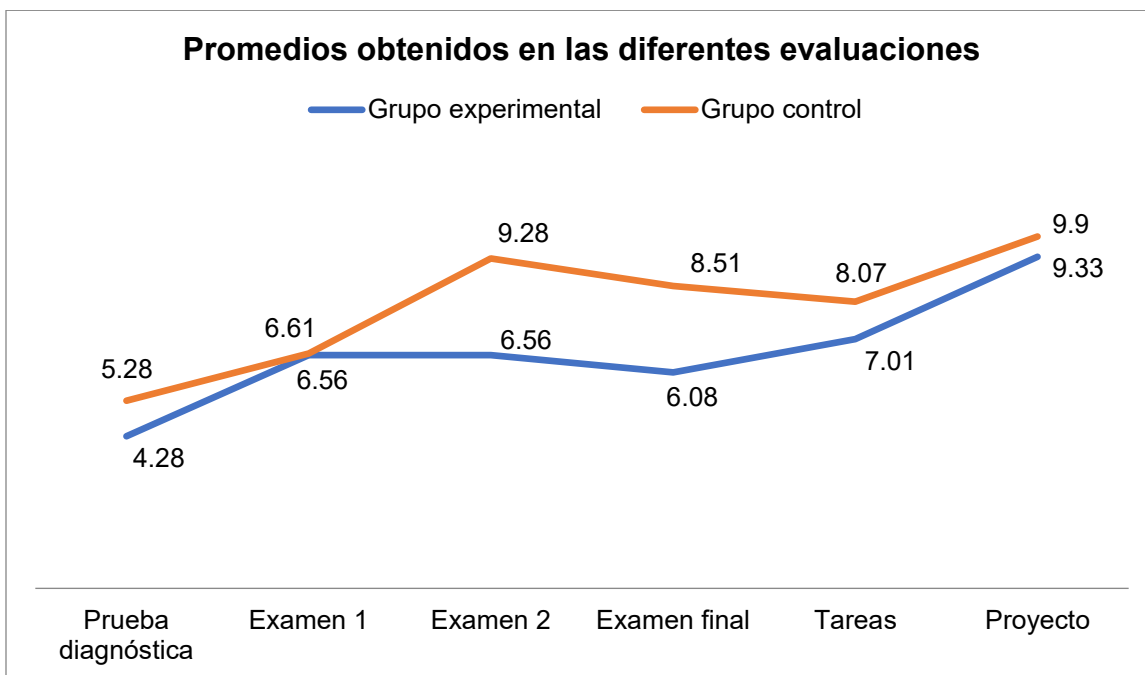
Análisis: Estadísticamente si hay diferencia, el P valor debe de ser menor a 0.05 para que exista una diferencia notoria y rechazar la hipótesis nula, el 0.05 es el valor de significancia, en este caso P valor es de 5,66987E-06, un valor mucho menor al 0.05 de nivel de significancia, por lo que la hipótesis nula es rechazada, aunque es evidente en los promedios globales de cada grupo, que existe un rendimiento académico por parte del grupo experimental (G_1) menor en 1.18 puntos (Ver tabla 15) con respecto al grupo control (G_2) (Ver tabla 16), sin embargo para poder rechazar la hipótesis nula este valor es suficiente, determinando entonces que aunque la aplicación de tecnologías produce un grado de aprendizaje en los estudiantes, este no supera los métodos tradicionales, esto a su vez puede estar condicionado por otros factores adyacentes en el proceso educativo.

Figura 19 Curva de Gauss y ubicación de t estadístico



Análisis: Usando la tabla de cuantiles de la distribución t de student (Ver anexo 13), se determinó que los puntos críticos son -2 y 2 respectivamente, por lo que para que la hipótesis nula sea rechazada el valor de t estadístico debe ser menor a -2 o mayor que 2, si el valor se encuentra dentro de este rango significa la hipótesis nula se acepta, en este caso el valor de t estadístico es -5.015324599, por lo que queda fuera de este rango y la hipótesis nula fue rechazada, validando que si hay una diferencia significativa del rendimiento académico del grupo experimental (G_1) con respecto al grupo control (G_2) en el lapso de tiempo de septiembre a noviembre del año 2023.

Figura 20 Gráfico de área promedios de actividades Grupo experimental vs Grupo control



Fuente: Autoría propia

Análisis: En el eje y se representan los promedios alcanzados por cada grupo en cada actividad realizada y evaluada con parámetros calificativos de 0 a 10 puntos, en el eje x se ubica cada actividad realizada durante el experimento. Es evidente en este caso, para los contenidos impartidos, las metodologías y el tiempo empleados que el grupo control alcanzó un mejor rendimiento académico en todas las actividades desarrolladas, en comparación con el grupo experimental.

4.3 Aplicación y ejecución: Resultados post experimentales, percepción estudiantil

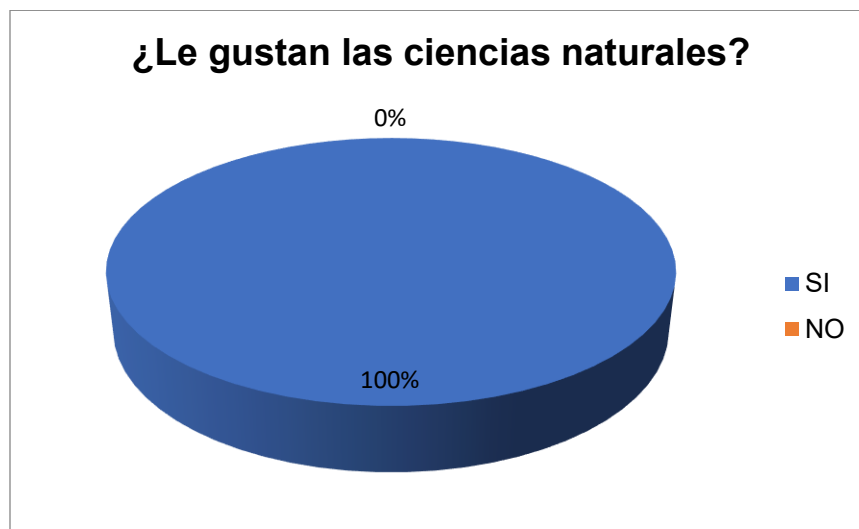
Finalizando el experimento se empleó una encuesta como instrumento último de recolección de información, esta abarcaba tópicos relacionados con la percepción estudiantil del curso, mayormente enfocado en las temáticas a las que se aplicó el experimento, además de hacer énfasis en situaciones que puedan afectar el rendimiento estudiantil en una o más formas, tales como las metodologías empleadas o condiciones fuera del dominio de la institución educativa, que deben de considerarse para mejorar los procesos de enseñanza, esta encuesta fue respondida por 20 de los 30 estudiantes; las respuestas de esta se muestran a continuación:

Pregunta 1, encuesta post experimental: ¿Le gustan las ciencias naturales?

Tabla 18 Resultados de pregunta 1, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
SI	20	100%
NO	0	0%

Figura 21 Representación porcentual de respuestas pregunta 1, encuesta post experimental



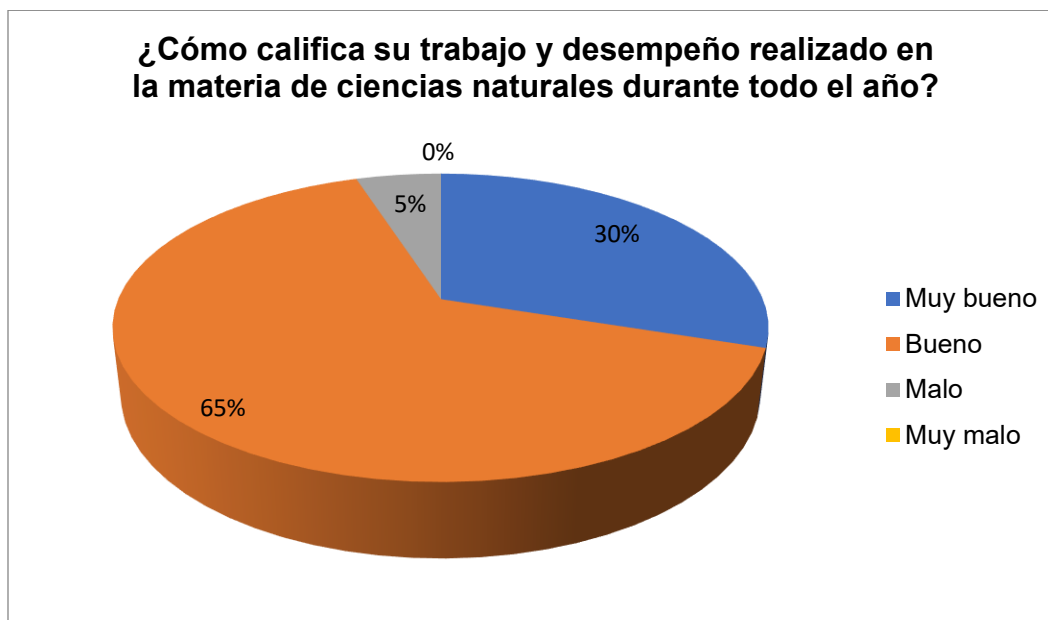
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 100%, la totalidad afirman tener preferencia por la asignatura de ciencias naturales, esto afirma una predisposición por parte del estudiante para aprender.

Pregunta 2, encuesta post experimental: ¿Cómo califica su trabajo y desempeño realizado en la materia de ciencias naturales durante todo el año?

Tabla 19 Resultados de pregunta 2, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
MUY BUENO	6	30%
BUENO	13	65%
MALO	1	5%
MUY MALO	0	0%

Figura 22 Representación porcentual de respuestas pregunta 2, encuesta post experimental



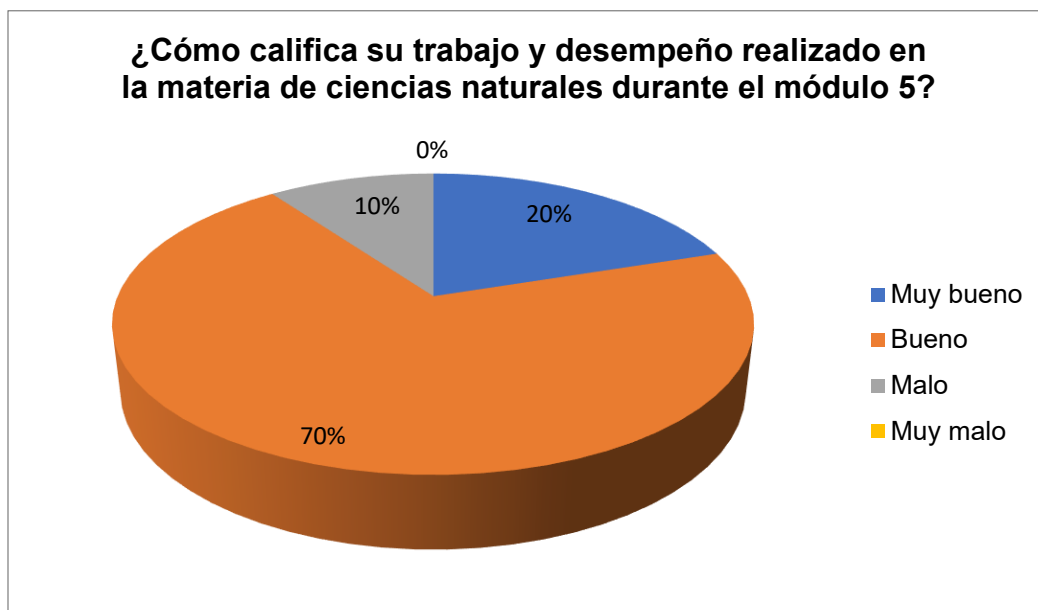
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 5% calificó su desempeño estudiantil como malo, un 30% calificó su desempeño en el año como muy bueno y un 65% califica su desempeño como bueno.

Pregunta 3, encuesta post experimental: ¿Cómo califica su trabajo y desempeño realizado en la materia de ciencias naturales durante el módulo 5?

Tabla 20 Resultados de pregunta 3, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
MUY BUENO	4	20%
BUENO	14	70%
MALO	2	10%
MUY MALO	0	0%

Figura 23 Representación porcentual de respuestas pregunta 3, encuesta post experimental



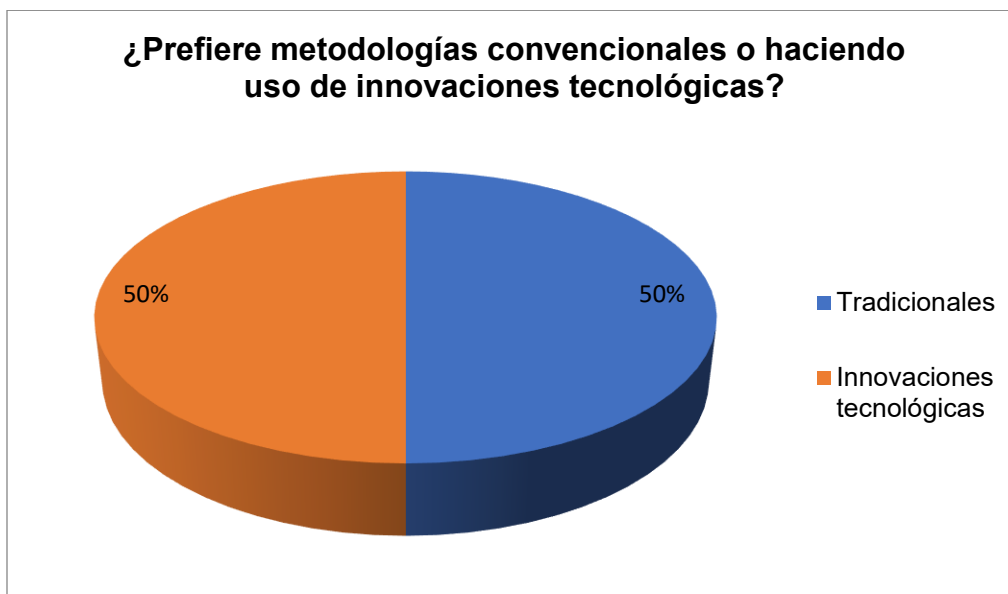
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 0% calificó su desempeño estudiantil en desarrollo del módulo cinco como muy malo, un 10% calificó su desempeño en el año como malo, un 20% califica su desempeño como muy bueno y un 70% dice haber tenido un buen desempeño.

Pregunta 4, encuesta post experimental: Al momento que se desarrollan las clases ¿Prefiere metodologías convencionales o haciendo uso de innovaciones tecnológicas?

Tabla 21 Resultados de pregunta 4, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Tradicionales	10	50%
Innovaciones tecnológicas	10	50%

Figura 24 Representación porcentual de respuestas pregunta 4, encuesta post experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 50% afirma que prefiere las innovaciones tecnológicas durante el desarrollo de las clases, el 50% restante manifiesta su preferencia por las metodologías tradicionales, esto es importante resaltar ya que a pesar de que les gusta la materia a la totalidad de estudiantes, la mitad de ellos prefiere seguir trabajando de manera tradicional y esto supone un obstáculo para implementar las tecnologías educativas, las clases para ser objetivas deben basarse en una modalidad que combine lo conocido con lo novedoso para no marginar a ningún estudiante.

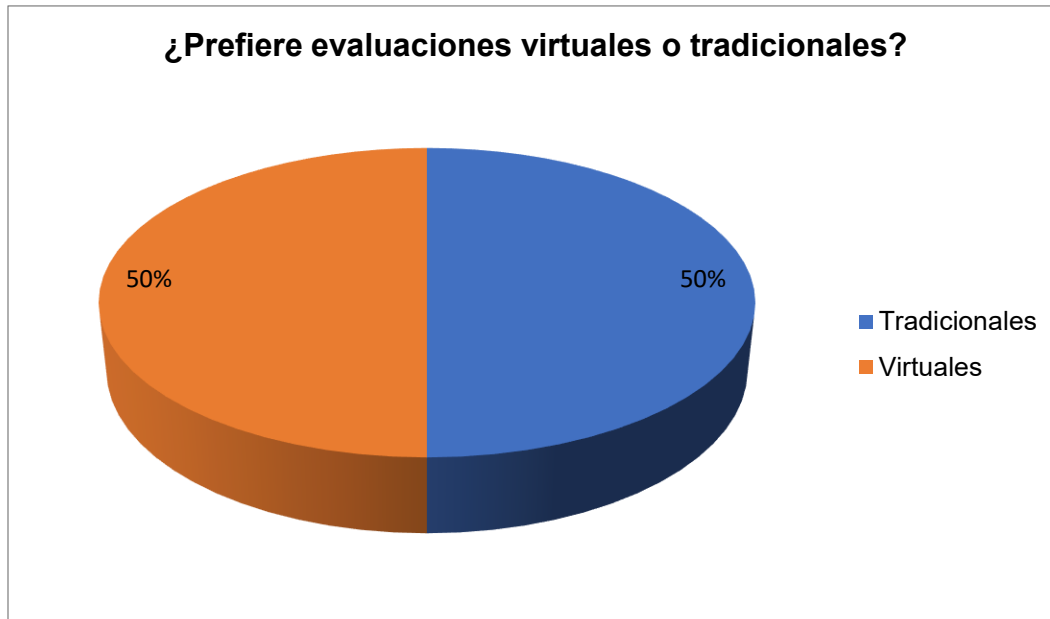
Pregunta 5, encuesta post experimental: ¿Prefiere evaluaciones virtuales o tradicionales?

Tabla 22 Resultados de pregunta 5, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Tradicionales	10	50%

Virtuales	10	50%
-----------	----	-----

Figura 25 Representación porcentual de respuestas pregunta 5, encuesta post experimental



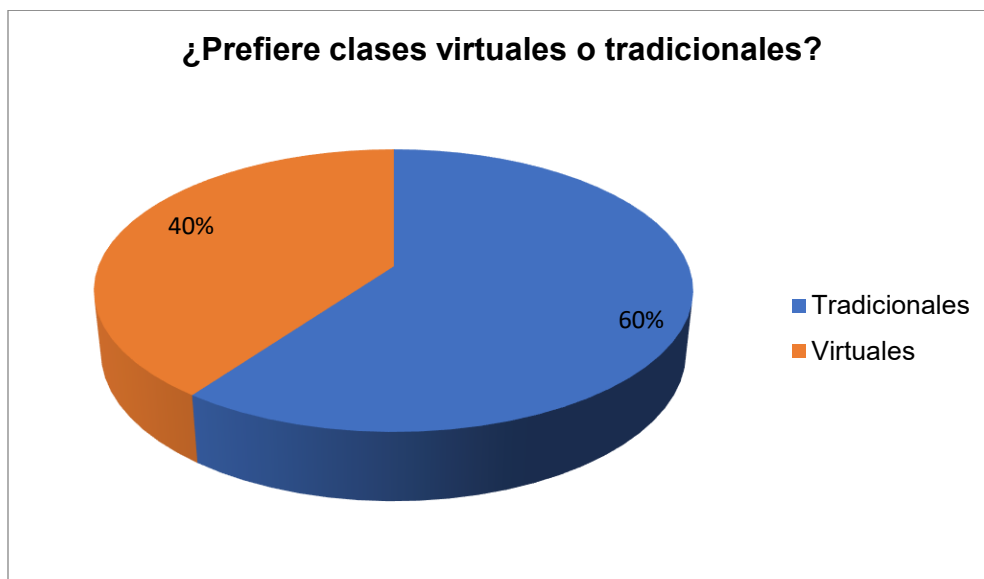
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 50% afirma que prefiere las evaluaciones virtuales, mientras el otro 50% manifiesta su preferencia por las evaluaciones tradicionales.

Pregunta 6, encuesta post experimental: ¿Prefiere clases virtuales o tradicionales?

Tabla 23 Resultados de pregunta 6 encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Tradicionales	12	60%
Virtuales	8	40%

Figura 26 Representación porcentual de respuestas pregunta 6, encuesta post experimental



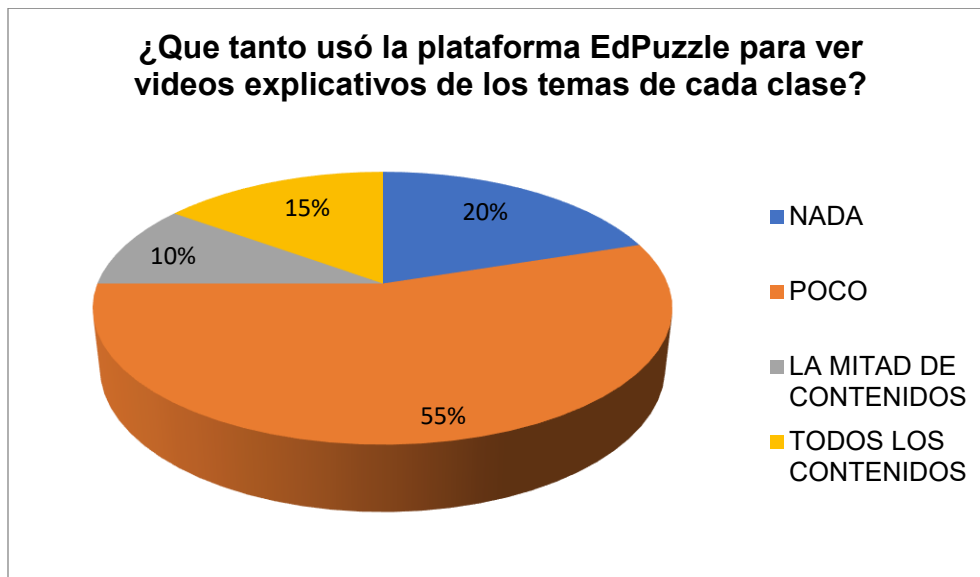
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 40% afirma que prefiere el desarrollo de las clases virtuales, el otro 60% manifiesta su preferencia por las clases tradicionales, persiste la preferencia por lo tradicional, lo conocido y cercano para los estudiantes.

Pregunta 7, encuesta post experimental: ¿Que tanto usó la plataforma EdPuzzle para ver videos explicativos de los temas de cada clase?

Tabla 24 Resultados de pregunta 7, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
NADA	4	20%
POCO	11	55%
LA MITAD DE CONTENIDOS	2	10%
TODOS LOS CONTENIDOS	3	15%

Figura 27 Representación porcentual de respuestas pregunta 7, encuesta post experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 55% afirma que usó poco la plataforma utilizada como refuerzo que les permitiera estudiar los contenidos en formato video, un 20% no usó nada este recurso, un 10% estudió la mitad de los contenidos y un 15% accedió a todos los contenidos en línea. Es de notar que los recursos empleados para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, no fueron aceptados por los estudiantes como se esperaba, algunos presentaron problemas que tuvieron que resolverse en el transcurso del ciclo educativo, otros por su parte no sintieron ningún tipo de atracción por la metodología.

Pregunta 8, encuesta post experimental: ¿Realizó todas las actividades programadas?, mantener el mismo tipo de letra del resto.

Tabla 25 Resultados de pregunta 8, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje

SI	16	80%
NO	4	20%

Figura 28 Representación porcentual de respuestas pregunta 8, encuesta post experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 80% si realizó y presentó las actividades propuestas ex aula, el 20% no desarrolló todas las actividades propuestas-

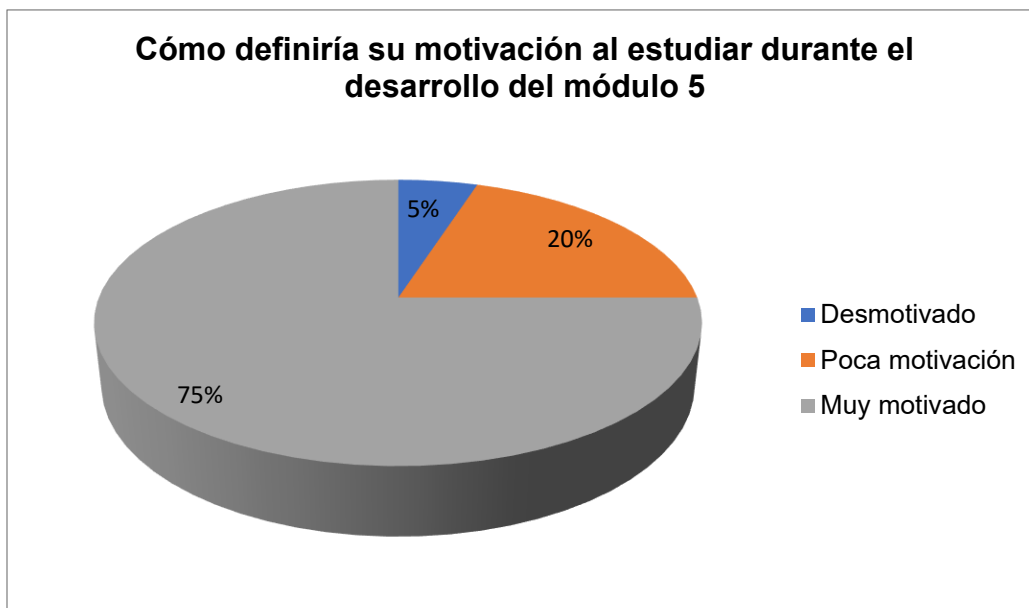
Pregunta 9, encuesta post experimental: Cómo definiría su motivación al estudiar durante el desarrollo del módulo 5

Tabla 26 Resultados de pregunta 9, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
DESMOTIVADO	1	5%
POCA MOTIVACIÓN	4	20%

MUY MOTIVADO	15	75%
--------------	----	-----

Figura 29 Representación porcentual de respuestas pregunta 9, encuesta post experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, un 75% afirma que se sintió muy motivado en el desarrollo del módulo 5 de ciencias naturales, un 20% manifiesta que se sintió poco motivado y solo un 5% se sintió totalmente desmotivado, la desmotivación, poca motivación o mucha motivación puede influir seriamente en el aprendizaje, en este caso las condiciones estaban a favor.

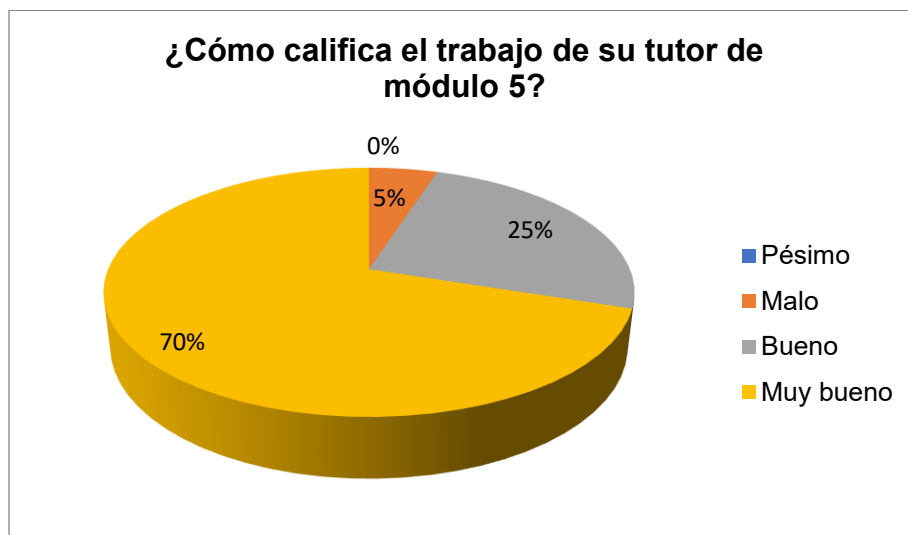
Pregunta 10, encuesta post experimental: ¿Cómo califica el trabajo de su tutor de módulo 5?

Tabla 27 Resultados de pregunta 10, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje

PÉSIMO	0	0%
MALO	1	5%
BUENO	5	25%
MUY BUENO	14	70%

Figura 30 Representación porcentual de respuestas pregunta 10, encuesta post experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 70% afirma que el trabajo del tutor en el módulo 5 fue muy bueno, un 25% califica el trabajo del tutor como bueno y un 5% lo calificó como malo.

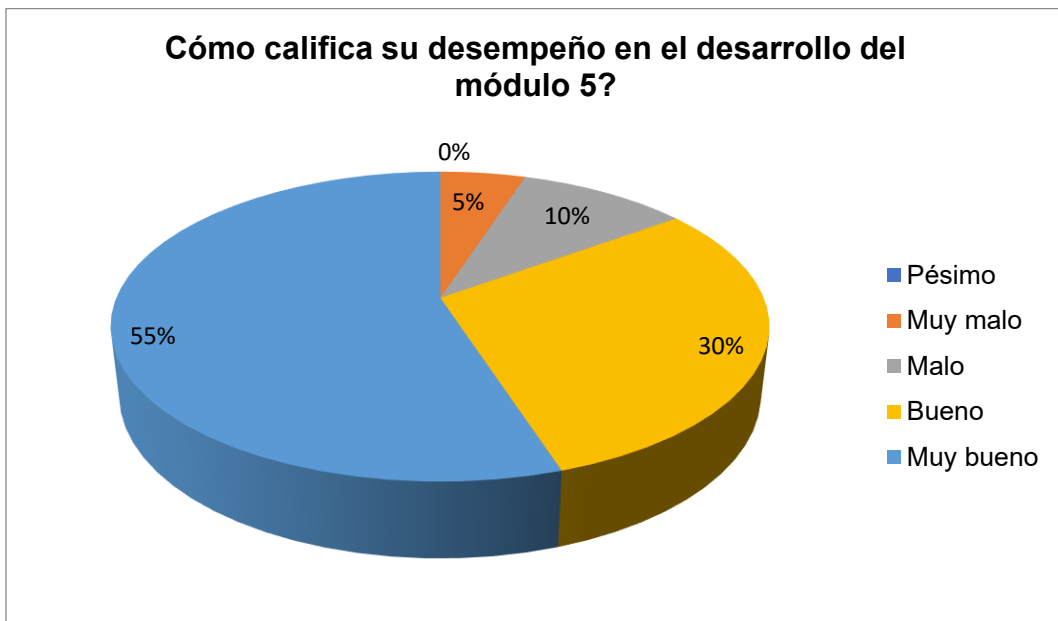
Pregunta 11, encuesta post experimental: ¿Cómo califica su desempeño en el desarrollo del módulo 5?

Tabla 28 Resultados de pregunta 11, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
---------------------------	-----------	------------

PÉSIMO (0-2)	0	0%
MUY MALO (2-4)	1	5%
MALO (4-6)	2	10%
BUENO (6-8)	6	30%
MUY BUENO (8-10)	11	55%

Figura 31 Representación porcentual de respuestas pregunta 11, encuesta post experimental



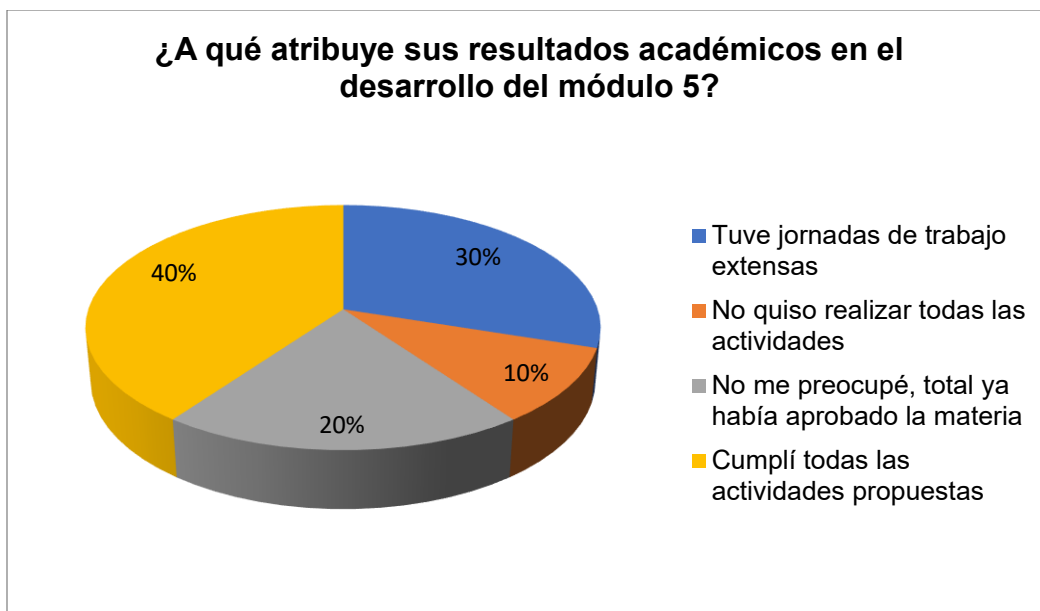
Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 55% de los estudiantes percibe su propio desempeño como muy bueno, un 30% cree que su desempeño es bueno, un 10% cree que su desempeño es malo y un 5% calificó su desempeño como muy malo.

Pregunta 12, encuesta post experimental: ¿A qué atribuye sus resultados académicos en el desarrollo del módulo 5?

Tabla 29 Resultados de pregunta 12, encuesta post experimental

Alternativas de respuesta	Respuesta	Porcentaje
Tuve jornadas de trabajo extensas	6	30%
No quiso realizar todas las actividades	2	10%
No me preocupé, total ya había aprobado la materia	4	20%
Cumplí con todas las actividades propuestas	8	40%

Figura 32 Representación porcentual de respuestas pregunta 12, encuesta post experimental



Interpretación: del 100% de los estudiantes que respondieron la encuesta, el 40% asegura que sus resultados académicos se deben a que cumplió con todas las actividades propuestas en el desarrollo del módulo 5, el 30% dice que sus resultados se

deben a que tuvo jornadas de trabajo extensas, un 20% dice que no se preocupó por realizar las actividades puesto que ya habían aprobado la materia, mientras que un 10% respondió que no quiso realizar todas las actividades propuestas para el desarrollo del módulo 5.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

5.1.1 Dominio de las tecnologías de la información y comunicación

El acercamiento que las generaciones actuales tiene con las tecnologías es impresionantemente grande, incluso niños pueden desarrollar actividades con un smartphone desde edad temprana, tales como tomar fotografías, videos, enviar audios a través de las diferentes aplicaciones o jugar, sin embargo, con enfoque educativo es poco lo que se ha implementado el uso de celulares en la escuela, mucho menos la computadora.

Casi la totalidad de alumnos tiene de una u otra manera el acceso a algún dispositivo móvil, aplicaciones de comunicación e internet, pero en pocas ocasiones lo han utilizado para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el marco del confinamiento por la pandemia de COVID-19 esto fue potenciado de manera significativa, pues era la única vía para la continuidad educativa.

Partiendo de esta experiencia educativa a través de los teléfonos móviles se implementaron las técnicas más conocidas y dominadas por las mayorías, como: enviar las guías de trabajo a través de grupos de WhatsApp, Facebook o Messenger, para que luego sus alumnos las resuelvan y reenvíen a su docente. El implementar otros tipos de actividades resulta un tanto complejo, debe de existir un proceso de transición de las modalidades convencionales a interactivas, que, durante el contexto sumergido en el confinamiento por la pandemia, no pudo llevarse a cabo. Pasada esta tampoco hay evidencias de habersele dado seguimiento.

Este proceso de transición debe fomentar en los alumnos la independencia y desarrollo de cualidades autodidactas, la labor del docente es fundamental para guiar a los estudiantes a desarrollar la autonomía para construir el conocimiento, a la vez que se relacionan con el ambiente educativo virtual; existe una infinidad de plataformas digitales para mejorar el aprendizaje, unas de uso gratuito, otras de pago, sin importar la que sea utilizada, es un factor clave que cada alumno tenga el dominio y acceso a estas tecnologías.

En concordancia con Cañellas (2006, p. 9) quien afirmó que “las TIC brindan nuevas posibilidades de instrumentación de los conocimientos que las metodologías tradicionales no pueden cubrir, y diversifican el conocimiento con el uso de herramientas telemáticas y de tele formación como las enciclopedias multimedia, los videos, el software educativo, la realidad virtual, etc., todo lo cual propicia una mayor calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje facilitando ampliamente la tarea de difundir, transmitir y crear conocimientos, al tiempo que posibilita una acción docente más eficaz sobre el sistema de aprendizaje”.

Gras y Cano en 2003 ya hablaban que “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), están revolucionando nuestro entorno social, efecto que también se deja sentir en las aulas de clase. Se plantea el reto de preparar a los estudiantes para moverse con seguridad en un mundo complejo y cambiante e impregnado de los efectos de las TIC”. (p. 57). Por lo que se debe hacer énfasis en cómo se utilizan estas mismas, no es lo mismo dominar las tecnologías con fines de ocio, trabajo o diversión que con fines educativos y este puede ser un factor trascendental en la aplicación de estas metodologías y su éxito.

También González (2000) en su ponencia sobre “Competencias y Proyecciones de La Formación Docente en Preescolar”, presentada en el Congreso internacional de Pedagogía Alternativa Barquisimeto, Venezuela. Dijo que: Se debe tener presente que acercarse a Internet y encontrar información es una cosa y comprenderla e integrarlas en sus estructuras cognitivas o usarla en otros contextos es otra cuestión, que requiere de la intervención de instituciones educativas si queremos estar en condiciones de explotar las capacidades potenciales de Internet al máximo.

De no ser viable para algún alumno poder desarrollar estas actividades, no siendo por el no dominio, sino por no tener acceso a uno o más de los elementos necesarios para la innovación tecnológica en educación, es el docente quien debe de flexibilizar y crear otros tipos de actividades que, si puedan ser desarrolladas por el alumno, hasta que logre superar esas barreras y poder acceder de lleno a la educación en la era digital.

5.1.2 Acceso a la educación digital

Aunque hoy en día la mayoría de los alumnos tengan acceso a dispositivos móviles existen otros factores que, aliados a estos, pueden ser usados para propiciar experiencias de aprendizaje, si estas no se encuentran presentes dificultan o limitan el proceso de enseñanza y aprendizaje, antes de aplicar estas innovaciones es preciso saber el contexto en que cada alumno se desarrolla, para plantear con anticipación soluciones a las dificultades que pueda presentar durante el proceso educativo.

El principal factor que agobió a los estudiantes en este estudio para desarrollar actividades de aprendizaje en el mundo digital es su ubicación geográfica, un 76% de los alumnos encuestados del Centro Escolar respondieron que viven en zonas rurales (Ver tabla 1), de estas un 52% respondió que vive a más de 20 km del centro educativo (Ver tabla 12), de manera presencial se veían afectados por el poco o nulo transporte entre sus residencias y la escuela, se traduce a un esfuerzo mayor por parte de los estudiantes en su proceso educativo, representa un mayor tiempo de desplazamiento, mayor inversión económica y desgaste para los estudiantes.

En el marco virtual, el principal problema está en las irregularidades de la red móvil que domina la mayoría de cantones y caseríos del municipio de Metapán, si bien el 64% depende de internet residencial que tiende a ser más eficiente que los datos móviles, en condiciones de lluvia presenta intermitencia, esto limita las actividades que cada alumno pueda desarrollar, algunas deben de adaptarse.

Para que muchos alumnos realicen actividades que requieran servicio de internet, quienes dependen de datos móviles, en este ejercicio es el 36%, deben de movilizarse fuera de sus hogares para buscar una zona de mejor cobertura, exponiéndose a condiciones meteorológicas como lluvia, viento, calor excesivo y radiación UV, riesgo de sufrir ataques de animales silvestres como serpientes o arañas. Además, es de considerar el 20% que tiene acceso a internet solo una vez a la semana, esto condiciona las actividades que ese grupo poblacional pueda desarrollar. Por lo que aplicar

innovaciones tecnológicas no es del todo objetivo para los estudiantes y se deben buscar otras alternativas que permitan vencer esta barrera social.

El segundo factor que afecta a los alumnos es que sus celulares no les permiten instalar aplicaciones por falta de almacenamiento o por su sistema operativo, el 28% de los encuestados respondió tener alguno de estos problemas (Ver tabla 3), la ausencia de espacio puede solventarse con una memoria externa, la disponibilidad de las aplicaciones para cada celular se resuelve mayormente al cambiarlo por uno más reciente, u optar por las versiones para sitios web.

Del total de alumnos que respondieron la encuesta el 36% utiliza datos móviles y el 64% tiene acceso al internet residencial (Ver tabla 5), un 76% mantiene internet todo el tiempo, el 4% de tres a cinco días por semana y un 20% una vez a la semana, emplear la tecnología con quienes tienen mejores condiciones es muy favorable, pero deja fuera a quienes presenten estas dificultades, de emplearse únicamente esta metodología, se marginaría un amplio porcentaje poblacional.

Mantener el servicio de datos móviles resulta más caro que el internet residencia, pero es la única opción para gozar de este servicio, con ello se afecta la continuidad educativa y la implementación de estrategias tecnológicas interactivas para enseñar ciencias naturales.

Para los docentes es muy difícil hacer innovaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sabiendo que para muchos estudiantes resulta complicado desarrollar las metodologías planeadas, pero hay muchas actividades que pueden realizarse a pesar de todo, la clave está en flexibilizar la modalidad educativa, adaptándola al contexto en el que el alumno se desenvuelve, empezando a explorar nuevas maneras de construir su aprendizaje.

5.1.3 Motivación personal

El ser humano es un ente emocional, estas mismas juegan un papel importante en el ámbito educativo, es de esperar que un estudiante que no sienta las emociones adecuadas respecto a una materia, que no se sienta atraído o motivado, tendrá muchas más dificultades en el desarrollo de esta y por otro lado un estudiante que tenga mucha afinidad y gusto por una asignatura, que la relaciona con emociones positivas, puede tener un mejor desempeño en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cuando se aborda el lado emocional dentro de la enseñanza de las ciencias naturales no solamente se refiere a la percepción de los contenidos mismos por parte de los estudiantes, sino también implica las preferencias por determinada metodología de enseñar, de evaluar, de desarrollar actividades, que herramientas se utilizan y su relación con cada una de ellas, incluso la percepción de la figura del docente juega un papel esencial al momento de construir el conocimiento.

En este caso puntual al encuestar a los estudiantes respecto a la materia de ciencias naturales en el desarrollo de la unidad cinco y de los contenidos curriculares del grupo experimental, se obtuvieron algunos datos que llaman mucho la atención:

- La asignatura de ciencias naturales tiene una excelente aceptación estudiantil, el 100% afirmó que le gusta la materia (ver tabla 19), es decir existe una predisposición anímica por parte de los estudiantes que puede ser utilizado para crear experiencias de aprendizaje significativo. Mas tres cuartos de la población se sintió motivado para estudiar el módulo 5 (Ver tabla 26) y cerca, un 70% evaluó muy bueno el trabajo docente en el transcurso del módulo en cuestión (Ver tabla 27).
- En cuanto a las metodologías empleadas para desarrollar la clase y evaluarla, las opiniones se dividen, la mitad prefiere todo tradicional y la mitad prefiere metodologías que impliquen recursos tecnológicos (Ver tabla 22 y 23), la balanza se inclina hacia el modelo tradicional cuando se habla de formato de las clases (Ver tabla 24), esto nos hace entender que emplear tecnologías educativas en este contexto específico no fue la mejor solución a la problemática, los estudiantes siguen prefiriendo los modelos tradiciones de educación, la vivencia personal en

un salón con sus compañeros y maestro, los resultados obtenidos son muestra clara de ello, logró un mejor desempeño el grupo control con sus metodologías tradicionales, que su contraparte (Ver Figura 18), el grupo experimental con acceso a una gran variedad de recursos y metodologías pensadas en optimizar los procesos educativos, en una de las plataformas de estudio empleadas, solamente el 15% la usó en su totalidad, la mayoría de estudiantes ignoró este potencial recurso a disposición (Ver tabla 24), en pocas palabras no utilizaron un recurso que no les gustó.

- Otras causas de estos resultados son que un grupo considerable de estudiantes (2 de cada 10) ya tenía las notas necesarias para aprobar la materia sin la necesidad de esforzarse demasiado en el módulo final que no le tomaron mucha importancia al desarrollo de las actividades programadas, otro bloque grande de población por complicaciones con sus trabajos (3 de cada 10) se les dificultó realizar todas las actividades, una décima parte de la población simplemente no quiso trabajar en esta unidad y 4 de cada 10 estudiantes entregaron todas las actividades (Ver tabla 30).
- Los estudiantes en su mayoría perciben tener un buen desempeño académicamente hablando, hablamos del 90%, solamente un 10% de toda la población encuestada reconoce o desempeñarse bien, especialmente en el desarrollo de la unidad que se aplicó el experimento (Ver tabla 19 y 20).

Puede decirse entonces que trabajar ciencia a través de los recursos tecnológicos a los estudiantes de segundo año de bachillerato del Centro Escolar Rodrigo J. Leiva, no es la manera de enseñar que más les motivó, tal como publicó Márques (2002):

Es importante destacar, que las TIC pueden producir estrés por desconocimiento, desarrollar en el educando estrategias de mínimo esfuerzo, dependencia a los sistemas informáticos, el desfase con respecto a otras actividades escolares y problemas de mantenimiento de las computadoras por la exigencia de una mayor dedicación y necesidad de actualizar equipos y programas.

5.1.4 Tiempo de estudio

El espacio temporal en que se desarrollan las actividades escolares debe de ser el adecuado para que el alumno pueda alcanzar los indicadores de logro establecido previamente, todas las actividades se desenvuelven mientras este transcurre, emplear más tiempo del necesario representa un desperdicio de recursos, y emplear menos significa que no se está aprendiendo probablemente lo esperado, debe de existir un equilibrio.

De acuerdo con Arandas y Salgado (2005), en su artículo “El diseño curricular y la planeación estratégica” abordan que:

La integración del currículo supone el arreglo y la articulación de sus componentes para: atender cierto conjunto de necesidades sociales, corresponder a las expectativas de desarrollo individual que permitan la inserción satisfactoria a la sociedad, posibilitar la continuación de la educación post institucional, y reflejar los objetivos de la institución educativa (p.4).

En esta investigación el grupo experimental (G_1) alcanzó una mejora en el rendimiento académico, sin embargo, no fue lo suficiente para superar el rendimiento del grupo control (G_2) con un tiempo de cinco semanas bajo el tratamiento. Estadísticamente esta diferencia es muy significativa, agregándole todos los obstáculos que debían ser solventados para hacer la transición del modelo tradicional a un modelo digital de educación.

Aún queda mucho que explorar sobre los resultados de aplicar innovaciones tecnológicas educativas en la escuela salvadoreña, es algo prometedor, pero un lapso corto de tiempo no se hace evidente la existencia de mejoras en el rendimiento académico y aún persiste la preferencia en la población estudiantil por las metodologías tradicionales, podemos decir entonces que la educación en línea será más útil y eficaz para aquellos que son conscientes de la necesidad de la misma dentro de su contexto y proceso educativo propio.

5.2 Conclusiones

Las tecnologías educativas pueden ser herramientas altamente útiles para enseñar ciencias naturales, su efectividad dependerá de que el estudiante sea consciente de que las necesita en su proceso formativo y acepte estas metodologías, de lo contrario en lugar de ser un elemento de apoyo, será un obstáculo o distracción a vencer. El estudiante debe ser responsable de su propio proceso formativo para que produzca resultados positivos.

Las vivencias en entornos virtuales difícilmente superarán a los entornos reales al momento de enseñar ciencias naturales, sin embargo, las herramientas tecnológicas pueden ser un recurso que abone al aprendizaje y permita la construcción del conocimiento, si estas se aplican correctamente y de manera complementaria.

La incorporación de tecnologías educativas es un elemento que abona y potencia la enseñanza de ciencias naturales, sin embargo, trasladar totalmente la educación a entornos virtuales con estudiantes de educación media y eliminar las vivencias personales puede producir los efectos adversos como desinterés y falta de motivación.

Todas las vivencias previas que los estudiantes tengan con la tecnología, afectarán la percepción que tengan de usarla con fines educativos.

5.3 Recomendaciones

Es preciso antes de incorporar cualquier metodología que implique la incorporación de las tecnologías en educación, el docente explique y enseñe a cada uno de los estudiantes como serán estas innovaciones, esto con el afán de reducir la brecha tecnológica previa que pueda existir entre los estudiantes y que dificulte su aplicación.

El docente debe de hacer un sondeo previo antes de usar cualquier recurso tecnológico en clase, para evaluar la aceptación que estos puedan tener según su naturaleza y forma de aplicación.

Siempre se debe contar con metodologías adicionales para aplicarlas con aquellos estudiantes que no puedan acceder a los recursos planteados según la planificación de la clase, unidad o curso.

Los padres de familia deben ser involucrados en el proceso formativo de sus hijos y trabajar en conjunto con los docentes para aplicar la tecnología dentro del marco educativo.

Este estudio muestra los resultados de aplicar una variable por un periodo dos meses de año escolar, específicamente en la última unidad planteada por el calendario académico, aplicado en otras unidades y periodos de tiempos distintos, resultados pueden variar.

En casos excepcionales como la pandemia por COVID-19 la educación en línea se vuelve crucial de manera paliativa, sin embargo, el aprendizaje no será igual de significativo que las vivencias e interacciones reales, en ambientes físicos y con la cercanía del ambiente de aula. Luego de que un sistema educativo afronte cualquier crisis que le lleve a volver totalmente virtual su currículo o algún curso, conviene desarrollar actividades presenciales que compensen cualquier posible vacío en el aprendizaje.

CAPÍTULO V: CRONOGRAMA

Actividades					
	Junio- Julio 2023	Agosto 2023	Septiembre- Octubre- Noviembre 2023		Febrero- Abril 2024
Planteamiento del problema					
Marco de la investigación					
Metodología de la investigación					
Resultados					
Discusión					

Referencias

- Aranda, J. y Salgado, E. (2005) El diseño curricular y la planeación estratégica. *Innovación Educativa*, vol. 5, núm. 26, pp. 25-35 Instituto Politécnico Nacional Distrito Federal, México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421475003>
- Alas, L. (2021). Entrega de computadoras inicia con alumnos de segundo y tercer año de bachillerato del sector público. *Elsalvador.com*. <https://www.elsalvador.com/noticias/nacional/gobierno-anuncia-entrega-computadoras-escuelas-publicas-sin-detallar-costo-ni-origen/809059/2021/>
- Ayala R., Cantor E. & Pineda R. (2021). Estudio del impacto de uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la excelencia académica por parte de los docentes de la Escuela de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de El Salvador. Recuperado de: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/25165/1/TESIS%20FINAL-1-9-21.pdf>
- Calderón, B. (2021) Entrega de computadoras a estudiantes comenzará en enero, anuncia ministra de Educación. *La Prensa Gráfica*. <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Entrega-de-computadoras-a-estudiantes-comenzara-en-enero-anuncia-ministra-de-Educacion-20210105-0041.html>
- Cañella, Aries. (2006). Impacto de las TIC en la educación: un acercamiento desde el punto de vista de las funciones de la educación. *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, ISSN 1575-9393, N°. 43, 2006.
- Delcid, M. (2021). Anuncian regreso a clases semipresenciales en El Salvador a partir de abril. *CNN*. <https://cnnespanol.cnn.com/2021/03/10/el-salvador-clases-semipresenciales-abril-orix/>
- Gras, M. A. y Cano, V. M. (2003). TIC en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. Departament de Física Aplicada. Universitat d' Alacant.
- García, M. (2018). Los recursos tecnológicos evolucionan a tal ritmo que el docente se halla en un proceso de constante formación. *Asociación Educación Abierta*.

<https://educacionabierta.org/los-recursos-tecnologicos-evolucionan-a-tal-ritmo-que-el-docente-se-halla-en-un-proceso-de-constante-formacion/>

González, C., (2000) Competencias y Proyecciones de La Formación Docente en Preescolar Ponencia presentada en el Congreso internacional de Pedagogía Alternativa Barquisimeto Venezuela.

Hernández A. (2010). Influencia del liderazgo de las Tecnologías de la información en el proceso de enseñanza-aprendizaje de 5 instituciones de educación básica en San Salvador. Recuperado de: http://sistemas.pedagogica.edu.sv/sistema/app-documentos/repositorio/documentos/106_2010-Influencia-del-liderazgo-en-el-uso-de-tecnologias-de-informacion-y-comunicacion-en-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-en-5-instituciones-de-Educacion-Basica.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. (6ª.ed.--). México D.F. McGraw-Hill

Huang C., Wang Y., Li X., Ren L., Zhao J., Hu Y. (2019). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, Volumen (395). Recuperado de: <https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2820%2930183-5/fulltext>

Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Revista Tecnología En Marcha*, 18(1). Recuperado a partir de https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/442

Maranto, M. y González, M. (2015). Fuentes de información. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>

Marqués, P., (1999). Diseño Y Educación De Programas Educativos Disponible En <http://www.xtec.es/pmarques/edusoft.htm> .

Marbd Márquez Bargalló, Conxita. “¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO”. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, vol. 28, no. 1, pp. 19-30, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189093>.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2019). Resultados de la PAES 2019: La Unión es el departamento con la mejor nota promedio. Junio 8, 2020, de MINEDUCYT Sitio web: <https://www.mined.gob.sv/noticias/noticias/item/1015169-resultados-de-la-paes-2019-la-union-es-el-departamento-con-la-mejor-nota-promedio.html>

OMS. Situation Report-24 [consultado 13 Feb 2020]. Disponible en: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200213-sitrep-24-covid-19.pdf?sfvrsn=9^a7406a4_4

Piaget, J. (1990). El nacimiento de la inteligencia en el niño. Barcelona: Crítica.

MINED. (2004). Plan 2021, Edúcame. Junio 7, 2023, de Planipolis Sitio web: https://planipolis.iiep.unesco.org/sites/default/files/ressources/el_salvador_plan2021_educame.pdf

MINED. (2023). Modalidades flexibles de educación. Junio 7, 2023, de Portal de transparencia. <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/16/services/3192>

MINED. (2019). Modalidades flexibles: una alternativa de educación para continuar estudios de Básica hasta Bachillerato. Junio 7, 2023, de Portal de transparencia. <https://www.mined.gob.sv/2019/10/22/modalidades-flexibles-una-alternativa-de-educacion-para-continuar-estudios-de-basica-hasta-bachillerato/>

Rojas, M. (2017) Los recursos tecnológicos como soporte para la enseñanza de las ciencias naturales. *Hamut'ay*, 4 (1), 85-95. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v4i1.1403>

Saldariaga, P. Bravo, G y Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias, Volumen (2)*, pp. 127-137.

Tacca, D. (2011). La enseñanza de las ciencias naturales en educación básica. Junio 7, 2020, de Educrea Sitio web: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/07/DOC1-ensenanza-de-las-ciencias.pdf>

Tonucci, F. (1993). ¿Enseñar o aprender? La escuela como investigación. [Teach or learn? The school as research]. Barcelona: Graó.

Villaroel, G. (2019). Suscripción a telefonía celular en El Salvador creció 3,600 % en 17 años. Junio 12, 2020, de Diario El Mundo Sitio web: <https://diario.elmundo.sv/suscripcion-a-telefonía-celular-en-el-salvador-crecio-3600-en-17-anos/>

ANEXOS

Anexo 1: Interfaz de Google Classroom para celulares

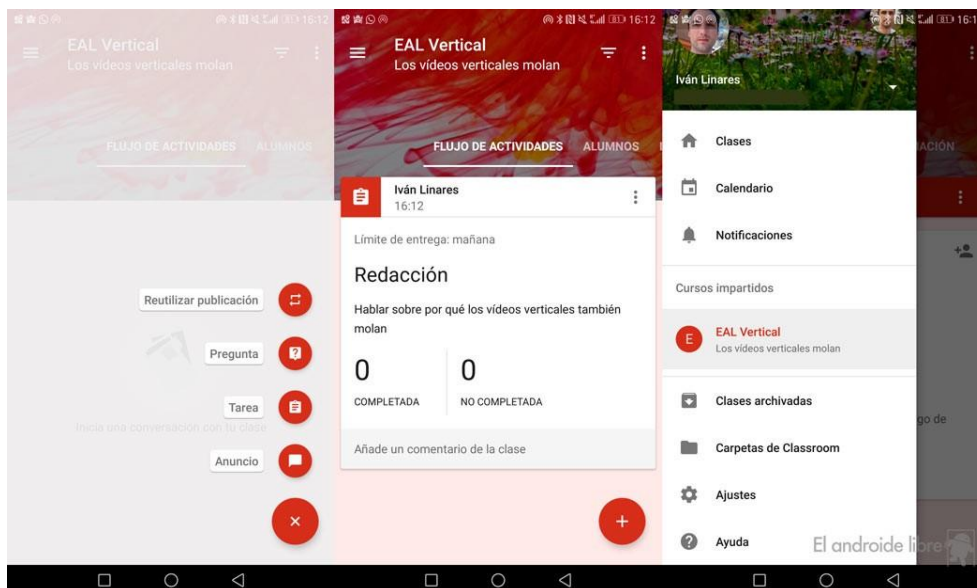
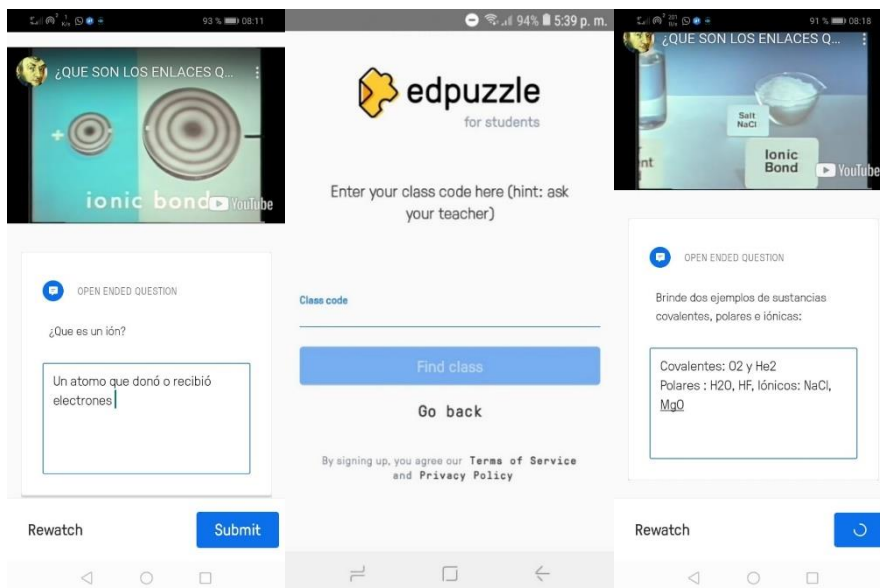


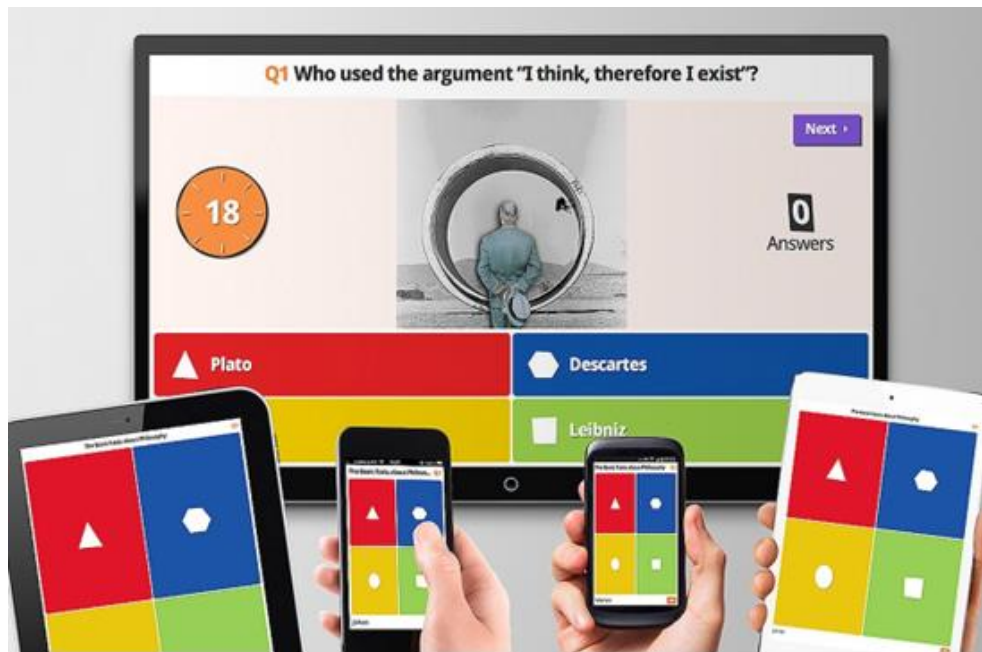
Imagen recuperada de: <https://elandroidelibre.elespanol.com/2017/04/google-classroom-ya-esta-abierto-para-todos.html>

Anexo 2: Interfaz de EdPuzzle para celulares



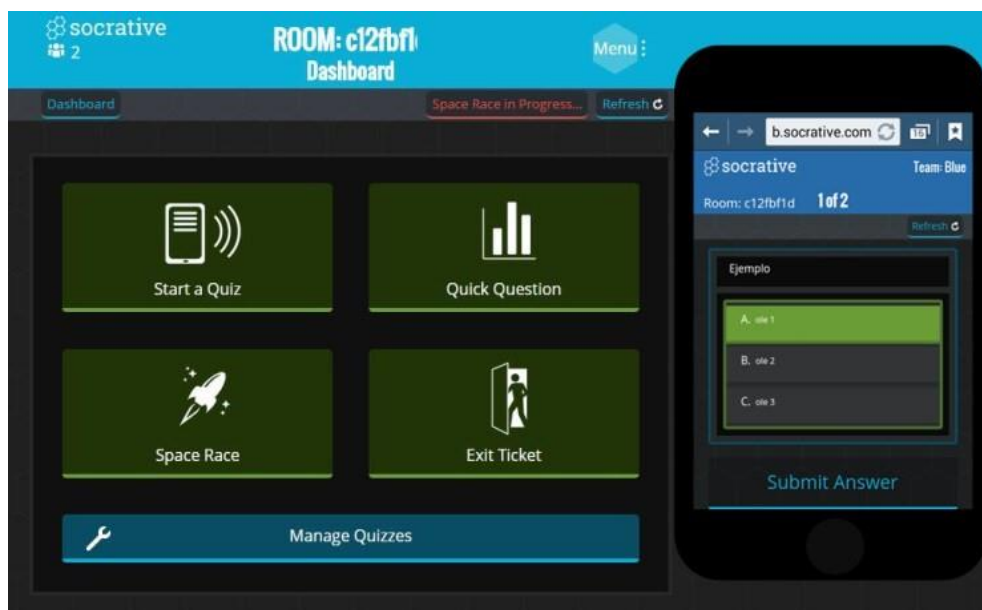
Fuente: Autoría propia

Anexo 3: Interfaz de Kahot! para celulares y computadoras



Recuperada de: <https://ojulearning.es/2015/01/smartphones-en-el-aula-3-aplicaciones-que-te-convenceran/>

Anexo 4: Interfaz de Socrative para celulares y computadora del docente



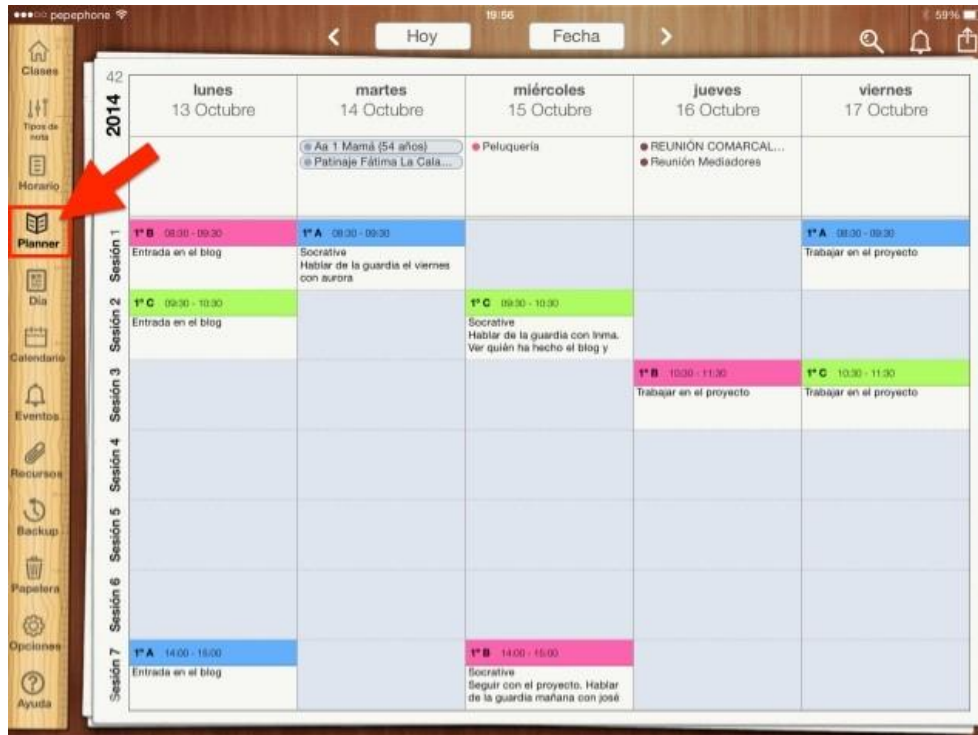
Recuperada de: <https://ojulearning.es/2015/01/smartphones-en-el-aula-3-aplicaciones-que-te-convenceran/>

Anexo 5: Interfaz de Class Craft para celulares y computadoras



Recuperado de: https://bitelia519.rssing.com/chan-27585433/all_p2.html

Anexo 6: Interfaz de IDoceo para IPhads y iPhones



Recuperada de: <https://es.slideshare.net/rosaliarte/aprende-a-usar-idoceo-paso-a-paso>

Anexo 7: Interfaz de Additio App para celulares y tabletas.

Additio App®							
Historia (Ejemplo)		Trimestre 1					
5o A Aula 25		+- 10%	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Media Ejercicios 30%	Examen 40%	Asistencia 10%
1. Hurtado, Rafael							9
2. Vidal, Sergi		6	6,6	7,4	7	7	9,5
3. Losada, Omar		5	6,5	6	6,25	7,2	9,5
4. Casanova, Teresa		6	8,8	8,5	8,65	6,8	9,8
5. Hinojosa, Andrés		7	7,4	7	7,2	6,7	10
6. Trias, Lucas		4	4	4,3	4,15	6	10
7. Cortés, Marta		8	8,5	9	8,75	6,6	10

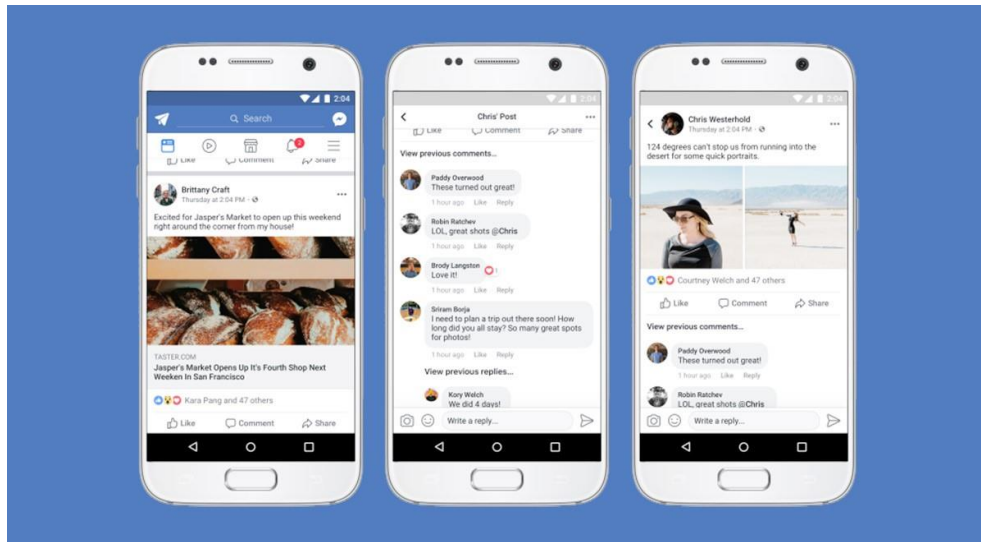
Recuperada de: https://additioapp.zendesk.com/hc/es/articles/115000733132-Exportar-r%C3%Babricas-de-un-alumno?mobile_site=false

Anexo 8: Interfaz de WhatsApp en celulares



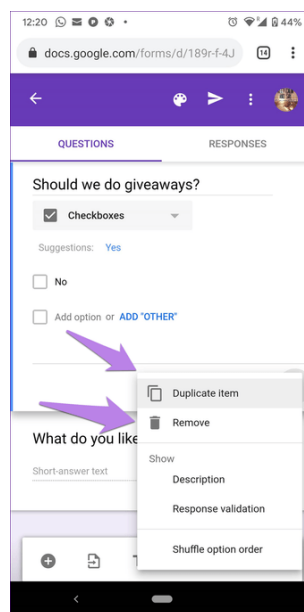
Recuperado de: <https://www.xatakandroid.com/comunicacion-y-mensajeria/whatsapp-se-actualiza-en-google-play-para-ofrecer-a-todo-el-mundo-su-nueva-interfaz-material-design>

Anexo 9: Interfaz de Facebook en celulares



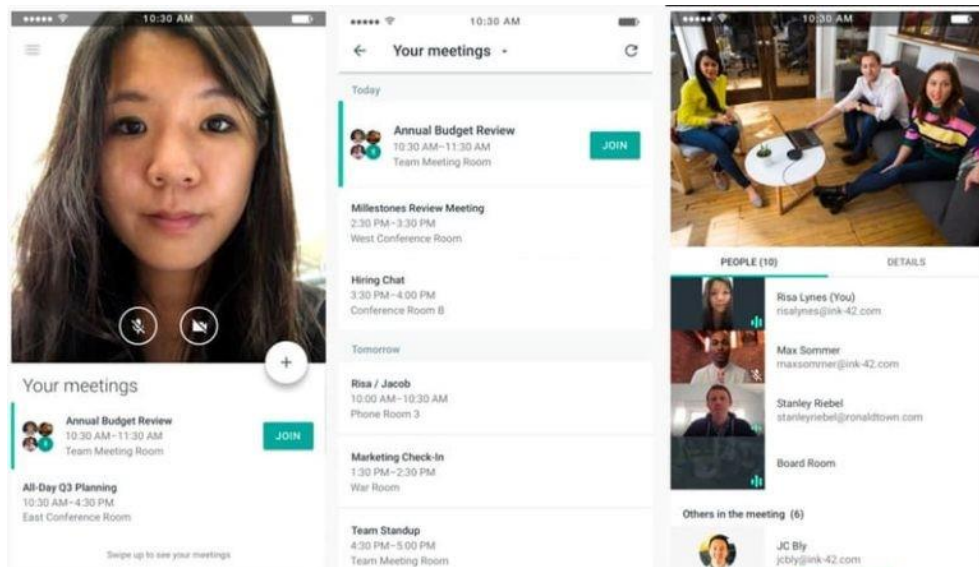
Recuperada de: <https://elandroidelibre.lespanol.com/2017/08/facebook-redisena-la-interfaz-aplicacion.html>

Anexo 10: Interfaz de Google Forms en celular



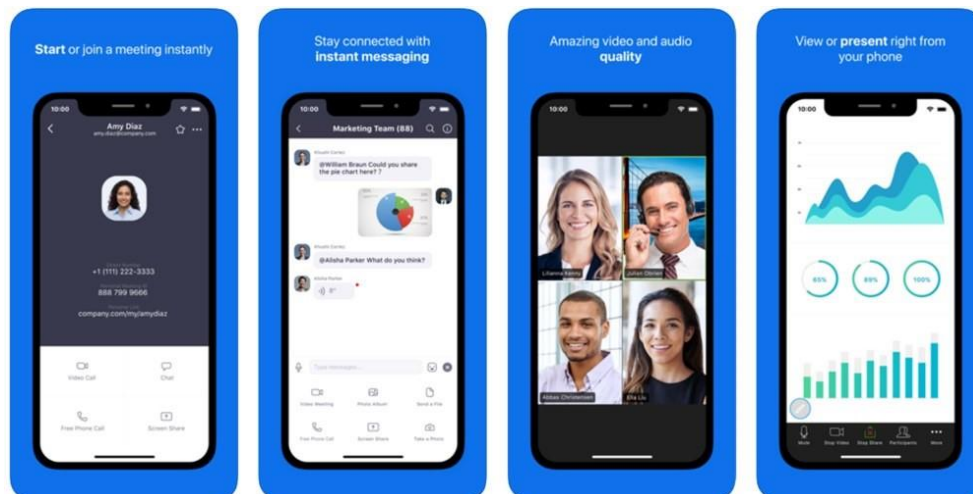
Recuperado de <https://ahount.com/tutoriales/como-crear-formularios-de-google-para-moviles/>

Anexo 11: Interfaz de Google Meet en celulares



Recuperado de: <https://www.trecebits.com/2020/04/27/que-es-google-meet-y-como-usarlo/>

Anexo 12: Interfaz de Zoom en celulares



Recuperado de: <https://catamarcaweb.com/descargar-zoom-meeting/>

Anexo 13: Interfaz de Quizzis! en PC

The screenshot displays the Quizzis! admin interface for a quiz report. The browser address bar shows the URL: `quizzis.com/admin/reports/65466f6cbfca9c24bdbc154/players`. The interface includes a search bar, a navigation menu on the left, and a main content area with various data points and a table of participants.

Quiz Details:

- Quiz Name: Prueba de conocimientos generales Modulo 5
- Status: Terminado
- Comenzó: nov 04, 2023, 10:23 AM (hace 4 meses)

Summary Metrics:

- En vivo quiz: [Icon]
- Precisión: 61%
- Tasa de finalización: 100%
- Total de estudiantes: 30
- Preguntas: 12

Actions:

- Ver quiz
- Fichas de estudio
- Enviar correo electrónico a todos parents
- Compartir informe

Table Headers:

- Participantes
- Preguntas
- Resumen
- Etiquetas

Table Columns:

- Nombre
- Precisión ↑
- Puntos
- Puntuación

Legend:

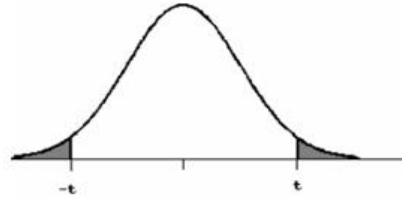
- Correcto (Green)
- Incorrecto (Red)

Footer: Activar Windows. Ve a Configuración para activar Windows.

Fuente propia

Anexo 14: Tabla de cuantiles de la distribución t de student

Tabla de cuantiles de la distribución t de Student



(a) El área de las dos colas está sombreada en la figura.
 (b) Si H_A es direccional, las cabeceras de las columnas deben ser divididas por 2 cuando se acota el P-valor.

q1	ÁREA DE DOS COLAS						
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001	0,0001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619	6366,198
2	1,886	2,920	4,303	6,695	9,925	31,598	99,992
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924	28,000
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610	15,544
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869	11,178
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959	9,082
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408	7,885
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041	7,120
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781	6,594
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587	6,211
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437	5,921
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318	5,694
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221	5,513
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140	5,363
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073	5,239
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015	5,134
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965	5,044
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922	4,966
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883	4,897
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850	4,837
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819	4,784
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792	4,736
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767	4,693
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745	4,654
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725	4,619
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707	4,587
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690	4,558
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674	4,530
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659	4,506
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646	4,482
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551	4,321
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460	4,169
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,390	4,053
140	1,288	1,656	1,977	2,353	2,611	3,361	4,006
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291	3,891