

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**PUBLICACIONES IMPRESAS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA POTENCIACIÓN Y
RADICACIÓN**

(Estudio realizado con estudiantes de segundo básico, secciones B y C, del Instituto Mixto de
Educación Básica por Cooperativa, Nahualá, Sololá)

TESIS DE GRADO

MANUEL LEONARDO BALUX COJ
CARNET 15172-10

QUETZALTENANGO, FEBRERO DE 2021
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

PUBLICACIONES IMPRESAS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA POTENCIACIÓN Y
RADICACIÓN

(Estudio realizado con estudiantes de segundo básico, secciones B y C, del Instituto Mixto de
Educación Básica por Cooperativa, Nahualá, Sololá)

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR

MANUEL LEONARDO BALUX COJ

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, FEBRERO DE 2021
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: MGTR. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: MGTR. LESBIA CAROLINA ROCA RUANO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: LIC. JOSÉ ALEJANDRO ARÉVALO ALBUREZ
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: MGTR. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. JOSÉ FEDERICO LINARES MARTÍNEZ
SECRETARIO GENERAL: DR. LARRY AMILCAR ANDRADE - ABULARACH

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANO: DR. JUAN PABLO ESCOBAR GALO
SECRETARIA: MGTR. ANA ISABEL LUCAS CORADO DE MARTÍNEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. MARIA GESABEL CINTIA GARCIA MORAN DE CIFUENTES

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ERICK JAVIER AGUILAR ALVARADO

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTORA ACADÉMICA: MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN

SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN
UNIVERSITARIA: MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN
GENERAL: MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 20 de noviembre de 2020

Ingeniera
Nivia Calderón
Subdirectora Académica
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango

Estimada Inga. Calderón:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado la tesis titulada: **“Publicaciones impresas y su incidencia en el aprendizaje de la Potenciación y Radicación”** (Estudio a realizarse con estudiantes de segundo básico secciones “B” y “C” del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa Nahualá, Sololá) realizada por el estudiante **Manuel Leonardo Balux Coj**, quien se identifica con carné No. 1517210, de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física; la cual cumple con los lineamientos requeridos para los trabajos de graduación de la universidad.

Por lo anteriormente expuesto emito dictamen favorable, para que dicho trabajo continúe el trámite administrativo previo a la defensa del mismo.

Sin otro particular me suscribo.

Atentamente



Mgtr. Ma. Gesabel Cintia García Morán de C.
Código docente 24495

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante MANUEL LEONARDO BALUX COJ, Carnet 15172-10 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 052860-2021 de fecha 20 de enero de 2021, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

PUBLICACIONES IMPRESAS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA
POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN

(Estudio realizado con estudiantes de segundo básico, secciones B y C, del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa, Nahualá, Sololá)

Previo a conferirse título y grado académico de LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 4 días del mes de febrero del año 2021.



MGTR. ANA ISABEL LUCAS CORADO DE MARTÍNEZ, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar

Agradecimiento

En primer lugar gracias a Dios porque me permite salir avante y vencer los obstáculos que a diario se enfrenta y con él alcanzar los objetivos de este proyecto. Muy bien lo hace presente san Pablo en su carta a los Corintios: ¡Pero gracias a Dios, que nos da la victoria por medio de nuestro Señor Jesucristo!

Agradezco a todas las personas que conscientemente o inconscientemente han contribuido en este proyecto. Especialmente a la dirección del establecimiento donde se desarrolló el trabajo de campo en medio de la pandemia del Covid-19.

A Dios: Sin su ayuda y bendición no hubiera sido posible alcanzar este triunfo, bendito y alabado sea su Santo nombre.

A mis Asesores

de Tesis: Mgtr. Ma. Gesabel Cintia García Moran y Mgtr. Ma. Erick Javier Aguilar Alvarado por sus orientaciones, consejos y amabilidad en la atención brindada durante todos los procesos.

A la Coordinadora

de Humanidades: Licenciada Bessy Yohanna Ruiz Barrios, por su incondicional apoyo, consejos y ayuda para lograr este objetivo.

A mis Catedráticos: Por sus sabias enseñanzas que me han dado la formación necesaria para enfrentar los retos de la vida.

A mis Compañeros: Por su apoyo, compañerismo y profesionalismo ya que motivaron para ser cada día una mejor persona.

A mi Familia: Por su afecto y apoyo incondicional a este proyecto pero especialmente por contar con su asistencia en todo momento. Gracias por todo.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a nuestro Creador porque nos da la vida, la inteligencia y la sabiduría para nuestra formación, hacer realidad nuestros sueños y emprender nuevos retos. Creador del universo y fuente de toda sabiduría. Y muy bien lo hace presente San Pablo en su carta a los Colosenses: “Entonces, ya sea que coman, que beban, o que hagan cualquier otra cosa, háganlo todo para la gloria de Dios”.

Quiero dedicar a mi familia porque son la motivación del día a día.

A mis Padres: Manuel Balux Trinidad y Lucia Coj Guarchaj, por su amor, apoyo moral y espiritual, su entrega a Dios ya que son un digno ejemplo para mi vida.

A mi Esposa: Manuela Rosalía Guarchaj Sohom, por su comprensión, apoyo, paciencia, motivación y amor en todo momento.

A mi Hija: Lizbeth Lucy María Balux Guarchaj, por su afecto, amor y cariño, pero esencialmente por ser el motivo de todos mis anhelos.

A mis Hermanos: Ángela Balux, Adelfa Balux, Gabriela Balux, Otoniel Balux y Alberto Balux por su cariño, apoyo incondicional y asistencia en todo momento.

A mis Suegros: Antonio Guarchaj y María Sohom por su afecto, cariño y apoyo incondicional.

A mi Concuño: Diego Otoniel Ixquiactap por su apoyo incondicional.

A mis Cuñados: Ancelma Guarchaj, Florentina Guarchaj, Cecilia Guarchaj, Diego Guarchaj y William Guarchaj por su afecto y cariño.

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Publicaciones impresas.....	6
1.1.1 Definición.....	6
1.1.2 Clasificación de las publicaciones impresas.....	6
1.1.3 Organización de la información en las publicaciones.....	7
1.1.4 El catálogo impreso.....	7
1.1.5 El folleto impreso.....	8
1.1.6 Ventajas del folleto y catálogo impreso.....	8
1.1.7 Tipografía en las publicaciones impresas.....	9
1.2 Aprendizaje de la potenciación y la radicación.....	9
1.2.1 Definición.....	9
1.2.2 Aprendizaje de la matemática.....	10
1.2.3 Clasificación de las propiedades de la potenciación.....	11
1.2.4 Radicación.....	12
1.2.5 Operaciones básicas con radicales.....	12
1.2.6 Racionalización.....	13
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
2.1. Objetivos.....	15
2.1.1. Objetivo general.....	15
2.1.2. Objetivos específicos.....	15
2.2. Hipótesis.....	15
2.3. Variables.....	15
2.4. Definición de variables.....	15
2.4.1. Definición conceptual de las variables.....	15
2.4.2. Definición operacional de las variables.....	16
2.5 Alcances y Limites.....	17
2.6. Aporte.....	17

III.	MÉTODO.....	18
3.1.	Sujetos.....	18
3.2.	Instrumentos.....	18
3.3.	Procedimiento.....	18
3.4.	Tipo de investigación, diseño y metodología estadística.....	19
IV.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	21
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	27
VI.	CONCLUSIONES.....	31
VII.	RECOMENDACIONES.....	32
VIII.	REFERENCIAS.....	33
	ANEXOS.....	36

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo establecer la incidencia de las publicaciones impresas en el aprendizaje de la potenciación y radicación, con estudiantes de segundo básico, secciones “B” y “C” del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de la cabecera municipal del municipio de Nahualá, departamento de Sololá.

El tipo de investigación es cuantitativa de diseño cuasi-experimental, por lo que el estudio se desarrolló con dos grupos, uno experimental y otro control, se utilizó el pre-test para evidenciar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre el tema de las propiedades de la potenciación y radicación, el post-test para verificar la eficacia de las publicaciones impresas, como estrategia de aprendizaje de la potenciación y radicación de tal manera que la estrategia sea práctico para otros docentes en el área de matemática.

I. INTRODUCCIÓN

En el tema de educación, el aprendizaje de las matemáticas, es de los que genera mayor discusión en los medios de comunicación, especialmente al inicio, al finalizar el ciclo escolar o al publicarse los resultados de las pruebas de matemáticas y lectura que aplica a los graduandos, el Ministerio de Educación de Guatemala (Mineduc), a través de la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (Digeduca). Para los resultados de la evaluación ordinaria del año 2019 participaron 157,318 estudiantes por graduarse del nivel medio. Del ciclo escolar 2015 al 2019 el crecimiento en matemática fue de 5.1 %, es importante señalar que hay un leve incremento en los resultados, pero aun así no dejan de ser alarmantes. Matemática es de las áreas de aprendizajes por la que muchos no sienten fascinación, es indiferente para varios alumnos y complicada en su paso por las aulas; sin embargo, es obligatoria dentro del Currículo Nacional Base (CNB). La materia, tiene como fin desarrollar desde las primeras etapas de la educación formal, el razonamiento y pensamiento analítico para resolver problemas de la vida cotidiana. Importante resaltar, que la prueba de Digeduca es una evaluación censal y obligatoria, aunque no vinculante para la promoción del estudiante.

Es de suma importancia hacer propuestas claras, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en el nivel medio, donde los resultados son preocupantes. El presente proyecto de investigación, sugiere una propuesta de trabajo, en el área de matemáticas, con estudiantes del Instituto de Educación por Cooperativa Nahualá, Sololá. La estrategia consiste en hacer uso de las publicaciones impresas, ya que es un material de apoyo sencillo y portátil, pero diferente, interesante y llamativo, para un mejor aprendizaje de la potenciación y radicación. El recurso es adecuado al contexto del educando y accesible particular para cada familia. El objetivo general del estudio, es establecer la incidencia de las publicaciones impresas en el aprendizaje de la potenciación y radicación. A continuación se ofrece una síntesis crítica de los últimos estudios que se han hecho acerca del tema.

Tiriquiz (2014) en la tesis, “Material didáctico impreso y el aprendizaje matemático”, estudio de enfoque cuantitativo y diseño de investigación descriptivo, con el objetivo de establecer la influencia del material didáctico impreso en el aprendizaje de la matemática. Éste se realizó con

una muestra de 93 estudiantes de primer grado básico del Instituto Nacional de Educación Básica, ubicado en la cabecera municipal de Chichicastenango. Concluye que el material didáctico impreso influye en el proceso educativo y permite crear un ambiente dinámico e integral. Incentiva y estimula el aprendizaje de la matemática en el aula, de esa manera se logra integrar métodos de enseñanza-aprendizaje y unificar técnicas para obtener resultados positivos en los estudiantes. Los discentes afirman que la estrategia ha sido adecuada, además se recomienda incluir este recurso para facilitar la adquisición de conocimientos en esta ciencia exacta, sugiere también, que la elección del material impreso debe ser, sencillo, comprensible, manipulable y acorde a las necesidades del alumno.

Alfaro (2015) en la tesis, “Surgimiento, desarrollo y situación actual del diario publinews” investigación de enfoque cualitativo, con el objeto de describir y analizar el surgimiento, desarrollo y situación actual de la publicación escrita. La indagación se desarrolló a base del análisis de la portada, titulares, datos de circulación, fuentes de información y espacios publicitarios de una selección aleatoria de ejemplares publicados durante el 2014. Alfaro concluye que más allá de lo gratuito que es la publicación impresa, su contenido es breve y creativo. Tanto la edición, discurso, estilo y diseño, ha logrado establecerse como un medio conocido y atractivo para un público joven. En el estudio, indica que el mercado de alimentos y tecnología, son los que más invierten en las franjas publicitarias del matutino impreso. En la investigación se sugiere a los lectores, ojear y analizar los matutinos impresos desde una visión crítica y así exigir contenido adecuado a los comunicadores sociales a través de la prensa escrita impresa.

Guerrero (2016) en el trabajo de investigación doctoral, “El diseño editorial. Guía para realización de libros y revistas”. Escrito mecanografiado de investigación sobre el diseño editorial de carácter original. Trabajo publicado en la plataforma digital de la universidad complutense de Madrid, facultad de bellas artes. Con el objeto de crear publicaciones impresas como libros a cerca del diseño editorial y facilitar conceptos y definiciones básicas a cerca de las artes gráficas, concluye con propuestas de facilitar y brindar los mejores conocimientos al estudiante relacionado a publicaciones impresas, el trabajo aporta nuevos saberes sobre el diseño editorial, relacionados a las publicaciones impresas, como revistas y libros. En el estudio se

recomienda tratar de manera correcta las ilustraciones de la portada para que sea de impacto visual, también sugiere una revisión cuidadosa en las actividades de acabado final como la impresión, ya que también es de suma importancia en la estética, impacto y armonía de la composición impresa.

Parrales (2018) en el artículo académico, “Incidencia de los catálogos virtuales y catálogos impresos en las empresas de cosméticos en Guayaquil”, del repositorio institucional digital de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador. Estudio de enfoque cuantitativo donde se utilizó la encuesta para comprobar la hipótesis. El autor concluye que un 55.9% de las consumidoras han consultado a los folletos impresos, mientras que el 44.1% de las encuestadas accedieron a través de catálogos digitales. De tal manera que las consumidoras manifiestan su preferencia de consultar a las publicaciones impresas. Las encuestadas opinan que la facilidad del uso de los catálogos impresos es un punto a favor para el tipo de productos. Además las interrogadas indican que los ejemplares impresos, facilitan una consulta especializada y personalizada, en consecuencia, Parrales sugiere analizar previamente el uso de los catálogos digitales, ya que el escaso acceso a los medios digitales de los clientes, probablemente sea por la inseguridad que ofrece la publicidad a través de los medios digitales.

Herrera (2018) en la tesis, “Revistas impresas y su incidencia en el desarrollo cultural de los lectores del cantón Vinces provincia de los ríos”. Estudio de enfoque mixto y metodología estadística a través de encuestas. Con el objetivo de analizar y proponer las revistas impresas, así como su incidencia en el desarrollo cultural de los lectores en el lugar antes mencionado. La investigación se efectuó con un total de 116 personas que equivale a un 1.81% de la población, de acuerdo al censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística y censo de Ecuador durante el año 2010. Después de la aplicación de los instrumentos y análisis de datos recolectados; Herrera concluye que en el desarrollo cultural del cantón Vinces, en la lectura, inciden las revistas impresas. En el análisis efectuado, la forma en que se aborden las revistas y elementos importantes como: la portada, la editorial y las ilustraciones de la publicación, convencen e impactan al lector. De esa manera Herrera propone incentivar el desarrollo cultural del grupo social, a través de los diseñadores gráficos para que las composiciones impresas, sean de impacto visual hacia la comunidad.

Álvarez, Díaz y García (2015) en el artículo académico titulado: “Diseño y publicación de un AVA para el mejoramiento de la potenciación y radicación”. De la revista Funes, repositorio digital de documentos en educación matemática. Estudio de enfoque mixto, con la finalidad de diseñar e implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje, al hacer uso de herramientas de la Web 2.0 con el la finalidad de fortalecer el nivel de conocimiento de la matemática elemental, como lo son los temas de potenciación y radicación de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Civil del centro regional Uniminuto, Zipaquirá, Colombia. En el estudio se concluye que fue posible implementar la herramientas web 2.0 y así se logró fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. Así mismo, se evidenció que el aula virtual, mediante los recursos y actividades, se facilitó el desarrollo del aprendizaje de la potenciación y radicación. Se recomienda a los catedráticos de las distintas universidades del país, implementar ambientes virtuales de aprendizaje, para mejorar los resultados en matemáticas.

Tapia y Carreón (2015) en la tesis, “Aplicación del software algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación”. Tipo de investigación experimental y diseño cuasi experimental. Con el objetivo de determinar la eficacia del software algebrator, como recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de la potenciación y radicación. Estudio realizado con estudiantes del tercer grado del centro educativo de secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015. De acuerdo a los resultados se logra llegar a la conclusión que el uso la aplicación algebrator, como un recurso didáctico, es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación. Ya que el grupo experimental manifestó mejores resultados, a diferencia del grupo control, puesto que el software fomenta el criterio de razonamiento y demostración en el estudiante. Se recomienda a los docentes de la universidad, utilizar durante el proceso de aprendizaje el software educativo algebrator, como una estrategia de aprendizaje en el área de matemáticas.

Espinoza y Paucar (2015) en la tesis titulada, “Elaboración de material didáctico y guía para conceptos fundamentales de fracciones algebraicas, radicación y potenciación”. Investigación de enfoque cuantitativo. El estudio se llevó a cabo con una muestra de treinta y cinco estudiantes con el objetivo de elaborar y diseñar material didáctico que permita a los estudiantes de la carrera de matemáticas y física de la universidad de Cuenca, hacer uso de los mismos, con la finalidad de

contribuir con un material didáctico que guíe el proceso de enseñanza aprendizaje. Se concluye que éste recurso es una herramienta de apoyo importante en la facilitación de la potenciación y radicación, además con los resultados se pudo evidenciar que la necesidad del uso estos, conduce a los estudiantes a un mejor rendimiento en el área de matemáticas. En el trabajo se recomienda diseñarlos y adecuarlos. También se sugiere que el recurso de apoyo, no se exceda en el uso ya que puede causar deterioro y así evitar inconvenientes en el momento del aprendizaje.

Colín, Islas y Morales (2014) en el artículo académico: “Rediseño y aplicación de una secuencia de actividades para evitar que el estudiante de nivel medio superior, mire las operaciones de potenciación y radicación como inversa”. De la revista Funes, repositorio digital de documentos en educación matemática. El objetivo del trabajo es modificar la secuencia de actividades diseñadas en situaciones donde se miren la potenciación y radicación como inversas, y se reconsidere ya que las operaciones pueden serlo bajo ciertas condiciones. En el estudio se concluye que en el nivel medio superior, durante la unidad de álgebra, se evidencian los errores pronosticados inicialmente al utilizar las propiedades de la potenciación como inversas de la radicación, esto es únicamente por desconocer el algoritmo de la potenciación, se sugiere entonces el uso de la raíz, como herramienta de solución de problemas matemáticos, los cuales se trabajan en secuencias diferentes a las que se proponen en este trabajo y de tal manera las restricciones no son consideradas.

Ñañez (2019) en el estudio: “El juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la potenciación y radicación con números enteros”. Tipo de investigación acción, con el fin de fortalecer el aprendizaje significativo de la potenciación y la radicación con números enteros con estudiantes del séptimo grado a través del juego como estrategia didáctica. Se concluye que el juego como estrategia didáctica de aprendizaje deber ser un pilar fundamental en la educación, es importante fortalecer los diferentes centros educativos del país para que accedan a un mejor desarrollo cognitivo, hacia la resolución de problemas matemáticos de manera específica en los contenidos de potenciación y radicación con números enteros. Las estrategias deben ser un factor lúdico y recreativo, que permita una adecuada interacción con el tema tratado y que los estudiantes generen una motivación hacia el aprendizaje autónomo y cooperativo. Se sugiere a las

diferentes instituciones crear ejes transversales para fortalecer el aprendizaje de la matemática, mediante juegos que permitan la continuidad del trabajo, que mostraron resultados positivos.

1.1 Publicaciones impresas

1.1.1 Definición

Real Academia de la Lengua Española (2014) define que publicación es un escrito impreso dentro de la industria editorial, donde se imprime y se difunde una gran variedad de obras escritas y estampadas en papel. Las mismas deben estar conformadas por una portada, cuerpo de la obra, ilustraciones relacionadas al tema a tratar, elementos de búsqueda y referencias. Entre ellas se clasifican los libros, revistas, periódicos, folletos, catálogos, entre otras.

Diccionario en línea VOX (2020) define que publicación impresa consiste en editar, difundir e imprimir una obra literaria, por medio de la imprenta u otro procedimiento técnico para su propagación o revelación. Así mismo, es la difusión o comunicación de cualquier contenido o información para que sea conocida por un grupo selecto de una población determinada. Las artes gráficas por medio del diseño editorial se ocupan de la acción de editar la obra y plasmarla en una impresión en el papel adecuado, todo depende, si es un libro, folleto, revista, enciclopedia, catalogo u otro tipo de publicación impresa.

1.1.2 Clasificación de las publicaciones impresas

Manjarrez (2013) clasifica las publicaciones impresas en: revistas, periódicos, boletines, folleto promocional también conocidos como folletos de promoción, servicios o informativos. También entre ellas están los libros, enciclopedias, manuales, instructivos y catálogos. En cada uno de estos impresos, es importante una buena edición, el impacto, creatividad visual y la identificación con el grupo al cual es dirigido. Manjarrez enlista y define las publicaciones impresas de la siguiente manera.

- A. La revista: indica que son publicaciones periódicas, que tratan un tema interesante en particular y dan cabida a una sucesión de textos similares denominadas artículos, los cuales se clasifican en volúmenes, que corresponden numéricamente de la primera impresión a la última. Tienen un interés primordialmente en temas económicos, o de investigación.

- B. El libro: es una publicación impresa que es encuadernada a través de una portada relacionada un tema de cualquier índole. En él se desarrolla extensamente un tema acorde con su título, es posible que su contenido sea un ensayo grande, una novela, una obra literaria larga, una compilación de cuentos o alguna otra obra de publicación impresa.
- C. El boletín: el autor explica que dichos impresos periódicos, buscan informar a un grupo selecto de personas, instituciones, empresas, consumidores, centros educativos, entre otros acerca de los sucesos, información, contenido o publicidad de interés para dicha población.
- D. El periódico: es un boletín no institucional que se difunde regularmente de manera diaria, contiene noticias de índole general sobre lo que sucede específicamente en un área geográficamente determinada, por lo general son matutinos impresos.

1.1.3 Organización de la información en las publicaciones

Ocaña (2015) explica que es importante establecer asociaciones entre la información y el contenido nuevo que se quiere comunicar o publicar. Ya que la memoria comprensiva desarrolla mnemotécnicas en el aprendizaje de elementos comunes en los impresos editados. Es importante estructurar bien la información para un excelente aprendizaje sobre el tema a tratar en las obras. Las asociaciones a establecer permiten estructurar esquemas mentales. Una estratégica organización del contenido a trabajar en grupos y apartados será útil para poner en práctica técnicas de graficar y ordenar en diagramas o mapas a través de las obras impresas.

1.1.4 El catálogo impreso

Tena (2015) lo considera como un anuncio gráfico de publicidad impresa, que ofrece productos o servicios de una empresa en particular con sus características, de manera que la información que se pretende comunicar, sea visualizada por el cliente de manera personalizada. Generalmente es utilizado para promocionar un artículo u oficio específico. El impacto visual de este debe estar comprimido con una resolución sintética y estética de alta calidad en la impresión. El concepto que se quiere transmitir se condensa en imágenes visuales, mediante textos e ilustraciones, que connotan más que denotar. Así que un anuncio gráfico publicitario, a través de un catálogo, debe poseer la esencia de la campaña y mostrar el eje de la información a comunicar de manera espontánea, sin dificultades perceptivas ni de comprensión. Debe ser directo y preciso. Los

editores deben ser creativos, en el arte, la edición, redacción, composición e ilustración de cada imagen.

1.1.5 El folleto impreso

Rosas (2012) expone que el folleto, es un documento impreso con más de cuatro páginas y menos de cuarenta. Es una publicación maquetada en una impresión que explica o informa sobre un tema en específico. También es utilizado como instrumento compacto en papel de índole divulgativo o publicitario. Este puede ser un díptico o tríptico. En ese sentido Rosas del mismo modo lo considera como una publicación no encuadernada utilizada, generalmente, para transmitir información publicitaria de los productos o servicios de una empresa. Es importante dominar el espacio para acomodar todos los elementos del mismo, aun cuando sea publicación pequeña, debe verificarse previamente el contenido, pues tiene el mismo grado de complejidad que una de mayor tamaño.

1.1.6 Ventajas del folleto y catálogo impreso

Rojas (2016) indica las siguientes ventajas del folleto y catálogo como publicaciones impresas.

- A. Puede ser repartido un ejemplar de cada publicación a todos los miembros del grupo selecto, por el número de páginas de cada impreso.
- B. Ambas publicaciones son de un costo no muy alto en la industria de la imprenta, incluso con resolución de alta calidad en su impresión.
- C. Se puede trabajar uno por cada tema, conviene dividir el contenido o información y así facilitar la comprensión de cada composición.
- D. Permite y facilita hacer anotaciones dentro de ambos materiales impresos.
- E. Se le puede dar uso de lectura en cualquier momento y no se necesita tener una computadora ni internet para acceder a ellas.

1.1.7 Tipografía en las publicaciones impresas

Rosas (2011) indica que la tipografía hace referencia al tipo de fuente que se utilizan en las diferentes ediciones impresas. Tiene relevancia con la imagen de una letra o signo en cada obra literaria o publicación. Agrega que la comunicación visual es la parte que atiende a la correcta información gráfica y verbal del mensaje, para que cada impreso tenga significado intelectual y contenido emocional que se transmita de manera óptima. La forma de la letra y su contenido deben estar vinculados entre ellos, así como el equilibrio entre la forma y la función que cumple la obra, también el diseño de una fuente tipográfica con valores estéticos y funcionales predeterminados, definidos para satisfacer una necesidad del público al cual se pretende informar. La tipografía, a medida, puede cubrir distintas demandas concretas para cada publicación, por lo que debieran ser valoradas de manera independiente y así atender adecuadamente cada obra gráfica.

1.2 Aprendizaje de la potenciación y la radicación

1.2.1 Definición

Swokowski (2011) define la potenciación como una notación exponencial de a^n , si n es un número positivo, entonces a representa el producto del número real consigo mismo n veces. Hace referencia de a^n como a a la n ésima potencia o, sencillamente, a a la n . La radicación lo define como la raíz n ésima principal $\sqrt[n]{a} = x$, donde n es el índice, a es la variable por radicar y x la raíz. Resalta que si $a < 0$ el tema se trata entre los números complejos.

Cuadro núm. 1

Potenciación		Radicación	
$a^1 = a$	a a la prima	$\sqrt[2]{a} = x$	Raíz cuadrada principal de a
$a^2 = a \cdot a$	a al cuadrado	$\sqrt[3]{a} = x$	Raíz cubica principal de a
$a^3 = a \cdot a \cdot a$	a al cubo	$\sqrt[4]{a} = x$	Raíz cuarta principal de a
$a^4 = a \cdot a \cdot a \cdot a$	a a la cuarta potencia	$\sqrt[5]{a} = x$	Raíz quinta principal de a

Fuente: elaboración propia, en base a Swokowski (2011) p. 16

Soto (2011) define la potenciación como una operación matemática, que es el resultado de multiplicar un número por sí mismo, conocido como base, las veces que indica el exponente.

Este indica el número de factores iguales que se escribe como súper índice de la base. La radicación lo explica como un proceso matemático que consiste en hallar raíces ($\sqrt[n]{x} = a$), donde x es un número entero, el índice n indica el orden de la raíz que se debe encontrar. El símbolo radical (\sqrt{x}), en matemáticas, se utiliza para indicar la raíz de la variable x.

1.2.2 Aprendizaje de la matemática

Schunk (2012) define el aprendizaje como un cambio perdurable, duradero, permanente en la conducta humana o es la capacidad de comportarse de alguna forma, de tal manera que el resultado de lo que se obtenga es consecuencia de las distintas prácticas, todas relacionadas con la experiencia. Esto implica un cambio en la conducta humana o en las capacidades de auto conducirse, la misma es perdurable a lo largo del tiempo, si las acciones o actividades son diferentes y sólo ocurre a través de una vivencia inolvidable. Las matemáticas deben aprenderse a través de actividades relacionadas con lo cotidiano, más allá de los recursos, que sean utilizados y transformados en una actividad práctica. Sólo así el conocimiento será significativo.

Arteaga y Macías (2016) definen que para la construcción del aprendizaje de las matemáticas, es sumamente importante simplificar los modelos teóricos de las diferentes concepciones que existen sobre el mismo, como lo son el empirismo y constructivismo.

- El aprendizaje empirista y su relación con las matemáticas: modelo donde ésta dinámica depende de las explicaciones del profesor.

Cuadro núm. 2

Naturaleza del conocimiento matemático	Forma del aprendizaje matemático	En matemáticas significa.
Técnicas, algoritmos y fórmulas fuera del contexto.	Trabajo basado en la repetición y mecanización.	Recordar técnicas, algoritmos y fórmulas.

Fuente: elaboración propia, en base a Arteaga y Macías (2016) p. 28

- El aprendizaje constructivista y su relación con las matemáticas: el proceso se hace mediante la reformulación y reestructuración de los conocimientos previos de los estudiantes

adaptándolos a nuevas circunstancias y situaciones problemáticas que dan lugar a la construcción de nuevos saberes. En relación con el aprendizaje matemático, el constructivismo considera que.

Cuadro núm. 3

Naturaleza del conocimiento matemático	Forma del aprendizaje matemático	En matemáticas significa.
Conjunto de conceptos que guardan relación entre sí y con la realidad.	Adaptación al medio, mediante la reestructuración de ideas nuevas.	Establecer relaciones entre conceptos y su aplicación a situaciones reales.

Fuente: elaboración propia, en base a Arteaga y Macías (2016) p. 28

Partir de que el aprendizaje nace espontáneamente de las acciones apoyándose en la experiencia, repetición y asociación para dicho proceso. Esto significa que la construcción del conocimiento del estudiante debe ir de acuerdo a los cinco pilares de la educación. De tal manera que la dedicación de todos los miembros de la comunidad educativa es importante, pero la motivación, esfuerzo y disciplina del discente es imprescindible. Por lo que el docente debe estimular la participación del alumno.

1.2.3 Clasificación de las propiedades de la potenciación

Soo (2012) clasifica las propiedades de la potenciación en exponentes positivos y negativos. El caso $a^n = a \cdot a \dots a$, donde a es un número real y n es un número entero positivo o negativo.

Cuadro núm. 4

Propiedades de los exponentes enteros		
Exponente uno	$a^1 = a$	Toda base de exponente uno, resulta ser la misma base.
Exponente cero	$a^0 = 1$	Toda base de exponente cero, da como resultado uno.
Exponente negativo	$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$	Se escribe como numerador uno y como denominador la base con exponente positivo.
Producto de potencias de mismas bases	$a^x \cdot a^y = a^{x+y}$	Se escribe la base y se suman los exponentes.
División de potencias de mismas bases	$\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$	Se escribe la base y se restan los exponentes.
Potencia negativa de un número fraccionario	$\frac{a^{-n}}{b^{-n}} = \frac{b^n}{a^n}$	Se invierte la fracción y los exponentes cambian de signos.
Potencia de un producto	$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	Tanto el números como el denominador son de exponente n.
Potencia de un cociente	$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	
Potencia de una potencia	$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$	Se escribe la base y se multiplican los exponentes.

Fuente: elaboración propia, en base a Soo (2012) p. 16

1.2.4 Radicación

Zill (2012) explica la radicación a través de la expresión $\sqrt[n]{x}$ que representa la raíz enésima principal de x que se denomina radical, donde n es un número entero que resulta ser el índice de la radical y el número al cual se le extrae raíz. Cuando n es igual a dos, normalmente se omite el índice del radical. Si el índice n es un número impar, se puede demostrar que para cualquier valor de x hay una raíz enésima real.

1.2.5 Operaciones básicas con radicales

Zill (2012) desarrolla las operaciones básicas con radicales a través de las siguientes leyes que se facilitan en el cuadro.

Cuadro núm. 5

Operaciones básicas con radicales	
Exponente fraccionario	Para cualquier valor entero m y n y cualquier valor de a, la radicación de a^n respecto a m simbolizado por $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$
Raíz de un Producto	La raíz de un producto es igual al producto de sus raíces, es decir $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$
Raíz de un cociente	Es igual al cociente de sus raíces, donde $b \neq 0$ ya que no existe un número que se pueda dividir entre 0. Es decir $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$
Raíz de una Raíz	Es igual una sola raíz de ese término, donde se multiplican los índices, es decir, $\sqrt[n]{\sqrt[m]{\sqrt[p]{a}}} = \sqrt{mnp}\sqrt{a}$

Fuente: elaboración propia, en base a Zill (2012) p. 72

1.2.6 Racionalización

Salvador, Asijun, Morales, Pelicó, Marroquín y Caciá (2018) abordan la racionalización como el proceso de encontrar una fracción equivalente sin raíz cuadrada en el denominador. Por lo que se le llama racionalización de denominador o algoritmo de racionalizar el denominador de una fracción al proceso que consiste en hacer que desaparezca el signo del radical del denominador, donde se sugiere el siguiente procedimiento.

Cuadro núm. 6

Proceso de racionalización		
Paso 1	Se multiplican el numerador y el denominador por el radical que multiplicado por el denominador lo convierte en cuadrado perfecto (sin el símbolo del radical).	$\frac{n}{\sqrt{d}} = \frac{n}{\sqrt{d}} \cdot \frac{\sqrt{d}}{\sqrt{d}} =$ $= \frac{n \cdot \sqrt{d}}{(\sqrt{d})^2} = \frac{n\sqrt{d}}{d}$
Paso 2	Se simplifica el resultado, si es posible.	$\frac{n\sqrt{d}}{d}$

Fuente: elaboración propia, en base a Salvador, Asijun, Morales, Pelicó, Marroquín y Caciá (2018) p. 108.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las matemáticas, son contenidos científicos que influyen en el desarrollo de cada país, y su aprendizaje, deben ser conocimientos de trascendencia y discusión en la agenda de progreso en los países considerados de tercer mundo, como es el caso de las naciones de la región de Centroamérica. El gobierno de Guatemala, a través del Ministerio de Educación, tiene como finalidad velar por los servicios escolares y extraescolares de los guatemaltecos. Debiera ser un eje de trabajo, el área de matemáticas ya que los resultados de la evaluación diagnóstica a estudiantes por egresar del ciclo básico y diversificado que lleva a cabo la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, son alarmantes. En Sololá de los que egresaron del ciclo escolar 2019, solo el 3.8% de los que aplicaron, aprobó matemáticas, esto implica trabajar más en las bases numéricas desde la educación inicial, preprimaria, primaria, el ciclo básica hasta diversificado e incluso el nivel superior.

El ciclo básico, es de las etapas donde el estudiante empieza a trabajar en su autonomía escolar. Por lo que es urgente hacer un esfuerzo, en promover una agenda legislativa y ejecutiva de políticas educativas y propuestas claras, que fomenten el desarrollo de los aprendizajes de las matemáticas de todos los guatemaltecos, es esencial, que de manera imperiosa la niñez y la juventud sean atendidas en este aspecto.

El contexto de las comunidades indígenas es diferente al de una ciudad, por lo que se deben abordar los temas de aprendizaje de las matemáticas de manera diferente. En el caso de Nahualá como municipio de Sololá, el rendimiento es muy bajo en esta área, en los diferentes niveles educativos, lo cual es preocupante si se considera que el segundo más grande del departamento, donde la educación pública y por cooperativa presenta la mayor población de estudiantes. Los profesores de las áreas numéricas en estos centros educativos, deben innovar su metodología didáctica, crear ambientes de trabajo individual y cooperativo, así como herramientas pedagógicas que influya de manera positiva en el aprendizaje de las matemáticas y su aplicación en la resolución de problemáticas cotidianas, aun con limitaciones en el contexto donde laboren. Por lo tanto surge la siguiente interrogante, ¿Cuál es la incidencia de las publicaciones impresas en el aprendizaje de la potenciación y radicación?

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Establecer la incidencia de las publicaciones impresas en el aprendizaje de la potenciación y radicación.

2.1.2. Objetivos específicos

- Implementar las publicaciones impresas como herramientas de aprendizaje.
- Presentar las propiedades de la potenciación y radicación en publicaciones impresas.
- Comparar los resultados obtenidos en ambos grupos para distinguir la incidencia de las publicaciones impresas en el aprendizaje de la potenciación y radicación.

2.2. Hipótesis

H₁ Las publicaciones impresas inciden en las notas sobre el aprendizaje de la potenciación y radicación.

H₂ Las publicaciones impresas no inciden en las notas sobre el aprendizaje de la potenciación y radicación.

2.3. Variables

- Publicaciones impresas
- Aprendizaje la potenciación y radicación

2.4. Definición de variables

2.4.1. Definición conceptual de las variables

Real Academia de la lengua española (2014) define que publicación es un escrito impreso, que es la forma de publicación dentro de la industria editorial. Que imprime y difunde una gran variedad de publicaciones impresas. Los mismos deben estar conformados por la portada, cuerpo de la obra, ilustraciones relacionadas a tema a tratar, elementos de búsqueda y referencias. Entre ellos se clasifican los libros, la revista, el periódico, el folleto, el catálogo, entre otros con la característica de publicación.

Estévez y Guasch (2011) definen que la potenciación es la operación matemática que simplifica la forma de escribir una serie de multiplicaciones, en la que los factores son un mismo número o variable. La multiplicación de la cantidad de veces un número se representa por x a la n (a^n), es decir, $x^n = x \times x \dots x$ y se lee, equis elevado a la ene. La base de la potenciación es la letra x y n el exponente de la misma operación.

Los mismos autores también definen que la radicación es la operación inversa de la potenciación, que consiste en que dados dos números o variables, se aplique un proceso por la cual, se halle un tercer número o variable llamado raíz, tal que, elevado al índice, sea igual al número que se le extrae raíz.

2.4.2. Definición operacional de las variables

Cuadro núm. 7

Variable	Indicadores	Instrumento	¿Quién Responde?	Valoración	Análisis
Variable núm. 1 Publicaciones impresas	Limpieza Orden Claridad Presentación Innovación Autenticidad Asociación	Rúbrica	Docente	Por mejorar Bueno Muy bueno Excelente	Cualitativo
Variable núm. 2 Aprendizaje de la potenciación y radicación	<ul style="list-style-type: none"> • Maneja elementos básicos de la potenciación y radicación. • Realiza operaciones básicas de potenciación y radicación. 	Pre-test Post-test	Estudiante	100 puntos 100 puntos	T de Student Diferencia de medias

Fuente: elaboración propia en base a Tiriquiz (2014) p. 52

2.5 Alcances y Limites

El estudio se realizó con estudiantes de segundo básico del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de la cabecera municipal de Nahualá, departamento de Sololá, en las secciones B y C, los dicentes están comprendidos entre las edades de 13, 14 y 15 años. En el grupo B hay un total de 35 estudiantes, de la misma manera que el C. En ambas clases se habla el idioma K`iche`. La investigación pretendió establecer la incidencia de las Publicaciones Impresas en el Aprendizaje de la Potenciación y Radicación, para obtener información que permita a la comunidad educativa implementar nuevas estrategias específicamente en el tema en cuestión para un aprendizaje significativo. Una limitante fue la resistencia de algunos estudiantes que no participaron ampliamente en el proceso, también cabe mencionar que debido a la pandemia del COVID-19 las clases presenciales fueron suspendidas a nivel nacional razón por la cual el estudio se realizó de manera virtual y lamentablemente no todos los educandos tuvieron acceso a los recursos.

2.6. Aporte

El presente trabajo tuvo como finalidad, aportar el diseño de publicaciones impresas, tales como folletos, catálogos y boletines ilustrados, como una herramienta innovadora de trabajo en el área de matemáticas, en los contenidos de potenciación y radicación. El propósito de la técnica fue facilitar el proceso de aprendizaje, de tal manera que el impacto del uso de esta herramienta se refleje en los resultados de los estudiantes de segundo grado básico del Instituto de Educación por Cooperativa Nahualá, Sololá. De tal forma que las publicaciones impresas no sólo sean de beneficio para los estudiantes, antes mencionados, sino que la estrategia, sea de utilidad para alumnos de otros centros educativos. El estudio pretendió que la propuesta de trabajo sea trascendental en el aprendizaje de la potenciación y la radicación de estudiantes de todo el nivel medio en el municipio de Nahualá. Con el afán de que los alumno del profesorado y licenciatura en la enseñanza de la matemática y la física de las distintas universidades del país, pero de manera especial la universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, de den validez al uso de las publicaciones impresas, como estrategia de aprendizaje para los distintos contenidos de todas las áreas y niveles educativos.

III. MÉTODO

3.1. Sujetos

Fueron estudiantes de segundo grado básico del Instituto de Educación por Cooperativa Nahualá. La sección “B” con diecisiete masculinos y diecinueve féminas para un total de treinta y seis alumnos. La sección “C” con catorce femeninas y veintitrés varones para un total de treinta y siete estudiantes. Las edades de los estudiantes comprendidos entre doce y dieciséis años. Todos forman parte de la comunidad indígena, por lo que hablan muy bien el idioma K`iche y conforman de la cultura que predomina. Los docentes de ambos grupos dependen de la economía de los padres de familia que se ocupan del comercio informal, el tejido, escultura, un buen grupo de padres ha emigrado a los Estados Unidos y otro minoritario trabajan como maestros, salubristas y demás profesiones con derecho a un ingreso mayor al salario mínimo. Todos ellos pertenecen a familias que fomentan el cristianismo entre: católicos, evangélicos y mormones.

3.2. Instrumentos

Para determinar la incidencia de las publicaciones impresas en el aprendizaje de la potenciación y radicación, se aplicó el pre-test previo a la aplicación de la estrategia propuesta en el grupo experimental y post-test al finalizar la estrategia, tanto para el grupo control y experimental. Así el pre-test como el post-test consta de tres series, la primera serie se planteó con el objeto de medir el conocimiento de los estudiantes sobre conceptos básicos de potenciación y radicación, mientras que la segunda y tercera serie se estructuraron ejercicios, con el objeto de cuantificar el nivel de conocimiento de los alumnos sobre la solución de operaciones básicas de potenciación y radicación. Ambas pruebas están conformadas de las mismas series, cuestionamientos y ejercicios similares. Se utilizó la rúbrica para cualificar las publicaciones impresas. Es importante indicar que todo el proceso que corresponde al trabajo de campo, se desarrolló de manera virtual, a través de los distintos medios de comunicación y plataformas digitales.

3.3. Procedimiento

A. Elección del tema: para el mismo se hizo la propuesta de cinco anteproyectos, de los cuales la coordinación de la carrera aprobó el tema “Publicaciones Impresas y su incidencia en el aprendizaje de la potenciación y radicación”.

- B.** Planteamiento del problema: para iniciar de forma descriptiva las ideas muy generales que justificaron las intenciones de hacer la investigación, con la pregunta de investigación se enlazó el objetivo general y los específicos. A continuación se escribieron dos hipótesis que afirma y niega los posibles resultados del trabajo. Seguidamente se dieron a conocer las dos variables que forman el tema central a investigar, para luego definir cada uno de ellos según los autores citados. Con la definición operacional de las variables se dio a conocer con que instrumentos se deben medir cada una de las variables; en la composición de los alcances y límites se determinó la población que serán sujetos del trabajo de investigación, para culminar esta parte se describieron los aportes de dicha indagación.
- C.** Elaboración de antecedentes: en esta parte del trabajo se redactaron diez antecedentes de los últimos trabajos desarrollados; cinco de cada variable, donde se tomaron en cuenta las conclusiones y recomendaciones de cada tesis, revistas electrónicas o artículo que se consideraron para la misma.
- D.** Marco teórico: para el desarrollo de la presente investigación se ordenó cada tema, subtema y puntos esenciales a tratar en esta parte, a través del índice. Luego se escribió la definición, características, clasificación de cada tema o subtema propuesto en el índice, esto de manera ordenada para la primera y segunda variable respectivamente. Esta base teórica fue extraída de libros reconocidos y especializados en el tema.
- E.** Método: en esta etapa, se describieron a los alumnos que se tomaron en cuenta como sujetos del presente trabajo de investigación. Después se presentaron los instrumentos que miden los resultados de la indagación, seguidamente se definieron cada una de los proceso y etapas del procedimiento.
- F.** Referencias: constituidas por los nombres, datos e informaciones generales de las diferentes fuentes investigadas para la investigación del proyecto

3.4. Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

El tipo de investigación a utilizar es de enfoque cuantitativo, según Del Cid, Méndez y Sandoval (2011) describen que la investigación cuantitativa facilita el desarrollo de tablas y gráficas que ilustran de forma adecuada los resultados de un fenómeno investigado. Otras ciencias se apoyan en este enfoque como la sociología, economía, psicología entre otras para comprender el comportamiento de algún fenómeno que corresponde a la disciplina.

El diseño de la investigación a utilizar es cuasi experimental, según Oltra (2012) describe el diseño con una lógica experimental, donde existe una exposición, una respuesta y una hipótesis pero que no cumplen los dos requisitos del diseño experimental. El fin es comprobar la existencia de una relación causal entre dos o más variables de estudio.

La metodología estadística se desarrolló por medio del proceso de diferencias de medias, mediante la interpretación de los datos en el programa excel. Lima (2018) presenta las siguientes fórmulas:

- Nivel de confianza: NC=95% $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

- Promedio muestral:

Evaluación final grupo experimental $\bar{X} = \frac{\sum f \cdot x_1}{N}$

Evaluación final grupo control $\bar{Y} = \frac{\sum f \cdot y_1}{N}$

- Desviación típica o estándar muestral:

Evaluación final grupo experimental $S_1 = \sqrt{\left(\frac{\sum f \cdot d^2}{n}\right) - \left(\frac{\sum f \cdot d^1}{n}\right)^2}$

Evaluación final grupo control $S_2 = \sqrt{\left(\frac{\sum f \cdot d^2}{n}\right) - \left(\frac{\sum f \cdot d^1}{n}\right)^2}$

Valor estadístico de prueba Z:

$$z = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - \Delta_0}{\sqrt{\frac{(S_1)^2}{m} + \frac{(S_2)^2}{n}}}$$

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presenta la información que se obtuvo durante el trabajo de campo, la misma se consiguió con 52 alumnos, después de haber utilizado las publicaciones impresas durante el proceso de aprendizaje de la potenciación y radicación, con alumnos de segundo básico sección “B” como grupo experimental y alumnos de segundo sección “C” como grupo control, todos discentes del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de la cabecera municipal de Nahualá, departamento de Sololá. Es importante mencionar que el ciclo escolar 2020 fue atípico, a causa de la pandemia del covid-19 por lo que el proceso de aprendizaje en el centro educativo se desarrolló de manera virtual, de acuerdo al contexto de los estudiantes se optó por la modalidad asincrónica. En la indagación se aplicó un Pre-test y Post-test, de los cuales se presentan los siguientes resultados.

Tabla núm. 4.1

Resultados grupo control (Sección C)				Resultados grupo experimental (Sección B)			
No.	Sujetos	Pre-test	Post-test	No.	Sujetos	Pre-test	Post-test
1	Sujeto 1	18	70	1	Sujeto 1	20	70
2	Sujeto 2	20	68	2	Sujeto 2	15	74
3	Sujeto 3	10	70	3	Sujeto 3	10	84
4	Sujeto 4	18	80	4	Sujeto 4	25	76
5	Sujeto 5	30	70	5	Sujeto 5	30	82
6	Sujeto 6	30	65	6	Sujeto 6	18	85
7	Sujeto 7	10	68	7	Sujeto 7	20	80
8	Sujeto 8	18	60	8	Sujeto 8	18	76
9	Sujeto 9	15	64	9	Sujeto 9	15	80
10	Sujeto 10	18	64	10	Sujeto 10	20	90
11	Sujeto 11	20	62	11	Sujeto 11	10	70
12	Sujeto 12	30	70	12	Sujeto 12	30	78
13	Sujeto 13	30	64	13	Sujeto 13	35	80
14	Sujeto 14	18	64	14	Sujeto 14	18	74
15	Sujeto 15	18	60	15	Sujeto 15	18	70
16	Sujeto 16	18	64	16	Sujeto 16	20	80
17	Sujeto 17	20	60	17	Sujeto 17	30	74
18	Sujeto 18	30	64	18	Sujeto 18	28	78
19	Sujeto 19	30	70	19	Sujeto 19	20	90
20	Sujeto 20	10	66	20	Sujeto 20	18	80
21	Sujeto 21	20	68	21	Sujeto 21	20	86
22	Sujeto 22	18	68	22	Sujeto 22	10	82
23	Sujeto 23	30	70	23	Sujeto 23	30	82
24	Sujeto 24	30	68	24	Sujeto 24	15	88
25	Sujeto 25	10	62	25	Sujeto 25	18	80
26	Sujeto 26	28	70	26	Sujeto 26	30	78
Media aritmética		18.51	79.11	Media aritmética		18.39	66.23

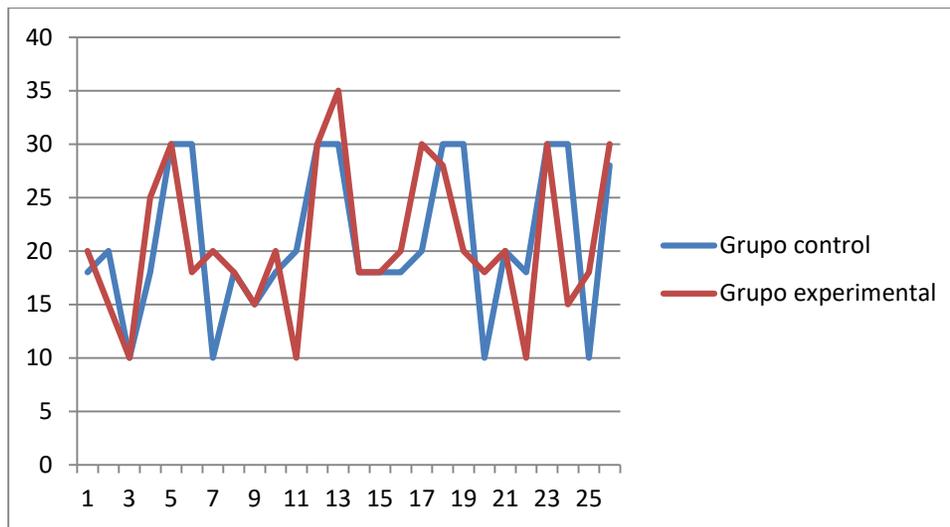
Fuente: trabajo de campo 2020

Tabla núm. 4.2**Resumen estadístico del Pre-test**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	Experimental	Control
Media	20.81	21.04
Varianza	47.84	51.72
Observaciones	26	26
Varianza agrupada	49.78	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	50	
Estadístico t	-0.1179	
P(T<=t) una cola	0.4533	
Valor crítico de t (una cola)	1.675905025	
P(T<=t) dos colas	0.906596072	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0086	

Fuente: trabajo de campo 2020

Gráfica Núm. 1



Fuente: trabajo de campo 2020

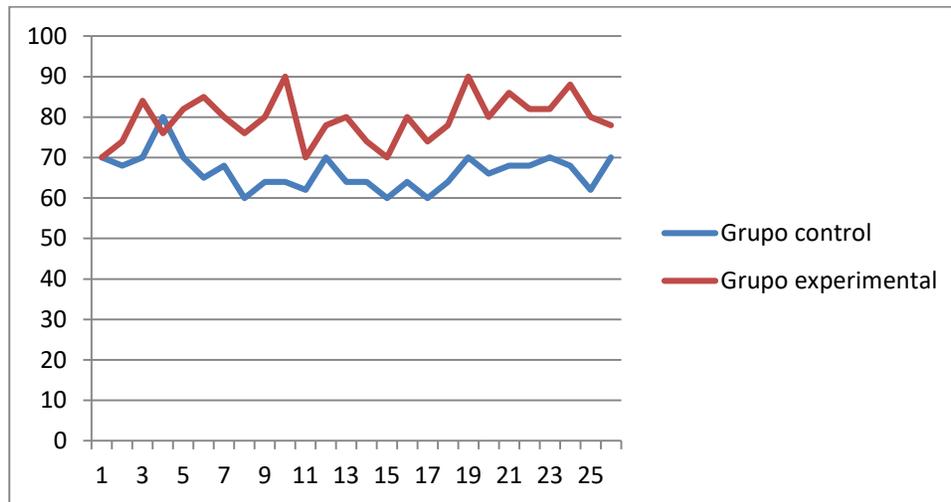
De acuerdo al resumen estadístico del Pre-test se puede observar un mejor promedio del grupo control que el experimental, pero el estadístico t manifiesta que no hay diferencia significativa. La gráfica orienta de mejor manera para identificar que todos los resultados de la prueba están por debajo de los treinta y cinco puntos por lo que es posible manifestar que ambos grupos tienen un escaso conocimiento sobre los temas de potenciación y radicación. Además es importante recalcar que el pre test, se aplicó antes de haber utilizado las publicaciones impresas como técnica en el grupo experimental y el proceso de aprendizaje tradicional con el grupo control.

Tabla núm. 4.3**Resumen estadístico del Post-test**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales (Post-test)		
	Experimental	Control
Media	79.50	66.50
Varianza	31.94	19.46
Observaciones	26	26
Varianza agrupada	25.7	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	50	
Estadístico t	9.2459	
P(T<=t) una cola	1.05039E-12	
Valor crítico de t (una cola)	1.6759	
P(T<=t) dos colas	2.10079E-12	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0086	

Fuente: trabajo de campo 2020

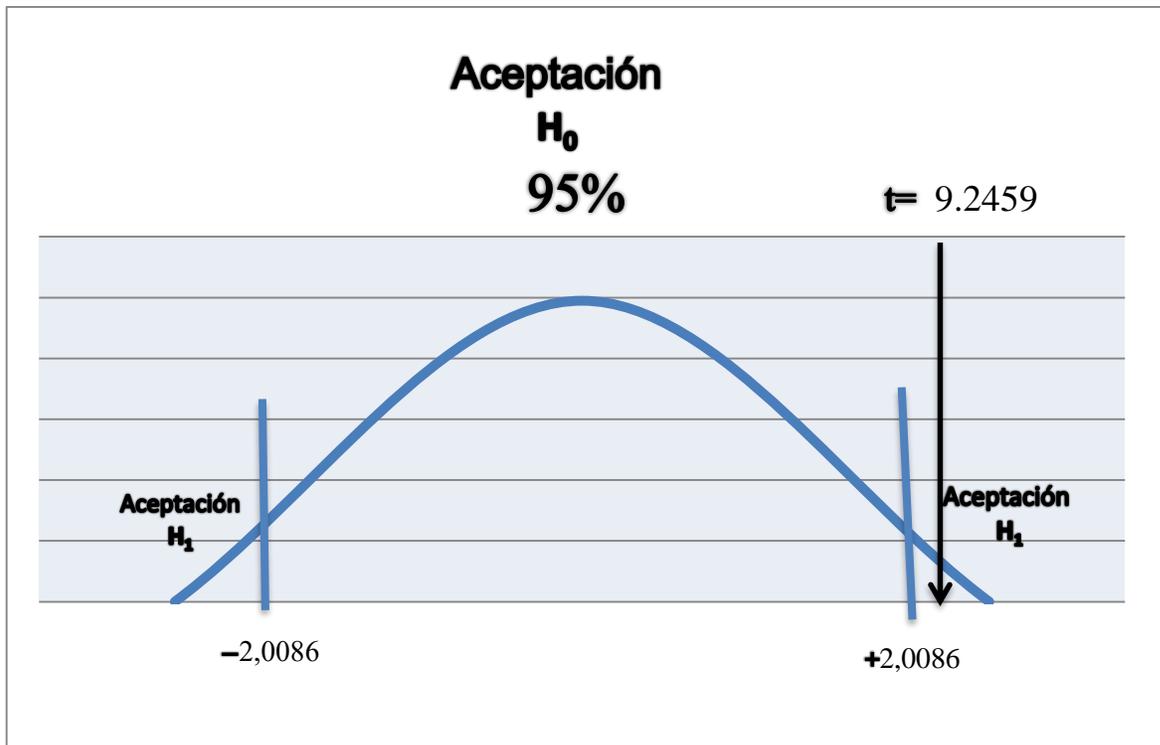
Gráfica Núm. 2



Fuente: trabajo de campo 2020

En la tabla de la prueba t correspondiente al pos test, se observa una media de 79.50 para el grupo experimental, y para el control de 66.50. En la gráfica también se puede apreciar que por lo general, los resultados del grupo experimental se observan y están por encima de las notas del grupo control. Después de la aplicación de la misma prueba en ambos grupos se identifican notas mayores en la sección “B” grupo experimental, que la sección “C” grupo control.

Gráfica Núm. 3
Campana de Gauss



Fuente: trabajo de campo 2020

El estadístico $t = 9.2459$, indica que si hay una diferencia significativa entre los resultados del grupo experimental y control, el mismo se encuentra dentro de la región que acepta la hipótesis número 1 (H_1) de la investigación donde se afirma que las publicaciones impresas inciden en las notas sobre el aprendizaje de la potenciación y radicación en la sección "B" de segundo grado básico, como grupo experimental. De acuerdo al valor crítico de t (dos colas) que bien se observa en la Campana de Gauss y se pueden identificar las diferencias que existen entre la aceptación de la hipótesis número 1 con respecto a la hipótesis nula la cual se rechaza.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de haber presentado los resultados obtenidos del trabajo de campo, es importante reflexionar sobre las distintas estrategias, metodologías, técnicas entre otros elementos importantes en el proceso de aprendizaje de la matemática. Sobre todo, cuando recién se inicia un ciclo escolar y las clases habituales son suspendidas por la pandemia del Covid-19, como lo ocurrido durante el año 2020. Sin duda es una gran prueba para la educación en pleno siglo XXI en Guatemala, ya que el contexto de los estudiantes en las áreas rurales no permite una sincronización plena en la comunicación a toda la comunidad educativa. Por lo que el catedrático de matemática debe apoyarse de las distintas estrategias para facilitar el proceso educativo, ya que la educación se puede posibilitar por todos los medios de comunicación que brinda la tecnología, es factible cuando se adecuan todos los recursos al contexto del estudiante. Una de ellas es el uso de las publicaciones impresas para facilitar el aprendizaje de los números, que tanto se cuestiona en cuanto a los resultados que presta la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (DIGEDUCA).

Al referirse a este tema, Real Academia de la Lengua Española (2014) define que publicación es un escrito impreso dentro de la industria editorial, donde se imprime y se difunde una gran variedad de obras escritas y estampadas en papel. Explica también que las mismas deben estar conformadas por una portada, cuerpo de la obra, ilustraciones relacionadas al tema a tratar, elementos de búsqueda y referencias. Entre ellas se clasifican los libros, revistas, periódicos, folletos, catálogos, entre otras.

Por su parte, Parrales (2018) en el artículo académico, “Incidencia de los catálogos virtuales y catálogos impresos en las empresas de cosméticos en Guayaquil”, en el estudio concluye que un 55.9% de las consumidoras han consultado a los folletos impresos, mientras que el 44.1% de las encuestadas accedieron a través de catálogos digitales. De tal manera que las consumidoras manifiestan su preferencia de consultar a las publicaciones impresas. Las encuestadas expresan que la facilidad del uso de los catálogos impresos es un punto a favor. Agregan que los ejemplares impresos, facilitan una consulta especializada y personalizada, en consecuencia, se sugiere analizar previamente el uso de los catálogos digitales o impresos.

Durante el estudio, se utilizó la rúbrica para estimar la calidad de cada publicación impresa que se divulgó como estrategia de aprendizaje de la potenciación y radicación con los alumnos de segundo básico sección “B”, estudiantes tomados en cuenta para el estudio como grupo experimental. Con el instrumento de observación se extractó que las composiciones ofrecieron limpieza, orden, claridad en su contenido y presentación. Además, las mismas exhibieron buen diseño, si bien es cierto, que ya eran conocidos en el medio publicitario, no así para facilitar el aprendizaje de la matemática. También los materiales impresos describieron claramente los algoritmos tanto en los modelos numéricos como en los ejercicios, así mismo en cada publicación se asociaron las ideas relevantes. Es sustancial destacar, a manera de observación en la rúbrica, que previo a difundir cada material, es imprescindible contextualizar la redacción de cada concepto, definición, modelo matemático, indicación y todos los elementos fundamentales en las composiciones, íntegro para que resulte sencilla y comprensible la utilización de la publicación impresa en el proceso de aprendizaje de los números.

Así mismo, Swokowski (2011) expone el tema de la potenciación como una notación exponencial de a^n , si n es un número positivo, entonces a^n representa el producto del número real consigo mismo n veces. Hace referencia de a^n como a a la n ésima potencia o, sencillamente, a la n . La radicación lo define como la raíz n ésima principal $\sqrt[n]{a} = x$, donde n es el índice, a es la variable por radicar y x la raíz. Resalta que si $a < 0$ el tema se opera entre los números complejos.

De igual manera, Espinoza y Paucar (2015) en la investigación, “Elaboración de material didáctico y guía para conceptos fundamentales de fracciones algebraicas, radicación y potenciación”. Donde se concluye que éste recurso es una herramienta de apoyo importante en la facilitación de la potenciación y radicación, además con los resultados se pudo evidenciar que la necesidad de utilizar el material didáctico, conduce a los estudiantes a un mejor rendimiento en el área de matemáticas. En el trabajo se recomienda diseñarlos y adecuarlos. También se sugiere que el recurso de apoyo, no se exceda en el uso ya que puede causar deterioro y así evitar inconvenientes en el momento del aprendizaje.

En la presente investigación se lograron los siguientes resultados, al haber utilizado las publicaciones impresas como estrategia de aprendizaje de la potenciación y radicación en segundo básico. Para el Pre-test se obtuvo un promedio de 20,81 puntos con el grupo experimental, mientras que con el grupo control se recabó un promedio 21,04. De esta manera se determina que previo a la aplicación de la técnica, el grupo control manifestó mejores resultados respecto al grupo experimental. Pero es importante analizar que ambas medias, tanto del grupo experimental como del control, expresan poco conocimiento sobre los temas de potenciación y radicación. Después de haber desarrollado los temas numéricos, de manera tradicional con la sección “C”, para el Post-test se consiguió una media de 66,50 puntos, a diferencia de la sección “B”, donde se aplicaron las publicaciones impresas, se alcanzó una media de 79,50. La prueba t muestra el dato Estadístico t equivalente a 9,2459 por lo que se logró evidenciar una diferencia significativa entre los resultados del grupo experimental y control.

Es de considerar que los resultandos antes mencionados, se alcanzaron en el transcurso de un ciclo escolar, que a causa de la pandemia del Covid-19 las clases presenciales fueron suspendidas desde el 13 de marzo en el centro educativo donde se desarrolló el trabajo de campo. Por esta razón es que las actividades académicas del instituto, continuaron de manera virtual hasta la finalización del ciclo escolar 2020. Acorde al contexto de todos los discentes del centro se optó por la modalidad asincrónica. En consecuencia la innovación fue precisa para responder a la necesidad de solventar las distintas dudas de los alumnos, los medios más utilizados en el área de matemática fueron: WhatsApp, Google-Meet y llamadas telefónicas. Los padres de familia se encargaron de trasladar los materiales impresos a los discentes y de conducirlo a su evaluación al final de cada unidad de trabajo. Las publicaciones elaboradas fueron novedosas y su simplicidad hizo que la aplicación fuera mucho más práctica.

En efecto se pudo consolidar con certeza, que después de la aplicación del Post-test, se lograron obtener mejores resultados en el grupo experimental a diferencia del equipo control. En base al análisis estadístico es posible aceptar la hipótesis uno (H1) donde se declara que las publicaciones impresas inciden en las notas sobre el aprendizaje de la potenciación y radicación. Del mismo modo se rechaza la hipótesis nula (H2) donde se manifiesta que las publicaciones impresas no inciden en las notas sobre el aprendizaje de la potenciación y radicación.

Conviene señalar que la estrategia se adecuó a la modalidad en que fue desarrollado el ciclo escolar 2020, la dificultad en la comunicación con los estudiantes que presentó la pandemia del Covid-19 no fue pretexto para hacerles llegar los impresos en la comodidad de sus hogares. Las autoridades de salud y educación del municipio de Nahualá, autorizaron convocar a los encargados de cada alumno para asir el material que orientó el aprendizaje de cada discente en particular. Los distintos medios, plataformas y redes sociales que facilita la tecnología proporcionó una buena comunicación con ambos grupos y así se puede afirmar que ambos grupos fueron atendidos para la orientación, solución de dudas, evaluaciones, entre otros aspectos que exige la calidad educativa.

La contextualización del lenguaje matemático en cada material impreso, favoreció de manera positiva en el desarrollo de cada sesión ya que los miembros del equipo experimental manifestaron comprender de manera ágil y adecuada a diferencia del grupo control. Durante el transcurso en que se abordó el contenido en cada publicación, se tomó en cuenta lo más importante y el mismo suministro el captar las ideas generales de los conceptos y algoritmos ya que el equipo experimental presenta mejores indicadores en las actividades a solucionar que fueron incluidos en los estampados. Cabe resaltar que compañeros de trabajo optaron por utilizar la estrategia en áreas diferentes a matemática. Ya que los materiales instruyen y dirigen de manera práctica la formación de los alumnos pues las publicaciones impresas proveen autoaprendizaje y además fomenta la lectura. Por otra parte es de considerar que la dirección del Instituto apoyó y auxilió en los procesos admirativos para que la estrategia haya sido un éxito en el centro educativo.

Por consiguiente se invita a todos los docentes que facilitan el área de matemática a ser estrategias en el campo educativo. Sin duda que la innovación y el cambio de paradigmas en la forma de construir y formar el aprendizaje en los números es una necesidad urgente. Se reitera la importancia de tomar en cuenta, elementos como lo son la adecuación y contextualización de las técnicas a utilizar.

VI. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos de esta investigación, se plantean las siguientes conclusiones:

- Se establece la incidencia de las publicaciones impresas en el aprendizaje de la potenciación y la radicación con el grupo experimental, en la investigación desarrollada con alumnos de segundo grado, secciones “B” del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa, Nahualá, Sololá.
- Es posible la implementación de las publicaciones impresas como una herramienta novedosa en composiciones estampadas en papel que facilitó el aprendizaje de los estudiantes que conformaron el equipo experimental en los contenidos de las propiedades de la potenciación y radicación de conjuntos numéricos.
- Es factible presentar los conceptos, algoritmos, modelos matemáticos, definiciones, ejercicios y problemas que forman y complementan el aprendizaje del grupo selecto en el área de matemática, específicamente en los contenidos sobre las propiedades de la potenciación y la radicación de los conjuntos numéricos por medio de las publicaciones impresas.
- Se corroboró a través de la información recabada durante el trabajo de campo, que el valor del estadístico t indica que hay una diferencia significativa entre los resultados del grupo experimental y control, con certeza se puede indicar que hubo un mejor efecto en la sección donde se utilizaron las publicaciones impresas a diferencia del equipo control.
- Se afirma que el uso de las publicaciones impresas orienta e influye de manera positiva en el desarrollo del aprendizaje de la matemática.

VII. RECOMENDACIONES

Partiendo de los resultados obtenidos en el presente estudio se hacen las siguientes sugerencias:

- Fomentar el uso de las publicaciones impresas no únicamente para el aprendizaje de la potenciación y la radicación, sino con otros contenidos numéricos, ya que la estrategia aplicada con el grupo selecto del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa, Nahualá, Sololá; evidenció resultados positivos.
- Implementar las publicaciones impresas como una herramienta novedosa. Estampados en folletos, manuales, boletines que faciliten y fomenten el aprendizaje autónomo de los alumnos en las diferentes modalidades de la educación de nuestro país.
- Propiciar al estudiante composiciones impresas donde sea posible presentar de manera sencilla y atractiva conceptos, algoritmos, modelos matemáticos, definiciones, ejercicios y problemas para formar y complementar el aprendizaje de los estudiantes de los distintos niveles en el área de matemática.
- Potenciar la claridad, presentación, orden y asociación de ideas en los temas y procedimientos numéricos que se pretendan desarrollar en cada publicación, para que los impresos evidencien mejores resultados y de esa manera alcanzar que las composiciones incidan en el aprendizaje de los números.
- Contextualizar el lenguaje matemáticos en cada contenido que se presente en las publicaciones para que el estudiante comprenda el tema de mejor manera.
- Promover el uso de la estrategia en todas las áreas de aprendizaje.
- Fomentar la innovación y autenticidad en el diseño de cada impreso. Motivar a los docentes a ser estrategias en la forma de transmitir conocimientos numéricos.

VIII. REFERENCIAS

Alfaro, A. (2015). *Surgimiento, desarrollo y situación actual del diario: "PUBLINEWS"* (Tesis de licenciatura). Recuperada de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/16/16_1358.pdf

Álvarez, A., Días, D. y García, O. (2015). Diseño y publicación de un AVA para el mejoramiento de la potenciación y radicación. *Repositorio digital de documentos en educación matemática*. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/11726/>

Arteaga, B. y Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. España: Universidad Internacional de La Rioja.

Colín, M., Islas, C. y Morales, F. (2014). Rediseño y aplicación de una secuencia de actividades para evitar que el estudiante de nivel medio superior, miren las operaciones de potenciación y radicación como inversa. *Clame*. 2, 778-195.

Del Cid, A., Méndez, R. y Sandoval, F. (2011). *Investigación. Fundamentos y metodología*. (2 ed.). México: Pearson Educación.

Diccionarios Larousse (2020). *Diccionario en línea VOX-Larousse*. Barcelona, España: Larousse. Recuperada de: <https://www.diccionarios.com>

Espinoza, C. y Paucar, E. (2015). *Elaboración de material didáctico y guía para conceptos fundamentales de fracciones algebraicas, radicación y potenciación* (Tesis de licenciatura). Recuperada de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23446/1/tesis.pdf>

Estévez, A. y Guasch, J. (2011). *Libro-Diccionario esencial de matemáticas*. (2 ed.). Barcelona, España: Larousse.

Guerrero, L. (2016). *El diseño editorial. Guía para realización de libros y revistas*. Madrid, España: MUDI. Recuperada de: <https://eprints.ucm.es/39751/1/TFM%20-%20autor%20Leonardo%20Guerrero%20Reyes.pdf>

Herrera, Y. (2018). *Revistas impresas y su incidencia en el desarrollo cultural de los lectores del cantón Vinces provincia de los ríos*. (Tesis de licenciatura). Recuperada de: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4970>

Lima, G. (2018). *Metodología estadística*. Guatemala: Copymax.

Manjarrez, J. (2013). *Diseño editorial*. México: Universidad de Londres.

Ñañez, N. (2019). *El juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la potenciación y radicación con números enteros* (Tesis de licenciatura). Recuperada de: <http://hdl.handle.net/10839/2571>

Ocaña, J. (2015). *Mapas mentales y estilos de aprendizaje*. Ecuador: Club Universitario.

Oltra, C. (2012). *Diccionario de conceptos esenciales en investigación. Criminología y Ciencias Sociales*. Barcelona España: Universidad de Barcelona.

Parrales, C. (2018). Incidencia de los catálogos virtuales y catálogos impresos en las empresas de cosméticos en Guayaquil. *Repositorio institucional digital de la universidad politécnica salesiana de Ecuador*. Recuperada de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15534/1/UPS-GT002120.pdf>

Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. (23 ed.). Madrid, España. Recuperada de: [http:// https://diccionario-de-la-lengua-espanola/la-23a-edicion-2014](http://https://diccionario-de-la-lengua-espanola/la-23a-edicion-2014)

Rojas, A. (2016). *Diseño gráfico editorial para el manual dirigido a estudiantes universitarios acerca de los lineamientos para ser un equipo Enactus en Guatemala*. (Tesis de licenciatura). Recuperada de: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/9469>

Rosas, S. (2011). *Tipografía*. México: SR.

Rosas, S. (2012). *Diseño editorial*. México: SR.

Salvador, C., Asijtun, A., Morales, A., Pelicó, A., Marroquín, F. y Caciá, J. (2018). *Matemática, segundo grado, ciclo básico, texto para el estudiante*. Guatemala: Ministerio de educación de Guatemala.

Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje, una perspectiva educativa*. (6 ed.). México: Pearson Educación.

Soo, T. (2012). *Matemáticas aplicadas a los negocios, las ciencias sociales y de la vida*. (5 ed.). México: Cengage Learning.

Soto, E. (2011). *Diccionario ilustrado de conceptos matemáticos*. (3 ed.) México: Esa

Swokowski, E. (2011). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. (13 ed.). México: Cengage Learning.

Tapia, H. y Carreon, R. (2015). *Aplicación del software algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación* (Tesis de licenciatura). Recuperada de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3608>

Tena, D. (2015). *Diseño Gráfico Publicitario*. Madrid España: Síntesis.

Tiriquiz, S. (2014). *Material didáctico impreso y el aprendizaje matemático* (Tesis de licenciatura). Recuperada de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/09/Tiriquiz-Sandra.pdf>

Zill, D. (2012). *Álgebra, trigonometría y geometría analítica*. (3 ed.). México: McGraw-Hill Educación.

ANEXOS

Anexo 1

Universidad Rafael Landívar
Campus de Quetzaltenango
Facultad de Humanidades
Licenciatura en la enseñanza de la matemática y la física



PRE-TEST

Estudiante: _____ No. de
Nombres Apellidos Clave: _____
Grado: _____ Fecha: _____

Indicaciones generales: la presente prueba consta de tres series, cada una con indicaciones específicas, léalas y sígalas correctamente. Trabaje de manera ordenada, limpia y clara.

Serie I: (Valor 24 puntos)

Indicaciones: a continuación encontrará una serie de interrogantes, subraye la respuesta correcta.

1. En la expresión $a^e = y$ la letra e es:
a) La potenciación de la raíz de a .
b) El exponente de la letra y .
c) El exponente de la letra a .
d) El exponente de la raíz de a .
2. En la expresión $\sqrt{x} = y$, el símbolo $\sqrt{\quad}$ recibe el nombre de:
a) Índice de x
b) Índice de y
c) Radical
d) Raíz cúbica de x
3. ¿Qué indica el exponente 4 en la expresión $y^4 = y \cdot y \cdot y \cdot y$?
a) La cantidad de veces que debe multiplicarse la base y
b) La cantidad de veces que debe dividirse la base y
c) La cantidad de veces que debe multiplicarse el índice 4
d) La cantidad de veces que debe multiplicarse
4. ¿Cuál es la lectura correcta de la operación $\sqrt[3]{64} = 4$?
a) La raíz cuarta de 64 es igual a cuatro.
b) La raíz cúbica de 3 es igual a cuatro.
c) La raíz cúbica de 64 es igual a tres
d) La raíz cúbica de 64 es igual a cuatro

5. ¿Cuál es el enunciado que define correctamente la siguiente regla de potenciación?
 $(y^3) * (y^4) = y^7$
 a) Se escribe el índice y se suman las bases.
 b) Se escribe la base y se suman los exponentes.
 c) Se escribe la base y se multiplican los exponentes.
 d) Se escriben los exponentes y se suman los índices.
6. ¿Cuál es la expresión que es igual a $\sqrt{25}, \sqrt{81}$ y $\sqrt{100}$ sucesivamente, sin la radical ($\sqrt{\quad}$)?
 a) $\sqrt{5}, \sqrt{9}$ y $\sqrt{10}$
 b) 5, 27 y 10
 c) 5, 9 y 10
 d) $3^2 + 2^2 + 10$

Serie II: (Valor 48 puntos)

Indicaciones: simplifique las siguientes expresiones, seguidamente escribe dentro del paréntesis el inciso que corresponde a la respuesta correcta de las expresiones propuestas.

- | | | |
|------------------------------|-----|----------------------|
| 1. $(y^3) * (y^4) * (y^2) =$ | () | a) $2\sqrt{3}$ |
| 2. $\frac{y^{10}}{y^4} =$ | () | b) $\frac{m^4}{y^3}$ |
| 3. $-\sqrt{180} =$ | () | c) my^{-7} |
| 4. $\sqrt{180} =$ | () | d) $6\sqrt{5}$ |
| 5. $3\sqrt{7} + 4\sqrt{7} =$ | () | e) y^{14} |
| 6. $\frac{y^{-3}}{m^{-4}}$ | () | f) $-3\sqrt{5}$ |
| 7. $(y^2)^2 =$ | () | g) y^6 |
| 8. $5\sqrt{3} - 3\sqrt{3} =$ | () | h) y^9 |
| | | i) $7\sqrt{7}$ |
| | | j) y^4 |

Serie III: (Valor 28 puntos)

Indicaciones: simplifique los ejercicios propuestos, escribe su respuesta correcta.

$$1) \left(\frac{y^4}{y^2}\right) * \left(\frac{y^5}{y^2}\right) =$$

$$2) \sqrt{180} - \sqrt{90} + \sqrt{360} =$$

$$3) \sqrt{3^2 * 5^2 * 8}$$

$$4) (m^2)^3 * (m^3)^2 =$$

Anexo 2

Universidad Rafael Landívar
Campus de Quetzaltenango
Facultad de Humanidades
Licenciatura en la enseñanza de la matemática y la física



POST-TEST

Estudiante: _____ No. de
Nombres Apellidos Clave: _____
Grado: _____ Fecha: _____

Indicaciones generales: la presente prueba consta de tres series, cada una con indicaciones específicas, léalas y sígalas correctamente. Trabaje de manera ordenada, limpia y clara.

Serie I: (Valor 24 puntos)

Indicaciones: a continuación encontrará una serie de interrogantes, subraye la respuesta correcta.

- El símbolo $\sqrt{\quad}$ en la radicación recibe el nombre de:
 - La base de la raíz cuadrada
 - La radical
 - La raíz cuadrada
 - El radicando
- En la expresión $(m^2)^3 = m^6$, la regla que define correctamente la operación es:
 - Se escribe la base y se suman los exponentes.
 - Se escribe la base y se restan los exponentes.
 - Se suman los exponentes y se adiciona el número uno.
 - Se escribe la base y se multiplican los exponentes.
- ¿Qué indica el exponente 6 en la expresión $m^6 = m * m * m * m * m * m$?
 - La cantidad de veces que debe sumarse m .
 - La cantidad de veces que debe dividirse m .
 - La cantidad de veces que debe multiplicarse la base m .
 - La cantidad de veces que debe multiplicarse el exponente 6.
- En la expresión $\sqrt[3]{m}$ el índice es:
 - La letra m .
 - El número 3.
 - El símbolo $\sqrt{\quad}$.
 - La raíz cubica de 3.
- ¿Cuál es la regla que define correctamente la expresión $(m^3) * (m^4) = y^7$?
 - Se escribe el índice m se suman las bases.
 - Se escribe la base m se suman los exponentes.
 - Se escribe la base m se multiplican los exponentes.
 - Se escriben los exponentes y se suman los índices.

6. ¿Cuál es el número que es igual a la $\sqrt{25 * 64}$, sin el símbolo de la radical $\sqrt{}$?
- 35
 - 40
 - 45
 - $\sqrt{40}$

Serie II: (Valor 48 puntos)

Indicaciones: simplifique las siguientes expresiones, seguidamente escribe dentro del paréntesis el inciso que corresponde a la respuesta correcta de las expresiones propuestas.

- | | | |
|------------------------------|-----|-----------------|
| 1. $\sqrt{360} =$ | () | a) m^2 |
| 2. $(m^3) * (m^3) * (m^2) =$ | | $-6\sqrt{10}$ |
| 3. $\frac{m^6}{m^4} =$ | () | b) m^6 |
| 4. $-\sqrt{360} =$ | () | c) $40\sqrt{7}$ |
| 5. $8\sqrt{3} - 3\sqrt{3} =$ | () | d) $5\sqrt{3}$ |
| 6. $3\sqrt{7} + 4\sqrt{7} =$ | () | e) y^{14} |
| 7. $(m^2)^3 =$ | () | f) $6\sqrt{10}$ |
| 8. $\sqrt{25 * 64 * 7} =$ | () | g) m^8 |
| | | i) $7\sqrt{7}$ |
| | | j) y^4 |

Serie III: (Valor 28 puntos)

Indicaciones: simplifique los ejercicios propuestos, escribe su respuesta correcta.

1) $\left(\frac{m^4}{m^2}\right) * \left(\frac{m^6}{m^5}\right) =$

2) $\sqrt{360} - \sqrt{90} + \sqrt{180} =$

3) $\sqrt{5^2 * 7^2 * 7} =$

4) $(w^2)^4 * (w^2)^4 =$

Anexo 3

Rúbrica de evaluación (Variable Núm. 1 Publicaciones Impresas)



Campus de Quetzaltenango
Facultad de humanidades
Licenciatura en la enseñanza de la matemática y la física
Manuel Leonardo Balux Coj

FECHA: _____

CRITERIOS O INDICADORES	RANGO O NIVELES DE LOGRO			
	Por mejorar (4)	Bueno (6)	Muy bueno(8)	Excelente (10)
Limpieza, orden y claridad en el contenido y presentación.	Las publicaciones impresas no ofrecen limpieza, orden ni claridad en su contenido y presentación	Las publicaciones impresas ofrecen limpieza, orden y claridad en su contenido y presentación, pero le faltan ciertos aspectos.	Las publicaciones impresas ofrecen limpieza, orden y claridad en su contenido y presentación.	La publicación impresa presenta limpieza, orden y claridad en su contenido y presentación de manera nítida.
Innovación y autenticidad en su diseño.	Las publicaciones impresas no exhiben autenticidad ni innovación en su diseño.	Las publicaciones impresas exhiben buen diseño, pero no son nuevos ni auténticos.	Las publicaciones impresas exhiben autenticidad e innovación en su diseño.	Las publicaciones impresas exhiben autenticidad e innovación en su diseño de manera relevante.
Descripción y asociación de ideas en los algoritmos.	Las publicaciones impresas no describen ni asocian ideas en los algoritmos.	Las publicaciones impresas describen bien los algoritmos, pero no hay asociación de ideas.	Las publicaciones impresas describen y asocian las ideas en los algoritmos.	Las publicaciones impresas, describen claramente los algoritmos en los ejercicios y asocia las ideas de manera explícita.

CALIFICACIÓN:

Observación: _____