



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Proyecto de Mejoramiento Educativo
Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística descriptiva y
probabilidad en el ciclo básico, nivel medio

Melvin Ismael Villeda Noj

Asesora:

Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna

Guatemala, noviembre de 2021



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Proyecto de Mejoramiento Educativo
Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística descriptiva y
probabilidad en el ciclo básico, nivel medio

Informe presentado al Consejo Directivo
de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Melvin Ismael Villeda Noj

Previo a conferírsele el grado académico de:
Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y la Física

Guatemala, noviembre de 2021.

AUTORIDADES GENERALES

M.Sc. Pablo Ernesto Oliva Soto	Rector en Funciones de la USAC
Dr. Gustavo Enriquez Taracena Gil	Secretario General de la USAC
M.Sc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
M.Sc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

CONSEJO DIRECTIVO

M.Sc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
M.Sc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
M.Sc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Representante de Profesores
M.A. José Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
PEM. Manuel Alejandro Martínez Sesam	Representante de Estudiantes
PEM. Vivian Maritza Hernández Quej	Representante de Estudiantes

TRIBUNAL EXAMINADOR

M.Sc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Presidente
M.A. José Enrique Cortez Sic	Secretario
M.Sc. Erwin Antonio Monterroso Rosado	Vocal

Guatemala, 6 de septiembre de 2021

Maestro
Mario David Valdés López,
Secretario Académico
EFPEM-USAC

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesora del trabajo de graduación denominado “**Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística descriptiva y probabilidad en el ciclo básico, nivel medio**”, correspondiente al estudiante Melvin Ismael Villeda Noj carné: 200611198 y DPI/CUI: 2565622290101 de la carrera Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración del trabajo precitado y en la revisión realizada al informe final, se evidencia que dicho trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que considero **APROBADO** el trabajo y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,



Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna
Asesora nombrada



Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado “Proyecto de Mejoramiento Educativo Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística descriptiva y probabilidad en el ciclo básico, nivel medio”, presentado por **Melvin Ismael Villeda Noj**, carné No.200611198, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio.

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los veintiséis días del mes de noviembre de 2021.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink is written over a circular official seal. The seal contains the text 'SECRETARÍA ACADÉMICA' and 'EFPEM-USAC'.

M.Sc. Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM-USAC

Ref. SAOIT44-2021
C.c. Archivo

DEDICATORIA

En medio de la crisis que atraviesa nuestro Sistema Educativo Nacional por la emergencia sanitaria, la necesidad de crear nuevos materiales educativos que satisfagan la necesidad de formación de las nuevas generaciones es inminente.

Si bien el panorama suele ser desalentador, estamos conscientes que todo podrá detenerse, menos la educación. De alguna manera, tendremos que ingeniárnoslas para continuar formando a las nuevas generaciones, es por eso, que este Proyecto de Mejoramiento Educativo quiero dedicarlo:

A ti querido estudiante, que en medio de las circunstancias que atraviesas por padecimientos o, incluso, la muerte de algún ser querido, y/o por la falta de recurso económico para continuar con tu proceso educativo en esta modalidad, has tenido la suficiente resiliencia para sobreponerte, para enfrentar las adversidades y avanzar en tu formación.

A ti, querido profesor, que dejas a un lado tus circunstancias personales y fiel a tu vocación, buscas o generas oportunidades para que tus estudiantes aprendan más y de mejor manera, especialmente a ti, profesor, que has visto con buenos ojos este proyecto y lo has impulsado con tus estudiantes como un recurso innovador y útil para el desarrollo de tu área curricular.

Por último, pero no menos importante, a ti estimado lector, que independientemente de lo que haya hecho que ojees este informe, puedas sacarle el provecho esperado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios	Por permitirme llegar avante hasta acá y darme tantas bendiciones.
A mi madre	Ana María, por cada oración elevada y por ser pilar fundamental en mi vida.
A mi esposa	Ester Albanés, por ser siempre el apoyo e inspiración para alcanzar mis más grandes sueños.
A mi hija	Porque el solo saber de su llegada a mi vida, ha sido motivo de inspiración y superación.
A Frida	Mi “peludita”, por su compañía en esas largas noches de desvelos, por su amor y lealtad.
A mi familia	Por animarme a cada momento para continuar y celebrar cada logro obtenido.
A mi asesora	Geraldine Grajeda, por creer en mí y pacientemente acompañarme en este proceso.
A la EFPEM-USAC	Por ser mi alma mater y permitirme continuar formándome en ella.

RESUMEN

La estadística es un potente auxiliar de muchas ciencias y actividades humanas, entre ellas, sociología, psicología, geografía humana, economía, matemática, entre otras, además de ser considerada una herramienta indispensable para la toma de decisiones. Por su parte, la probabilidad provee para todos nosotros una inmensa gama de posibilidades que nos permiten determinar, de acuerdo con nuestros conocimientos, si algunos sucesos de la vida cotidiana podrían o no darse.

En Nuestro Sistema Educativo Nacional, la importancia de estas ramas de la matemática radica precisamente en que, mediante ellas, es posible ajustar de la manera más exacta posible los imponderables, debidos al azar en los más variados campos, tanto de la ciencia como de la vida cotidiana. Lamentablemente poca o casi nada importancia se le da al abordaje de la estadística y la probabilidad en el área curricular de matemática que es donde figura, desaprovechando la oportunidad de desarrollar de manera efectiva el pensamiento científico en los estudiantes y, por supuesto, mejorar la toma de decisiones que es tan importante para el ser humano.

El objetivo de este Proyecto de Mejoramiento Educativo está orientado a fortalecer esa debilidad de la poca cobertura que se le da a la estadística y la probabilidad, en el área curricular de matemática del ciclo básico, del nivel medio, y se presenta como propuesta para solventar esa problemática, un libro digital para la estadística descriptiva y la probabilidad, que representa un recurso útil y pertinente en esta crisis que atraviesa la educación guatemalteca.

Palabras clave: Matemática – Estadística – Probabilidad - Libro digital.

ABSTRACT

Statistics is a powerful auxiliary to many human sciences and activities, including sociology, psychology, human geography, economics, mathematics, among others, as well as being considered an indispensable tool for decision-making. For its part, probability provides for all of us an immense range of possibilities that allow us to determine according to our knowledge if some events of daily life could or could not occur.

In our National Educational System, the importance of these branches of mathematics lies precisely in the fact that, through them, it is possible to adjust in the most exact way possible the imponderables due to chance in the most varied fields of both science and daily life. Unfortunately, little or almost no importance is given to the approach to statistics and probability in the mathematics curricular area, which is where it appears, wasting the opportunity to effectively develop scientific thinking in students and of course improve decision-making that is so important to the human being.

The objective of this Educational Improvement Project is aimed at strengthening this weakness of the little coverage that is given to statistics and probability in the mathematics curricular area of the basic cycle, of the middle level, and is presented as a proposal to solve this problematic, a digital book for descriptive statistics and probability, which represents a useful and pertinent resource in this crisis that Guatemalan education is going through.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
PLAN DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO EDUCATIVO	
1.1 Marco Organizacional.....	3
1.2 Análisis Situacional	9
1.3 Análisis Estratégico	19
1.4 Diseño del Proyecto	27
CAPÍTULO II	
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
2.1 Técnica de priorización de problemas:	41
2.2 Árbol de problemas:	42
2.3 FODA:	42
2.4 Mini max:	44
2.5 Plan de actividades:	44
2.6 Cronograma de actividades:	45
2.7 Plan de divulgación del proyecto:	46
2.8 Propuesta de sostenibilidad:	46
2.9 Diagnóstico:	48
2.10 Estadística:	49
2.11 Probabilidad:	50
2.12 Contenido curricular:	51
2.13 Resolución de problemas:	52
2.14 Aprendizaje significativo:	53
2.15 Recursos educativos abiertos:	54
2.16 Curación de contenido digital:	56

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1 Descripción del proyecto	58
3.2 Distancia entre el diseño proyectado y el emergente	59
3.3 Fases del proyecto	61

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Diagnóstico	84
4.2 Ejecución.....	88
4.3 Evaluación.....	90
Plan de sostenibilidad del Proyecto de Mejoramiento Educativo	92
CONCLUSIONES.....	95
REFERENCIAS.....	96
ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Matriz de priorización	14
Tabla 2 - Criterios de escala de puntuación.....	15
Tabla 3 - Matriz FODA.....	19
Tabla 4 - Análisis entre fortalezas y debilidades. Primera vinculación	20
Tabla 5 - Análisis entre fortalezas y debilidades. Segunda vinculación	20
Tabla 6 - Análisis entre fortalezas y amenazas. Primera vinculación.	21
Tabla 7- Análisis entre fortalezas y amenazas. Segunda vinculación.	21
Tabla 8 - Análisis entre las oportunidades y debilidades. Primera vinculación...	22
Tabla 9 - Análisis entre las oportunidades y debilidades. Segunda vinculación. 22	
Tabla 10 - Análisis entre las oportunidades y amenazas. Primera Vinculación ..	23
Tabla 11 - Análisis entre las oportunidades y amenazas. Segunda Vinculación	23
Tabla 12 - Plan de actividades etapa inicial	29
Tabla 13 - Plan de actividades etapa de implementación	30
Tabla 14 - Plan de actividades etapa de evaluación	31

Tabla 15 – Cronograma de actividades etapa 1	34
Tabla 16 - Cronograma de actividades etapa 2	35
Tabla 17 - Cronograma de actividades etapa 3	36
Tabla 18 - Presupuesto	37
Tabla 19 - Lista de cotejo para evaluar actividades evaluadas	38
Tabla 20 - Actividades de divulgación	40
Tabla 21 - Propuesta de sostenibilidad	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Organigrama de la institución	4
Figura 2 - Monitoreo virtual	60
Figura 3 - Solicitud para realizar el proyecto	61
Figura 4 - Instrumento para el diagnóstico	62
Figura 5 - Ejemplo de las actividades del libro	73
Figura 6 - Ilustraciones del libro	75
Figura 7 - Portada del libro	76
Figura 8 - Solicitud para socializar el libro	77
Figura 9 - Invitación a capacitación	78
Figura 10 - Videoconferencia, fases de soporte y seguimiento	79
Figura 11 - Plataforma institucional	80
Figura 12 - Instrumento de validación.....	81

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 - Contenidos que los docentes consideran más importantes.....	63
Gráfica 2 - Contenidos en los que los estudiantes presentan bajo rendimiento...	64
Gráfica 3 - Competencias a las que se les da menor cobertura.....	64
Gráfica 4 - Temas que se podrían desarrollar de forma autodidacta	67
Gráfica 5 - Material utilizado para impartir estadística y probabilidad	68

INTRODUCCIÓN

La Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán, es un establecimiento de Educación media, que atiende a una población estudiantil de aproximadamente 720 estudiantes de ciclo básico. Se encuentra ubicado en la Avenida Petapa y 32 calle de la zona 12 de la ciudad de Guatemala, al lado de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.

La Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán es uno de los pocos establecimientos que aún quedan del Proyecto de Formación y Mejoramiento de la Enseñanza Media PEMEM, sin embargo, a sus cuarenta y cinco años de fundación, y en medio de la enorme crisis educativa que afecta al país, sigue en la lucha de cumplir con el objetivo por el cual fue creado: elevar el nivel de la Enseñanza en el nivel medio. El claustro de docentes de la Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán, en su mayoría egresados de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, está plenamente convencido que este objetivo sólo puede lograrse mediante metodologías renovadoras que permitan desarrollar un proceso educativo efectivo y funcional, que genere el desarrollo personal, comunal y nacional.

El presente informe de proyecto de mejoramiento educativo pretende mostrar una amplia perspectiva de la situación educativa de la institución antes mencionada, el proyecto “Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad”, consistió en la elaboración de un libro en formato digital, que contiene además de los elementos curriculares necesarios para desarrollar el contenido, lecturas complementarias y actividades formativas y de evaluación. Además, con atributos como la utilización de recursos educativos abiertos (RAE), que no son más que materiales didácticos, de aprendizaje o investigación que se

encuentran en el dominio público, o que se publican con licencias de propiedad intelectual que facilitan su uso, adaptación y distribución de forma gratuita. Así mismo, hizo uso de herramientas digitales orientados a facilitar el aprendizaje mientras el estudiante disfruta del proceso, lo que promueve el aprendizaje significativo.

En el informe se presenta de manera detalla cada una de las etapas del proceso de elaboración del libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística descriptiva y la probabilidad en el ciclo básico, nivel medio. Comienza con el capítulo uno, donde se encuentra el marco organizacional, el análisis situacional y estratégico de la institución, así como los pormenores del proyecto como el título y objetivos del mismo. Continúa con el capítulo dos, donde se establece la fundamentación teórica del proyecto. En el capítulo tres, se establecen los datos y resultados del proyecto, y en el cuarto capítulo se discuten los mismos. Al final del informe, se presentan los resultados del proceso de validación del material como recurso educativo, el plan de sostenibilidad que garantizará el seguimiento del proyecto, y si los objetivos que se plantearon al principio del proyecto se lograron alcanzar.

CAPÍTULO I

PLAN DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO EDUCATIVO

1.1 Marco Organizacional

1.1.1 Naturaleza de la institución

La Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán, surge en el año de 1974 como parte de la primera fase del Proyecto de Extensión y Mejoramiento de la Enseñanza Media que se realiza en la República de Guatemala, por recomendación de la Reunión de Presidentes Latinoamericanos en Punta del Este, Uruguay, convocada por la UNESCO, como parte de la Alianza para el Progreso en el año 1961, en donde se elaboró un documento que en uno de sus puntos recomendaba que se adoptaran metas de la Alianza para el Progreso, en el campo de la Educación para ser alcanzadas en los siguientes 10 años. Esto se refería a una reforma y extensión de la Enseñanza Media, de tal modo que una proporción mucho más alta de la nueva generación, tuviera oportunidades para continuar su educación general y recibir algún tipo de formación vocacional o profesional de alta calidad. (Comisión Nacional de Evaluación del PEMEM, 1992).

El proyecto, en general, se inició con la contratación de un préstamo por medio del convenio 1212-GU, con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento BIRF. Se inicia con en funcionamiento de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, en el Edificio de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con un programa de becados. El primer año atendió a cincuenta participantes, y el año siguiente se triplicó la cifra porque asistieron ciento cincuenta. Así mismo, se creó la Unidad Ejecutora del Proyecto, adscrita al Ministerio de Comunicación y Obras Públicas, unidad a la que se le dio el nombre de Proyecto de Formación y Mejoramiento de la Enseñanza Media

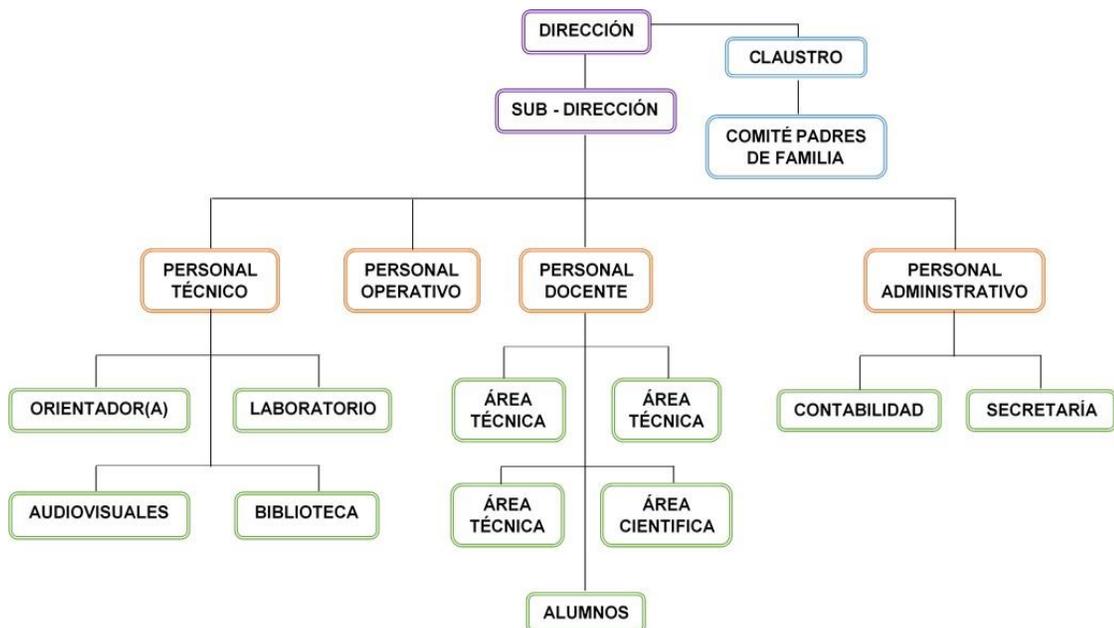
PEMEM. (Comisión Nacional de Evaluación del PEMEM, 1992) En el mes de febrero de 1973, se inauguró el primer instituto básico experimental en la zona 6, de la ciudad capital, para luego continuar con la construcción e inauguración de los 14 centros educativos restantes de la primera fase del proyecto, dentro de los cuales se encontraba la Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán. (Comisión Nacional de Evaluación del PEMEM, 1992).

Actualmente, la Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán se encuentra ubicada en la Avenida Petapa y 32 calle de la zona 12, de la ciudad de Guatemala, atendiendo a una población de 720 estudiantes de nivel medio, ciclo básico. A cuarenta años de su fundación, sigue cumpliendo con el objetivo para el cual fue creado: elevar el nivel de la Enseñanza en el nivel medio, mediante metodologías renovadoras que permitan desarrollar un proceso educativo efectivo y funcional que genere el desarrollo personal, comunal y nacional.

1.1.1.1 Organización

La Escuela de Aplicación cuenta la siguiente organización:

Figura 1 - Organigrama de la institución



Fuente: elaboración propia.

1.1.2 Visión

Ser una institución comprometida con la formación académica de los estudiantes que les brinda las bases necesarias para la formación profesional, haciendo énfasis en la preparación: industrial, económica doméstica y comercial, dando importancia al trabajo en equipo con los integrantes de la comunidad educativa, a la vez procure brindar un servicio educativo de calidad mediante la actualización y capacitación del recurso humano que en ella labora con apego a los valores humanos. (Comisión Nacional de Evaluación del PEMEM, 1992).

1.1.3 Misión

Somos una institución que brinda una educación integral de calidad, fortaleciendo la comunicación entre los miembros de la Comunidad Educativa, haciéndola más eficaz para que se desarrollen en el educando las competencias que le permitan comprender la realidad y emprender acciones para transformarla dentro del respeto a los valores, normas y reglas de la sociedad. (Comisión Nacional de Evaluación del PEMEM, 1992).

1.1.4 Estrategias de abordaje

Los Institutos Experimentales fueron creados para elevar el nivel de la Enseñanza en el nivel medio, mediante metodologías renovadoras que permitan desarrollar un proceso educativo efectivo y funcional que genere el desarrollo personal, comunal y nacional.

Debido a esto desarrolla las siguientes estrategias.

- Personal docente especializado en las distintas áreas de enseñanza, egresados de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM.
- Métodos y técnicas de enseñanza efectivas que motivan el aprendizaje y desarrollo de destrezas del pensamiento.
- Actividades culturales y recreativas como obras de teatro, conciertos, concursos de talentos.

- Obras filantrópicas como visitas a orfanatos, asilos de ancianos.
- Actividades de recolección de material de reciclaje.
- Áreas específicas bien equipadas para el desarrollo de contenidos de las diversas áreas de enseñanza.
- Proceso de selección para admisión de estudiantes.
- Secciones distribuidas por las 8 áreas ocupacionales con las que cuenta el establecimiento. Corte y confección, cocina, manualidades, maderas, metales, dibujo, electricidad, mantenimiento y reparación de computadoras.
- Comisiones de salud, finanzas, lectura, evaluación, disciplina, cultura y deportes, mantenimiento, medio ambiente y orientación.

1.1.5 Modelos educativos

La Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán se caracteriza por emplear una metodología de APRENDER- HACIENDO; una educación para la vida y el trabajo productivo, con el objetivo de elevar los niveles de vida. Una educación en la que el alumno sea el sujeto de su propio desarrollo y artífice de una vida más digna. Una Educación que prepare a los jóvenes para que sean capaces de asumir con eficiencia sus responsabilidades sociales y familiares, capaces de entender la realidad nacional y de alzarse en contra de las presiones de todo tipo que busquen restringir su libertad. (Comisión Nacional de Evaluación del PEMEM, 1992).

Los modelos utilizados son:

- Escuela unitaria
- Escuela Bicultural
- Escuela semanal
- Curriculum Nacional Base
- Enfoque por competencias
- Enfoque constructivista
- Enfoque socio-constructivista

1.1.6 Programas

Currículo Nacional Base de Primero Básico

Perfil de Egreso de los Estudiantes del ciclo básico

1. **Practica los valores en su ámbito individual, familiar y comunitario, en el marco de los derechos humanos para promover una cultura de paz, equidad e inclusión.**
 - Orienta su conducta en función de una convivencia armónica. Esta es necesaria para su realización como persona en los ámbitos; además, para que se desempeñe con principios de justicia y promoviendo la participación colectiva.
2. **Practica destrezas de pensamiento lógico, científico, reflexivo, crítico, propositivo, creativo, orientado al bien común; en la vida cotidiana.**
 - Practica destrezas de pensamiento de alto nivel cognitivo que le permiten reflexionar, emitir juicios críticos, pensar de forma científica, proponer, construir nuevos aprendizajes y resolver creativamente situaciones cotidianas, orientado al bien común.
3. **Se comunica eficaz y asertivamente en distintos idiomas valorándolos como elemento importante de la cultura.**
 - Se comunica en forma oral y escrita con asertividad y eficiencia; además se expresa en un idioma extranjero valorando todos los elementos de la cultura. Utiliza diferentes códigos verbales y no verbales para comunicarse en diferentes contextos y con distintos propósitos.
4. **Actúa con dignidad e identidad individual, comunitaria y colectiva manifestando orgullo de ser guatemalteco.**
 - Relaciona y argumenta -con base en hechos- los procesos sociales, culturales e históricos de Guatemala y del mundo. Esto lo hace para comprender y valorar su realidad y contribuyendo a que se sienta parte del constructo social guatemalteco y esforzándose por ello.

5. **Aplica diversas tecnologías y saberes en proyectos de emprendimiento, fundamentados en principios de desarrollo sustentable, en diversos ámbitos (escolar y comunitario).**
 - Aplica las tecnologías y saberes utilizándolos en proyectos que favorecen el emprendimiento para el desarrollo sustentable, en diversos ámbitos como el escolar y el comunitario.
6. **Valora diversas manifestaciones artísticas naturales y culturales y se expresa por medio de ellas.**
 - Valora las expresiones artísticas con identidad nacional para motivar la creatividad individual y colectiva. Además, desarrolla la sensibilidad artística como medio de expresión de sus emociones mediante el arte y su vinculación con otras áreas de aprendizaje.
7. **Utiliza en forma responsable, los bienes y servicios socioambientales para la conservación y mejoramiento del medio ambiente.**
 - Asume comportamientos que evidencian el reconocimiento de que los recursos naturales se constituyen como bienes y servicios vinculados con el ámbito social y ambiental que pueden agotarse y por eso, deben utilizarse en forma racional, procurando su rescate, conservación y a la vez contribuyendo a que futuras generaciones tengan la oportunidad de satisfacer sus propias necesidades en armonía con el medioambiente.
8. **Cuida su salud mediante la práctica de ejercicio físico, deporte, normas de salud y seguridad.**
 - Asume un estilo de vida saludable y agradablemente, realizando actividades físicas deportivas y recreativas que coadyuvan a la comprensión de un bienestar social, mental, emocional y físico. De esta manera, puede interactuar socialmente con respeto, destacando habilidades sociomotrices como el pensamiento estratégico, trabajo en equipo y la inclusividad, entre otros.

9. **Actúa con autonomía al tomar decisiones responsables, basadas en conocimientos, principios y valores.**

- Actúa con autonomía al tomar decisiones responsables considerando las implicaciones individuales, colectivas y ambientales a corto y mediano plazo, basadas en conocimientos, principios y familia.

10. **Dialoga para lograr consensos y el manejo asertivo de conflictos.**

- Se interesa por conocer su funcionamiento emocional para alcanzar una inteligencia emocional. Mediante esta puede desarrollarse como un ser humano respetuoso ante la diversidad, y de las normas sociales y legales para seguir creciendo como persona. Además, mediante el diálogo mejora sus relaciones interpersonales.

1.1.7 Selección del Entorno Educativo

Como Estudiante de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media y como miembro del Claustro de catedráticos de la Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán, estoy convencido de que es necesario luchar día a día para lograr el objetivo por el cual, la Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán fue creada. Se considera que dicha institución podría ser el blanco para el desarrollo de un proyecto de mejoramiento educativo, orientado principalmente a mejorar el nivel de los aprendizajes adquiridos en el área de matemática, concernientes a estadística y probabilidad.

El entorno educativo seleccionado es el área de matemática de tercero básico, específicamente la competencia que hace referencia a la resolución de problemas, aplicando medidas de dispersión y probabilidad.

1.2 Análisis Situacional

La Educación en los Institutos del PEMEM, tiene como finalidad máxima proporcionar a los estudiantes del Ciclo de Educación Básica, un oficio y

ocupación que les permita ingresar a la vida del trabajo decorosamente, esto hace necesario que su pensamiento estadístico se encuentre desarrollado, pues le permitirá ser competente para interpretar cualquier tipo de información que se le presente, más en esta era, donde somos bombardeados con cantidad de información.

Para el logro de estos fines, la administración de la Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán, cuenta con un claustro de docentes especializados en las diversas áreas de enseñanza, siendo una de ellas el área de Matemática. Cada docente se preocupa por impartir los conocimientos establecidos en el currículum nacional base referentes a cada elemento curricular, a fin de que el estudiante alcance la competencia mediante los indicadores de logro, sin embargo, se encuentra la problemática de que no siempre se logran cubrir todos los contenidos, dejan y se dejan sin cubrir o se cubren superficialmente aquellos que se cree, son de menor importancia.

De acuerdo con diagnóstico hecho a los estudiantes de tercero básico, en el área de Matemática, ellos aseguran estar recibiendo conocimiento referente a los componentes de modelos matemáticos, sistemas numéricos y operaciones, pero haciendo un análisis más profundo del problema, no se le da cobertura al componente de incertidumbre, investigación y comunicación que contempla lo relacionado al desarrollo de la capacidad de manejar mucha de la información del contexto cotidiano, que ellos y ellas deben analizar para conocer una situación y emitir juicios. La lectura y uso de gráficas, el estudio de las probabilidades, la recolección y el análisis de datos, que son contenidos que permiten evaluar las comunidades, tomar decisiones y resolver problemas. Algunos estudiantes aseguran que, en ocasiones, se les da algún tipo de contenido relacionado con ese componente, pero de forma superficial o dejando que los estudiantes lean y hagan alguna especie de resúmenes u organizadores gráficos.

1.2.1 Problemas Del entorno Educativo

- Los resultados generales de la evaluación educativa realizada por el la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa del Ministerio de Educación a los graduandos de tercero básico reflejan un porcentaje bajo en el área de matemática. (Ministerio de Educación, 2019)
- Un buen porcentaje de estudiantes de tercero básico presenta inconvenientes para aprobar sus exámenes de admisión en las instituciones donde continuarán sus estudios del ciclo diversificado.
- Los profesores nombrados para el área de matemática no desarrollan la competencia curricular que hace referencia a procesos de manejo y análisis de la información.
- Los profesores no se apoyan en recursos tecnológicos para el desarrollo de contenidos del área de matemática.
- Los estudiantes que ingresan al establecimiento demuestran poco interés en el área de matemática, debido a que la consideran difícil.

1.2.2 Demandas

• Demandas Poblacionales

Las demandas de los padres de familia son las siguientes:

- Una formación integral que tome en cuenta, no solamente el aspecto cognitivo, sino también, las habilidades básicas y necesarias para desenvolverse en la vida.
- Que los profesores cubran los contenidos del área de matemática de acuerdo con lo que establece el Currículo Nacional Base para esa área.
- Que la enseñanza impartida sea de calidad, donde puedan desarrollar habilidades que les permita aprobar exámenes de admisión en los establecimientos donde continuarán sus estudios.

Por su parte, los estudiantes requieren:

- Contenidos significativos, aquellos que puedan permitirles desarrollar habilidades que los hagan competentes para la vida.

- Sesiones de clase de calidad, con actividades interactivas.
- Que los profesores y la escuela en sí busquen constantemente la innovación educativa que les permita crecer, no solo en conocimientos, sino con distintas competencias digitales.

- **Demandas Institucionales**

La Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán pretende:

- Formar estudiantes de excelente calidad académica con capacidad de análisis, que puedan ser críticos de su entorno para tomar decisiones.
- Preparar a los estudiantes de nivel medio, Ciclo básico, para que desarrollen las competencias que les permitan comprender la realidad y emprender acciones para transformarla.

El Ministerio de Educación en el Currículo Nacional Base pretende:

- El estudiante aplique diversas tecnologías y saberes en proyectos de emprendimiento, fundamentados en principios de desarrollo sustentable, en diversos ámbitos (escolar y comunitario).
- La transformación, resolución y prevención de problemas mediante el análisis crítico de la realidad y el desarrollo del conocimiento científico, técnico y tecnológico.

1.2.3 Actores

- **Actores Involucrados**

Director

Subdirector

Docentes

Padres de Familia

Estudiantes

- **Actores Potenciales**

- Supervisión Educativa

- Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media -EFPEM-.

- Club de Matemática Educativa, sede Guatemala.

1.2.4 Técnica de priorización de problemas

Tabla 1 - Matriz de priorización

CRITERIO	ESCALA DE PUNTUACIÓN		
	2 PUNTOS	1 PUNTO	0 PUNTOS
A – Frecuencia y/o gravedad del problema	Muy frecuente o muy grave	Medianamente frecuente o grave	Poco frecuente o grave
B – Tendencia del problema	En aumento	Estático	En descenso
C – Posibilidad de modificar la situación	Modificable	Poco modificable	Inmodificable
D – Ubicación temporal de la solución	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
E – Capacidad de solución	Alta	Poca	No hay capacidad de solución
F – Interés en solucionar el problema	Alto	Poco	No hay interés
G – Cuanto beneficia su solución	Es muy beneficiosa la solución	Medianamente beneficiosa la solución	No beneficia

Fuente: Elaboración propia

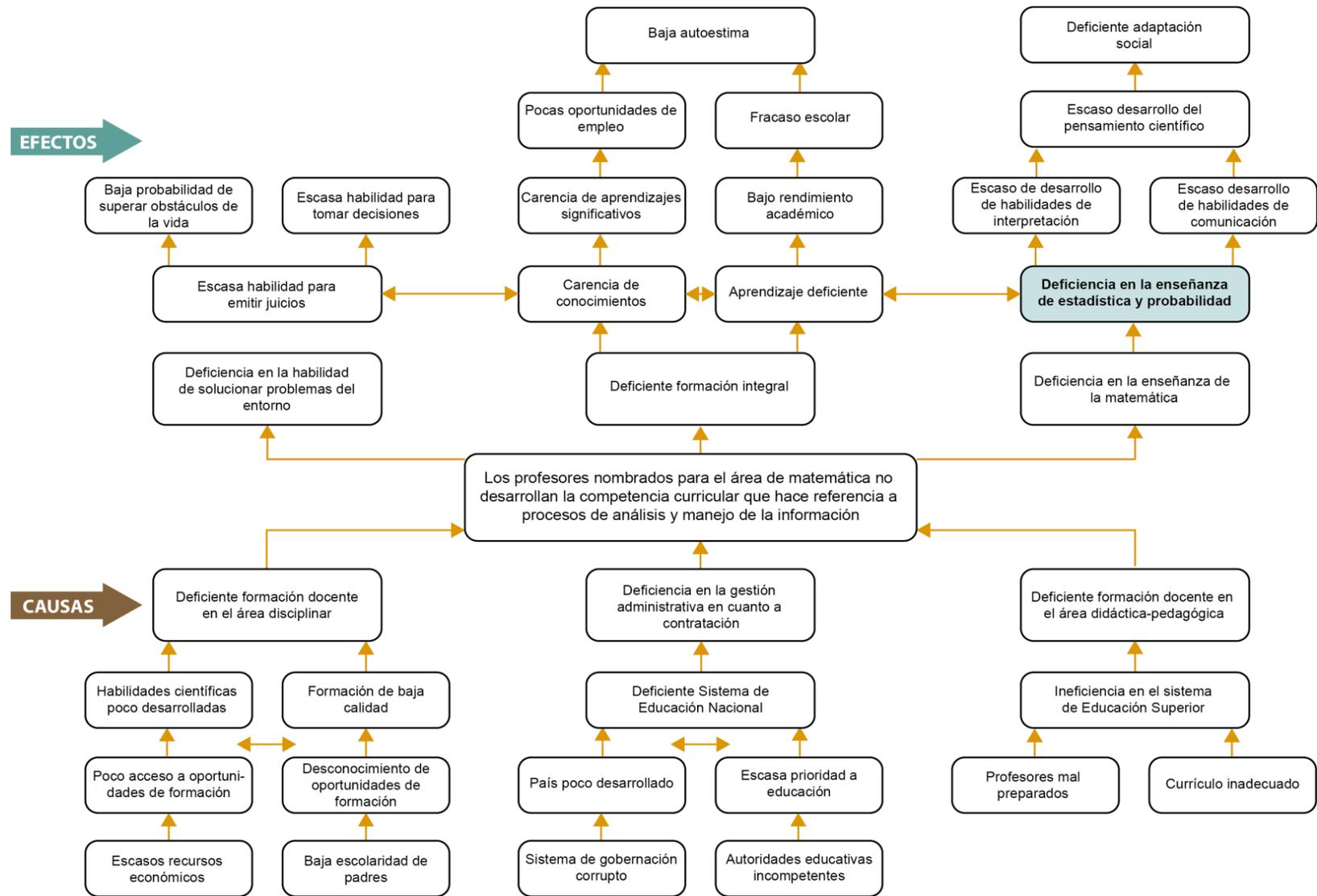
La puntuación se obtiene con la siguiente operación $Total=(A+B+C+D+E)\times(F+G)$

Tabla 2 - Criterios de escala de puntuación

PROBLEMAS	CRITERIOS					Sub total 1 (A – E)	CRITERIOS		Sub total 2 (F – G)	Total
	A – Frecuencia y gravedad	B - Tendencia	C - Modificable	D - Tiempo	E – Capacidad de Solución		F - Interés	G – Beneficio		
Los resultados en pruebas realizadas por el Ministerio de Educación a los graduandos de tercero básico reflejan un porcentaje bajo en el área de matemática.	1	1	2	1	1	6	2	1	3	18
Un buen porcentaje de estudiantes de tercero básico presenta inconvenientes para aprobar sus exámenes de admisión en las instituciones donde continuarán sus estudios del ciclo diversificado.	1	1	1	0	1	4	2	1	3	12
Los profesores nombrados para el área de matemática no desarrollan la competencia curricular que hace referencia a procesos de manejo y análisis de información.	2	2	2	1	2	9	2	1	3	27
Los profesores no se apoyan en recursos tecnológicos para el desarrollo de contenidos del área de matemática.	2	1	2	1	2	8	1	2	3	24
Los estudiantes que ingresan al establecimiento demuestran poco interés en el área de matemática, debido a que la consideran difícil.	1	1	1	1	2	6	1	2	3	18

Fuente: Tomado de: Armadolin, 2012. p.2 en: <https://es.scribd.com/document/32184509/Priorizacion-y-Seleccion-de-Problemas>

1.2.5 Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

1.2.6 Selección del Problema

Se ha seleccionado el problema “Deficiencia en la enseñanza de estadística y probabilidad”, pues de este problema se deriva la deficiente calidad en la enseñanza del ciclo de educación básica, debido al escaso desarrollo del pensamiento científico que representa en esa etapa de vida del estudiante, la oportunidad de adquirir competencias que lo preparen para la vida.

1.2.7 Justificación del Problema seleccionado

Regularmente, se tiene la idea que el área de matemática está destinada para aprender operaciones y cálculos numéricos, si bien, esas dos habilidades se adquieren por medio de su estudio, existen muchas más habilidades que se aprenden o potencializan cuando el estudio de esta área curricular es completo.

La matemática, una de las áreas curriculares prioritarias en el sistema educativo nacional de nuestro país, es común que el Currículo se encuentre saturado de contenidos que cada profesor tendrá que cubrir en su centro de labores, y que éstos argumenten precisamente eso, cuando se les cuestiona la falta de cobertura de competencias y demás elementos curriculares correspondientes al área de matemática. Muchos profesores, incluso, aseguran haber cubierto todas las competencias de grado, aun cuando lo único que hicieron fue dejar alguna tarea que hiciera referencia a algún contenido encontrado dentro de esa competencia. Lo que sucede, entonces, es que en ningún momento las habilidades contenidas en esa competencia planteada en el currículo fueron desarrolladas, y eso simplemente origina que la calidad de la enseñanza disminuya y que la formación de los estudiantes no sea integral.

El problema se torna más complejo cuando esas competencias son esenciales para la vida de los estudiantes, y les permite resolver problemas de su entorno e integrarse a una sociedad en constante cambio. Eso sucede con la competencia de grado que hace referencia a estadística y probabilidad encontrada en el Currículo Nacional Base del área de matemática.

Franklin et al., (2005) indica que nuestras vidas son gobernadas por números y que cada graduado de la escuela preparatoria debiera estar en condiciones de usar un sólido razonamiento estadístico para afrontar inteligentemente los requerimientos de la ciudadanía, el empleo, la familia, y estar preparado para una vida sana, feliz y productiva.

Esto demuestra la importancia que adquiere el desarrollo del pensamiento científico a través del estudio de la estadística y la probabilidad. Lo importante que se torna enseñar a nuestros estudiantes a manejar, interpretar y comunicar la información, tal como lo establece Rodríguez, et al, (2012) haciendo alusión a que, en el mundo actual y globalizado, la ciencia y la tecnología avanzan de manera vertiginosa, y que eso hace necesario que desde la escuela, preparen a los estudiantes a desenvolverse en contextos cada vez más complejos que requieren respuestas rápidas de solución a los problemas que se presentan en el entorno más cercano en la cotidianidad.

Un aspecto importante que no podemos dejar de lado es que los procesos de análisis, manejo de información, e incluso resolución de problemas, suelen asociarse a la investigación científica, razón por la cual, se delegan al área de Ciencias Naturales, dejando de lado que, para hacer un correcto análisis e interpretación de datos, la estadística y la probabilidad son fundamentales. Por eso, prestar atención a la deficiencia en la enseñanza de la estadística y la probabilidad es inaplazable. Permitirle al estudiante desarrollar su pensamiento científico para potencializar su capacidad de resolver problemas de su contexto próximo, es un compromiso que todo docente debiera adquirir y, más aún, el profesor de matemática.

1.3 Análisis Estratégico

1.3.1 FODA del problema identificado:

Se utiliza el análisis FODA para evaluar el problema identificado: Deficiencia en la enseñanza de estadística y probabilidad

Tabla 3 - Matriz FODA

FACTORES INTERNOS	
<p>F1. Personal docente especializado en matemática</p> <p>F2. Interés de los docentes por capacitarse.</p> <p>F3. Interés de las autoridades institucionales por mejorar los estándares de calidad en la enseñanza de la matemática</p> <p>F4. Existe comité de padres de familia.</p> <p>F5. Los estudiantes están interesados en aprender de manera dinámica y significativa</p> <p>F6. El instituto cuenta con biblioteca.</p>	<p>D1. Personal docente poco actualizado.</p> <p>D2. Docentes poco capacitados.</p> <p>D3. Poca provisión de recursos por parte de las autoridades educativas de la institución.</p> <p>D4. Los padres de familia no se encuentran organizados a fin de contribuir a resolver los problemas de la institución.</p> <p>D5. No se implementan metodologías innovadoras en la enseñanza de estadística y probabilidad.</p> <p>D6. La biblioteca no cuenta con suficientes libros de texto de matemática y específicamente de estadística y probabilidad.</p>
FACTORES EXTERNOS	
<p>O1. Profesionales dispuestos a capacitar a los docentes en servicio.</p> <p>O2. Acceso mediante la web a diferentes materiales educativos para impartir estadística y probabilidad.</p> <p>O3. Acceso a diferentes fuentes de información para investigar sobre la mejor manera de enseñar estadística y probabilidad.</p> <p>O4. Surgimiento de diferentes métodos y técnicas para enseñar estadística y probabilidad</p>	<p>A1. Falta de credibilidad en la capacitación y actualización</p> <p>A2. Los materiales educativos no son pertinentes o adecuados a las necesidades de formación de los estudiantes.</p> <p>A3. Poca motivación para innovar en la enseñanza de la matemática, específicamente en lo que concierne a estadística y probabilidad.</p>

Fuente: Elaboración propia

1.3.2 Cruces entre fortalezas con debilidades y amenazas; y oportunidades con debilidades y amenazas.

1.3.2.1 Análisis entre las fortalezas y las debilidades.

Tabla 4 - Análisis entre fortalezas y debilidades. Primera vinculación

Fortalezas	Debilidades
F1. Personal docente especializado en matemática	D1. Personal docente poco actualizado.
Estrategia Jornadas virtuales de actualización docente para mejorar la enseñanza de la estadística y la probabilidad haciendo uso de metodología innovadora.	

Fuente: Elaboración propia.

La Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán, cuenta con docentes especializados en cada una de las áreas curriculares, matemática no es la excepción, sin embargo, la mayoría de los docentes del área antes mencionada, tienen bastante tiempo de servicio en el cual no se han capacitado de manera específica, es por eso, que valdría la pena impulsar una serie de jornadas de actualización docente

Tabla 5 - Análisis entre fortalezas y debilidades. Segunda vinculación

Fortalezas	Debilidades
F6. El instituto cuenta con biblioteca.	D6. La biblioteca no cuenta con suficientes libros de texto de matemática y específicamente de estadística y probabilidad
Estrategia Proveer de un repositorio de libros, materiales y demás recursos educativos donde se aborden contenidos específicos del área de matemática. Ya sean estos en formato impreso o digital.	

Fuente: Elaboración propia

La biblioteca representa para la Escuela otro de los espacios que no se encuentran bien aprovechados. La mayoría de los libros y materiales que se encuentran ahí,

no responden a las necesidades de los docentes y de los estudiantes. Es sumamente necesario generar material específico para las áreas de enseñanza.

1.3.2.2 Análisis entre las fortalezas y amenazas.

Tabla 6 - Análisis entre fortalezas y amenazas. Primera vinculación.

Fortalezas	Amenazas
F6. El instituto cuenta con biblioteca.	A2 Los materiales educativos no son pertinentes o adecuados a las necesidades de formación de los estudiantes.
Estrategia Elaborar materiales acordes a las necesidades de formación de los estudiantes.	

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que en la Escuela se cuenta con una biblioteca, los libros y demás materiales que se encuentran en ella no satisfacen las necesidades de formación de los estudiantes, debido a que carecen de pertinencia. Es necesaria la elaboración de materiales pertinentes y adecuados para la enseñanza de la estadística y la probabilidad.

Tabla 7- Análisis entre fortalezas y amenazas. Segunda vinculación.

Fortalezas	Amenazas
F4. Los estudiantes están interesados en aprender de manera dinámica y significativa	A3. Poca motivación para innovar en la enseñanza de la matemática, específicamente en lo que concierne a estadística y probabilidad
Estrategia Elaborar materiales que promuevan la enseñanza de la estadística y la probabilidad de manera dinámica y significativa.	

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la fortaleza de que los estudiantes desean aprender de manera dinámica y significativa, se puede guiar su proceso de aprendizaje mediante materiales innovadores que les permita hacer de la estadística y la probabilidad, algo valioso en su vida cotidiana.

1.3.2.3 Análisis entre las oportunidades y debilidades

Tabla 8 - Análisis entre las oportunidades y debilidades. Primera vinculación.

Oportunidades	Debilidades
O2. Acceso a diferentes materiales educativos para impartir estadística y probabilidad.	D6. La biblioteca no cuenta con suficientes libros de texto de matemática y específicamente de estadística y probabilidad.
Estrategia Elaborar un proceso de curación de contenido digital para elaborar contenido impreso o en formato digital acorde a la competencia de estadística y probabilidad del área de matemática.	

Fuente: Elaboración propia

Partiendo del hecho que la virtualidad vino para quedarse, la elaboración de contenido específico para el área en formato digital y con recursos educativos pertinentes, resulta necesario y oportuno.

Tabla 9 - Análisis entre las oportunidades y debilidades. Segunda vinculación.

Oportunidades	Debilidades
O4. Surgimiento de diferentes métodos y técnicas para enseñar estadística y probabilidad	D5. No se implementan metodologías innovadoras en la enseñanza de estadística y probabilidad.
Estrategia: Proponer un material que contenga metodología innovadora para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.	

Fuente: Elaboración propia

Aprovechar la oportunidad de utilizar los diferentes métodos y técnicas para enseñar estadística y probabilidad en el nivel medio, ciclo básico, representa para la educación en este nivel, encaminarse a la calidad.

1.3.2.4 Análisis entre las oportunidades y amenazas

Tabla 10 - Análisis entre las oportunidades y amenazas. Primera Vinculación

Oportunidades	Amenazas
O2. Acceso mediante la web a diferentes materiales educativos para impartir estadística y probabilidad.	A2. Los materiales educativos no son pertinentes o adecuados a las necesidades de formación de los estudiantes.
Estrategia Elaborar materiales educativos pertinentes y adecuados a las necesidades de formación de los estudiantes.	

Fuente: Elaboración propia

Un material pertinente, acorde a las necesidades de los estudiantes, representará una mejora en la calidad de la enseñanza de la estadística y la probabilidad, y del área curricular de matemática en general.

Tabla 11 - Análisis entre las oportunidades y amenazas. Segunda Vinculación

Oportunidades	Amenazas
O4. Surgimiento de diferentes métodos y técnicas para enseñar estadística y probabilidad.	A3. Poca motivación para innovar en la enseñanza de la matemática, específicamente en lo que concierne a estadística y probabilidad.
Estrategia Promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad mediante metodologías innovadoras que le permitan al estudiante disfrutar mientras aprende para la vida.	

Fuente: Elaboración propia

Elaborar un material o recurso que contenga atributos innovadores, como por ejemplo recursos digitales interactivos, representaría en este momento una manera de permitirle al estudiante aprender por sí mismo de una manera amena y significativa.

1.3.3 Líneas de acción estratégica

- Jornadas virtuales de actualización docente para mejorar la enseñanza de la estadística y la probabilidad, haciendo uso de metodología innovadora.

- Proveer de un repositorio de libros, materiales y demás recursos educativos, donde se aborden contenidos específicos del área de matemática. Ya sean estos en formato impreso o digital.
- Elaborar materiales que promuevan la enseñanza de la estadística y la probabilidad de manera dinámica y significativa.
- Elaborar un proceso de curación de contenido digital para elaborar contenido impreso o en formato digital acorde a la competencia de estadística y probabilidad del área de matemática.
- Promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad mediante metodologías innovadoras que le permitan al estudiante disfrutar mientras aprende para la vida.

1.3.4 Posibles proyectos según líneas de acción estratégica

Jornadas virtuales de actualización docente para mejorar la enseñanza de la estadística y la probabilidad haciendo uso de metodología innovadora.

- Talleres de herramientas digitales para la enseñanza de la estadística y la probabilidad.
- Talleres de actualización docente sobre metodologías innovadoras para enseñar estadística y probabilidad
- Elaboración de materiales para la enseñanza de la estadística y la probabilidad.
- Ciclos de webinars con conferencistas especializados en materia de estadística.
- Talleres de mediación pedagógica para contribuir a que los profesores elaboren sus propios materiales.

Proveer de un repositorio de libros, materiales y demás recursos educativos donde se aborden contenidos específicos del área de matemática. Ya sean estos en formato impreso o digital.

- Implementación de una biblioteca virtual que contenga suficientes libros y artículos de matemática.

- Jornadas de donación de libros para aumentar la cantidad de libros de matemática que hay en la biblioteca del instituto actualmente.
- Crear un repositorio de materiales de cada área curricular.
- Crear un repositorio de materiales de contenidos de matemática por competencia.

Elaborar un proceso de curación de contenido digital para elaborar contenido impreso o en formato digital acorde a la competencia de estadística y probabilidad del área de matemática.

- Talleres sobre proceso de curación de contenido digital.
- Creación de una asociación de curadores de contenido por área curricular.
- Creación de un repositorio de contenido digital sobre estadística y probabilidad.

Promover el aprendizaje de la estadística y la probabilidad mediante metodologías innovadoras que le permitan al estudiante disfrutar mientras aprende para la vida.

- Elaboración de un libro mediado sobre estadística y probabilidad.
- Elaboración de un libro digital con recursos educativos abiertos para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.
- Talleres de capacitación a docentes sobre metodologías innovadoras para la enseñanza de la estadística y la probabilidad.
- Talleres para la implementación de herramientas digitales para la enseñanza de la estadística y la probabilidad.

1.3.5 Selección del proyecto.

Analizando lo antes descrito, se seleccionó el proyecto “Elaboración de un libro digital con recursos educativos abiertos para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad”. Este proyecto estará orientado a los estudiantes de tercero básico de la Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán, y

permitirá resolver algunas de las demandas identificadas en el marco situacional referentes a mejora la calidad de la enseñanza en el área curricular de matemática.

1.3.6 Justificación del proyecto.

La finalidad de los institutos PEMEM, es proporcionar a los estudiantes un oficio y ocupación que les permita ingresar a la vida del trabajo, pero sobre todo estudiantes con capacidad de reflexión profunda, respecto a los problemas de su comunidad y no solo reflexionar sobre ellos, sino aportar soluciones pertinentes y con valor. Algo para el pensamiento científico

En la sociedad del conocimiento, la sobrecarga de información es abundante, la web aloja información de todo tipo a la que se puede acceder sin restricción. Podríamos decir que el acceso a la información es rápido y fácil. La bibliografía impresa cada vez es menos consultada, y en su lugar las personas prefieren acceder a un libro, una revista o artículo de internet, aduciendo que es más actual. La sociedad cambió, sus necesidades de formación también, y es por eso que resulta necesario adecuar los procesos de aprendizaje, a lo que la sociedad necesita aprender. Y qué necesita aprender? Necesita aprender a resolver problemas, a reflexionar sobre ellos, a determinar probabilidades y, de acuerdo con esa información, decidir cuál es la salida más viable para dar respuesta oportuna. Todo eso se aprende mediante la potencialización del pensamiento científico, que han desarrollado mediante las habilidades de análisis y manejo de la información aprendidos en el área curricular de matemática específicamente; en la competencia que abarca lo referente a estadística y probabilidad, puede ser de gran utilidad.

Por otro lado, existe diversidad de materiales que aborden lo referente a estadística y probabilidad, materiales impresos, y no digamos en formato digital. Ahora valdría la pena preguntarnos si estos materiales son pertinentes o acordes a las necesidades de formación de los estudiantes de nivel medio, ciclo básico.

¿Contienen estos materiales recursos y herramientas que le permitan a los estudiantes apropiarse del conocimiento, y responder cuando así sea requerido? Es muy probable que no sea así, por eso resulta muy necesaria la creación de textos que contengan todo tipo de recursos para que no solo el aprendizaje sea significativo, sino ameno, que la experiencia de aprendizaje sea grata y que pueda acompañarlos el resto de su vida.

1.4 Diseño del Proyecto

La fase de diseño de proyectos es igual o más importante que el resto de las etapas de este. Sin embargo, existe la tendencia a creer lo contrario, es decir, que su mayor valor radica en momentos como la ejecución, la supervisión y la implementación de las soluciones que surjan durante la ruta elegida.

1.4.1 Título del proyecto

“Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística descriptiva y la probabilidad en el ciclo básico, nivel medio”

1.4.2 Descripción

El proyecto “Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad”, consiste en la construcción de un libro en formato digital que contenga, además de los elementos curriculares necesarios para desarrollar el contenido, lecturas complementarias y actividades formativas y de evaluación. El libro hará uso de recursos educativos abiertos (REA), que no son más que materiales didácticos, de aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público, o que se publican con licencias de propiedad intelectual que facilitan su uso, adaptación y distribución de forma gratuita. Así mismo, hará uso de herramientas digitales que facilitan el aprendizaje mientras el estudiante disfruta del proceso, lo que promueve el aprendizaje significativo.

El libro estará dividido en tres unidades, dos de estadística y otra de probabilidad, cubriendo las competencias de los tres grados (primero, segundo y tercero básico). En las unidades de estadística, se abordará todo lo relacionado a los tipos de variables, recolección de información, organización de la información, tabulación de los resultados, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, medidas de posición. En la unidad de probabilidad se abordará todo lo relacionado con conceptos básicos de probabilidad, leyes de probabilidades, distribución binomial y técnicas de conteo. Todo esto debidamente fundamentado con el propósito de que el estudiante desarrolle el pensamiento científico, básico para la resolución de problemas.

El libro estará dirigido a los estudiantes de nivel medio, ciclo básico y aunque no está dirigido precisamente para el docente, podría serle de mucha utilidad en el abordaje del componente curricular que hace referencia al manejo de datos e información, así como la comunicación de estos.

El proyecto estará dividido en tres etapas, inicio, implementación y evaluación; cada una con sus respectivas fases y actividades que se llevaran a cabo en el transcurso de seis meses. En la primera etapa, se gestionarán los permisos correspondientes y se harán las gestiones necesarias para realizar el proyecto, así mismo, se realizará un diagnóstico para indagar sobre si se abordan correctamente las competencias concernientes a estadística y probabilidad en los tres grados del ciclo básico de la Escuela de aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán, de acuerdo con lo que establece el Currículo Nacional Base. También en esta etapa, se seleccionarán algunos elementos que contendrá el libro. En la segunda etapa, se diseñará y desarrollará cada unidad del libro con sus respectivas actividades de aprendizaje, y se adecuarán los recursos que serán utilizados. En la última etapa estará todo lo relacionado a el proceso de monitoreo, evaluación y validación del material.

1.4.3 Concepto

El aprendizaje significativo y ameno de estadística y probabilidad en el área curricular de matemática en el nivel medio, ciclo básico.

1.4.4 Objetivos

• General

1. Promover el aprendizaje significativo de estadística descriptiva y probabilidad en el área curricular de matemática en el nivel medio, ciclo básico de la Escuela de Aplicación JM “Dr. Carlos Martínez Durán, a través de un libro digital.

• Específicos

1. Establecer las actividades más adecuadas que le permitan al estudiante construir su aprendizaje en cuanto a la estadística y la probabilidad.
2. Determinar los recursos pertinentes para el desarrollo de las actividades de aprendizaje en cuanto a estadística y probabilidad.
3. Elaborar un libro digital que contenga todos los elementos para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.

1.4.5 Plan de actividades

Etapa inicial

Tabla 12 - Plan de actividades etapa inicial

Etapa 1 Inicial	Objetivos específicos	Detalle de actividades para lograr el objetivo			
		No.	Actividad	Recurso	Duración
	Fase 1 Permisos Gestionar los permisos necesarios a las entidades correspondientes para la realización del proyecto.	1	Redacción de permisos a la Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán.	Humano Tecnológico	1 días
		2	Entrega de carta de solicitud de permiso para realizar el proyecto	Humano	1día

<p>Fase 2 Diagnóstico Indagar sobre el abordaje que se le da a las competencias concernientes a estadística y probabilidad en los tres grados del ciclo básico</p> <p>Fase 3 Selección de contenidos, materiales y recursos Determinar los contenidos, materiales y recursos que serán utilizados para el diseño del libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.</p>	3	Elaboración del cuestionario de diagnóstico	Tecnológico/humano	2 días
	4	Aplicación de instrumentos	Tecnológico/humano	4 días
	5	Análisis e interpretación de la información recabada	Tecnológico/humano	2 días
	6	Selección de contenidos de estadística y probabilidad	Humano Tecnológico	8 días
	7	Selección de materiales de consulta para la construcción de contenidos.	Humano Tecnológico	5 días
	8	Selección de los recursos educativos abiertos donde se puedan desarrollar las actividades de aprendizaje	Humano Tecnológico	5 días
	9	Familiarización con los recursos y aplicaciones que contendrá el libro	Humano Tecnológico	10 días

Fuente: Elaboración propia

Etapa de implementación

Tabla 13 - Plan de actividades etapa de implementación

Etapa 2 Implementación	Objetivos específicos	Detalle de actividades para lograr el objetivo			
		No.	Actividad	Recursos	Duración
	<p>Fase 4 Diseño Diseñar los contenidos y actividades de cada unidad que conformará el libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.</p>	10	Proceso de curación del contenido digital que contendrá la unidad 1 del libro	Humano	20 días
		11	Elaboración de las actividades de la unidad 1	Humano	15 días
		12	Proceso de curación del contenido digital que contendrá la unidad 2 del libro	Humano Tecnológico	20 días
		13	Elaboración de las actividades de la unidad 2	Humano Tecnológico	15 días

	14	Revisión de estilo y redacción de contenidos.	Humano Tecnológico	5 días	
	15	Diseño de imágenes e ilustraciones del libro	Humano Tecnológico	10 días	
	16	Diagramación del libro	Humano Tecnológico	5 días	
	17	Elaboración de otros elementos del libro (presentación, nota didáctica, tabla de contenidos, acerca del autor, entre otros)	Humano Tecnológico	5 días	
	18	Diseño de portada y contraportada.	Humano Tecnológico	3 días	
	Fase 5 Ejecución Publicación digital del libro en la plataforma institucional.	19	Gestión de permisos de publicación del libro en la plataforma institucional.	Humano Tecnológico	3 días
		20	Coordinación con los docentes del área de matemática para que el libro sea utilizado por los estudiantes.	Humano Tecnológico	3 días
		21	Inducción virtual sobre el uso y manejo del libro como recurso docente	Humano Tecnológico	5 días
		22	Publicación del libro para uso abierto de docentes y estudiantes	Humano Tecnológico	30 días

Fuente: Elaboración propia

Etapa de evaluación

Tabla 14 - Plan de actividades etapa de evaluación

Etapa 3 Monitoreo y Evaluación	Objetivos específicos	Detalle de actividades para lograr el objetivo			
		No.	Actividad	Recursos	Duración
	Fase 6 Soporte y Seguimiento Brindar el oportuno acompañamiento a docentes y estudiantes en el uso del libro.	23	Seguimiento y acompañamiento a los estudiantes y docentes respecto al uso del libro.	Humano tecnológico	Durante el período de ejecución
		24	Soporte técnico sobre el uso de los recursos contenidos en el libro.	Humano Tecnológico	Durante el período de ejecución
	Fase 7 Validación Determinar el impacto del proyecto.	25	Elaboración de instrumento de validación del material	Humano Tecnológico	1 día
		26	Aplicación de instrumentos	Humano Tecnológico	5 días
		27	Análisis e interpretación de la información recabada	Humano Tecnológico	5 días

Fuente: Elaboración propia

Etapa inicial

La etapa inicial comienza con la fase 1 en la que se pretende gestionar los permisos necesarios a las entidades correspondientes para la realización del proyecto. En esta fase se redactarán los permisos y se harán llegar a las autoridades educativas correspondientes.

En una segunda fase de esta etapa inicial, se indagará sobre el abordaje que se les da a las competencias concernientes a estadística y probabilidad en los tres grados del ciclo básico. Para esto, se contará con el apoyo y colaboración de la dirección del establecimiento y de los docentes que actualmente imparten el área de matemática en los tres grados del ciclo básico. Para obtener la información, se elaborarán instrumentos, se aplicarán y, por último, se analizará la información obtenida a manera de avanzar a la siguiente fase de esta etapa.

La tercer y última fase de esta etapa, tiene como objetivo determinar los contenidos, materiales y recursos que serán utilizados para el diseño del libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad, para ello, será necesaria, no solo la selección de los contenidos recursos y demás materiales, sino la familiarización con cada uno de ellos antes de ser implementados en el libro.

Etapa implementación

Entramos a una de las fases que requerirá una considerable atención y empleo de tiempo. En esta fase se diseñarán los contenidos y actividades de cada unidad que conformará el libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad, para ello, se hará necesario llevar a cabo un proceso riguroso de curación de contenidos de cada unidad y el diseño y creación de las actividades de aprendizaje. También en esta etapa, se procederá a realizar un proceso de revisión de estilo y redacción, el diseño de portadas y la creación de imágenes y

el resto de diagramación del documento. Estas acciones implican que el creador y diseñador del libro, emplee sus habilidades para lograr el objetivo deseado.

En la fase cinco del proyecto, se procederá a la publicación digital del libro en la plataforma institucional, esto para poner al alcance de estudiantes y docentes el material, que lo puedan consultar y sacarle el máximo provecho. Esta fase implica acciones como gestionar los permisos correspondientes para que el libro pueda ser publicado y presentado, así mismo, procesos de inducción a docentes y estudiantes para su uso y manejo.

Etapas de monitoreo y evaluación

Con esta última etapa se pretende llevar a cabo el monitoreo y evaluación del proyecto. Comienza con la fase seis del proyecto, la cual tiene por objetivo brindar el oportuno acompañamiento a docentes y estudiantes respecto al uso del libro, así como brindar soporte a los docentes y estudiantes que así lo requieran, debido a que el libro hace uso de herramientas y aplicaciones digitales. Todo el proceso de seguimiento y acompañamiento se hará en modalidad virtual y será realizado por el creador, diseñador y ejecutor del proyecto.

En una fase del proyecto, se determinará el impacto que ha tenido el mismo, y nuevamente se implementarán acciones como elaboración y aplicación de instrumentos para recoger información, análisis e interpretación de ésta para determinar si los objetivos del proyecto fueron alcanzados.

A continuación, se presenta el cronograma de actividades donde se podrán visualizar los tiempos de ejecución de cada fase del proyecto.

1.4.6 Cronograma de actividades

Tabla 15 – Cronograma de actividades etapa 1

Actividades			Tiempo										
			Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio					
Etapa 1 Inicio	Fase 1 Permisos	Redacción de permisos a la Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán.											
		Entrega de carta de solicitud de permiso para realizar el proyecto											
	Fase 2 Diagnóstico	Elaboración del cuestionario de diagnóstico											
		Aplicación de instrumentos											
		Análisis e interpretación de la información recabada											
	Fase 3 Selección de contenidos materiales y recursos	Selección de contenidos de estadística y probabilidad											
		Selección de materiales de consulta para la construcción de contenidos.											
		Selección de los recursos educativos abiertos donde se puedan desarrollar las actividades de aprendizaje											
		Familiarización con los recursos y aplicaciones que contendrá el libro											

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 - Cronograma de actividades etapa 3

Actividades			Tiempo									
			Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio				
Etapa 3 Monitoreo y Evaluación	Fase 6 Soporte y Seguimiento	Seguimiento y acompañamiento a los estudiantes y docentes respecto al uso del libro.										
		Soporte técnico sobre el uso de los recursos contenidos en el libro.										
	Fase 7 Validación	Elaboración de instrumento de validación del material										
		Aplicación de instrumentos										
		Análisis e interpretación de la información recabada										

Fuente: Elaboración propia

1.4.7 Recursos

• Materiales

- ✦ Programas informáticos de diseño
- ✦ Computadora
- ✦ Internet
- ✦ Aplicaciones y herramientas educativas

• Humanos

- ✦ Diseñador del libro
- ✦ Autoridades educativas
- ✦ Docentes
- ✦ Estudiantes

1.4.8 Presupuesto

Tabla 18 - Presupuesto

	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
Gastos Directos	1	Plan de internet	Q300.00	Q200.00
	1	Licencias de programas y aplicaciones	Q200.00	Q200.00
	13	Impresión informes formato tesina	Q125.00	Q1625.00
	5	Obsequios de agradecimiento a actores involucrados	Q 25.00	Q125.00
Indirectos		Llamadas telefónicas	Q200.00	Q200.00
		TOTAL		Q.2,450.00

Fuente: Elaboración propia

1.4.9 Monitoreo y Evaluación

El monitoreo y la evaluación son procesos esenciales para el funcionamiento adecuado de programas y proyectos, ya que nos posibilitan alcanzar los objetivos esperados en el tiempo programado, y con los recursos disponibles. Además, por medio de la evaluación y el monitoreo, conocemos si estamos logrando los cambios deseados y obtenemos información valiosa y oportuna para alcanzarlos.

A continuación, se presenta una lista de cotejo que facilitará el control de las actividades realizadas.

Tabla 19 - Lista de cotejo para evaluar actividades evaluadas

Lista de cotejo para evaluar las actividades realizadas Marque con un cheque cuando una actividad esté concluida completamente				
<i>Etapa</i>	Fase	Actividad	Realizado	No realizado
Inicio	Fase 1 Permisos	Redacción de permisos a la Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán.		
		Entrega de carta de solicitud de permiso para realizar el proyecto		
		Elaboración del cuestionario de diagnóstico		
	Fase 2 Diagnóstico	Aplicación de instrumentos		
		Análisis e interpretación de la información recabada		
	Fase 3 Selección de contenidos materiales y recursos	Selección de contenidos de estadística y probabilidad		
		Selección de materiales de consulta para la construcción de contenidos.		
		Selección de los recursos educativos abiertos donde se puedan desarrollar las actividades de aprendizaje		
		Familiarización con los recursos y aplicaciones que contendrá el libro		
	Implementación	Fase 4 Diseño	Proceso de curación del contenido digital que contendrá la unidad 1 del libro	
Elaboración de las actividades de la unidad 1				

Lista de cotejo para evaluar las actividades realizadas				
Marque con un cheque cuando una actividad esté concluida completamente				
Etapa	Fase	Actividad	Realizado	No realizado
		Proceso de curación del contenido digital que contendrá la unidad 2 del libro		
		Elaboración de las actividades de la unidad 1		
		Revisión de estilo y redacción de contenidos.		
		Diseño de imágenes e ilustraciones del libro		
		Diagramación del libro		
		Elaboración de otros elementos del libro (presentación, nota didáctica, tabla de contenidos, acerca del autor, entre otros)		
			Fase 5 Ejecución	Diseño de portadas y contraportadas
Gestión de permisos de publicación del libro en la plataforma institucional.				
Coordinación con los docentes del área de matemática para que el libro sea utilizado por los estudiantes.				
Inducción virtual sobre el uso y manejo del libro como recurso docente				
Publicación del libro para uso abierto de docentes y estudiantes				
Evaluación	Fase 6 Soporte y Seguimiento	Seguimiento y acompañamiento a los estudiantes y docentes respecto al uso del libro.		
		Soporte técnico sobre el uso de los recursos contenidos en el libro.		
	Fase 7 Validación	Elaboración de instrumento de validación del material		
		Aplicación de instrumentos		
		Análisis e interpretación de la información recabada		

Fuente: Elaboración propia

1.4.10 Plan de Divulgación del Proyecto.

Contempla el desafío de acercar los resultados del proyecto con la sociedad mediante la divulgación y transferencia de lo realizado.

Para ello, se emplean actividades enfocadas a la Universidad de San Carlos de Guatemala, la Escuela de Aplicación JM “Dr. Carlos Martínez Durán”, autoridades como la Supervisión Educativa y la Departamental Sur, y por último a los actores potenciales que serán parte vital para llevar a cabo el proyecto.

Las actividades de divulgación se redactan en la siguiente tabla:

Tabla 20 - Actividades de divulgación

Institución	Actividad para realizar
USAC	Entrega de Informes en formato tesina con CD.
Escuela	Entrega en formato digital del Informe y libro para que pueda ser utilizado por los estudiantes.
Supervisión Educativa	Envío del libro en formato digital para ser utilizados por otros establecimientos.
Departamental Sur	Envío del libro en formato digital para ser utilizados por otros establecimientos.
Actores Potenciales	Envío del libro en formato digital para ser utilizados por otros establecimientos y del informe final.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Técnica de priorización de problemas:

Es una herramienta que se utiliza para seleccionar las distintas alternativas de soluciones, tomando como base la ponderación de opciones y aplicación de criterios. Se trata de un instrumento clave para tomar decisiones y clasificar problemas. Permite ser más productivos en el trabajo y tomar decisiones importantes mediante la definición de las causas y efectos de situaciones problemáticas para aplicar estrategias más acertadas, partiendo de la premisa que todo problema puede entenderse como un desfase entre la realidad y la situación deseable.

“Pues bien, para realizar una matriz de priorización de problemas, antes tenemos que identificar las distintas alternativas y los criterios de decisión, con el objetivo de poner todo en común y decantarnos por la solución que mejor ponderación obtenga”. (Nikulín et al., 2017, p. 56).

La Asociación Española para la Calidad (2012) establece que para elaborar y utilizar la matriz de priorización, debemos seguir rigurosamente los siguientes pasos:

- Primer paso: elaborar una lista con las opciones del problema a calificar.
- Segundo paso: escoger criterios.
- Tercer paso: diseñar la matriz señalando las opciones y los criterios.
- Cuarto paso: establecer un baremo para evaluar las diferentes opciones.

- Quinto paso: otorgar a cada opción un valor, resultado de operar las calificaciones de cada criterio.
- Sexto paso: valorar los resultados.

2.2 Árbol de problemas:

Es una técnica participativa que ayuda a desarrollar ideas creativas para identificar el problema y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican.

Martínez y Fernández (2015), establecen que esta técnica facilita la identificación y organización de las causas y consecuencias de un problema. Por tanto, es complementaria, y no sustituye, a la información de base. El tronco del árbol es el problema central, las raíces son las causas y la copa los efectos. La lógica es que cada problema es consecuencia de los que aparecen debajo de él y, a su vez, es causante de los que están encima, reflejando la interrelación entre causas y efectos.

2.3 FODA:

El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla, y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada. Thompson y Strikland (1998), establecen que el análisis FODA estima el efecto que una estrategia tiene, para lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación externa, esto es, las oportunidades y amenazas.

Una fortaleza de la organización es alguna función que ésta realiza de manera correcta, como son ciertas habilidades y capacidades del personal con ciertos atributos psicológicos y la evidencia de su competencia (McConkey, 1988; Stevenson, 1976). Otro aspecto identificado como una fortaleza son los recursos considerados valiosos y la misma capacidad competitiva de la organización como un logro que brinda esta o una situación favorable en el medio social.

Una debilidad se define como un factor que hace vulnerable a la organización o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente, lo que la coloca en una situación débil (Henry, 1980). Para Porter (1998), las fortalezas y oportunidades son, en conjunto, las capacidades, esto es, los aspectos fuertes como débiles de las organizaciones o empresas competidoras (productos, distribución, comercialización y ventas, operaciones, investigación e ingeniería, costos generales, estructura financiera, organización, habilidad directiva, entre otros.) Estos talones de Aquiles pueden generar en la organización una posición competitiva vulnerable (Vandenberg y Lance, 1992).

Para el análisis FODA, una vez identificados los aspectos fuertes y débiles de una organización, se debe proceder a la evaluación de ambos. Es importante destacar que algunos factores tienen mayor preponderancia que otros: mientras que los aspectos considerados fuertes de una organización son los activos competitivos, los débiles son los pasivos también competitivos. Pero se comete un error si se trata de equilibrar la balanza. Lo importante radica en que los activos competitivos superen a los pasivos o situaciones débiles; es decir, lo trascendente es dar mayor preponderancia a los activos. El éxito de la dirección es diseñar estrategias a partir de las que la organización realiza de la mejor manera, obviamente, tratando de evitar las estrategias cuya probabilidad de éxito se encuentre en función de los pasivos competitivos (Wilhelm, 1992).

Las oportunidades constituyen aquellas fuerzas ambientales de carácter externo no controlables por la organización, pero que representan elementos potenciales

de crecimiento o mejoría. La oportunidad en el medio es un factor de gran importancia que permite de alguna manera moldear las estrategias de las organizaciones. Las amenazas son lo contrario de lo anterior, y representan la suma de las fuerzas ambientales no controlables por la organización, pero que representan fuerzas o aspectos negativos y problemas potenciales. Las oportunidades y amenazas no sólo pueden influir en el atractivo del estado de una organización, sino que establecen la necesidad de emprender acciones de carácter estratégico; pero lo importante de este análisis es evaluar sus fortalezas y debilidades, las oportunidades y las amenazas y llegar a conclusiones.

2.4 Mini Max:

Es una técnica que permite vincular cada cuadrante de la matriz F.O.D.A., se procede a evaluar cada cruce teniendo como referente las exigencias del entorno que se desarrolla el problema (oportunidades y amenazas) y su relación con la realidad dentro del área de proyección (fortalezas y debilidades). (Arenales, 2012) la consecución de una acción u objetivo concreto. Antes de ponernos a planificar un proyecto, es conveniente hacer un plan de actividades.

2.5 Plan de actividades:

Un plan de actividades es un documento que recoge un conjunto de tareas necesarias para una de las labores que debemos completar para alcanzar el objetivo del proyecto, es primordial, y muchas veces necesitaremos la ayuda de un asesor técnico.

La planificación de actividades comienza por la elaboración de un cronograma de actividades. En él, pondremos la fecha y duración de esta, así como las sub-tareas para su ejecución. También podemos añadir un responsable de la misma.

Sin embargo, el objetivo principal de un plan de actividades será identificar qué actividades necesitaremos, y no tanto surtirlos de características como responsables, relaciones o recursos empleados en cada tarea. Dependiendo del tipo de proyecto, estos elementos se gestionan de manera diferente.

2.6 Cronograma de actividades:

Un cronograma de actividades es simplemente un calendario en el que se establecen los tiempos en los que se realiza el proyecto, una tarea, o un conjunto de actividades a trabajar o desarrollar. El cronograma se puede utilizar en un sinnúmero de cosas: cuando se trabaja y planea la forma en que se realizarán o se llevarán a cabo las tareas; generalmente se utiliza de manera inconsciente; casi toda la vida, es una manera no sistematizada. El cronograma se hace presente generalmente en el desarrollo o gestión de proyectos, lo importante es del cronograma es que plasma cada una de las tareas y fechas previstas desde el principio hasta el final de las actividades que se van a realizar.

Por lo general para realizar un cronograma de actividades, se utiliza un diagrama de Gantt, que no es más que una herramienta útil para planificar proyectos. Al proporcionar una vista general de las tareas programadas, todas las partes implicadas sabrán qué tareas tienen que completarse y en qué fecha.

Un diagrama de Gantt muestra:

- La fecha de inicio y finalización de un proyecto
- Qué tareas hay dentro del proyecto
- Quién está trabajando en cada tarea
- La fecha programada de inicio y finalización de las tareas
- Una estimación de cuánto llevará cada tarea
- Cómo se superponen las tareas y/o si hay una relación entre ellas

2.7 Plan de divulgación del proyecto:

El éxito y el impacto de un proyecto innovador de cooperación transnacional dependen, en gran medida, de las actividades de comunicación y difusión.

Según el Fondo Europeo de desarrollo Regional (2020), el plan de Comunicación y Difusión deberá estar compuesto por los siguientes elementos:

- Objetivos y grupos destinatarios.
- Estrategia y contenido de las medidas de publicidad
- Presupuesto indicativo de aplicación de las medidas previstas.

2.8 Propuesta de sostenibilidad:

Condición que garantiza que los objetivos e impactos positivos de un proyecto de desarrollo perduren de forma duradera después de la fecha de su conclusión.

Según Gasparri (2015), la sostenibilidad de un proyecto incluye diferentes aspectos tales como lo Institucional, el financiero, el ambiental, el tecnológico y el social y cultural. Todos estos aspectos constituyen las dimensiones de la sostenibilidad que deberían ser consideradas, con el objetivo de dar continuidad a las acciones y que éstas no afecten la capacidad de desarrollo futuro. Dependiendo de cada proyecto, algunas dimensiones son más importantes que otras, pero todas son importantes para alcanzar la sostenibilidad. Es importante que la propuesta sea realista en términos de su alcance (recursos, tiempo, las realidades del área protegida, temática, y capacidades), buscando el mayor impacto posible, dirigiéndose a una intervención de calidad y explorando oportunidades de promover procesos innovadores y de buenas prácticas y oportunidades de articulación, coordinación y complementariedad con otras iniciativas, procesos y programas.

La estrategia adhiere a algunos conceptos básicos, los cuales se presentan a continuación de forma más detallada al anterior documento y con respecto al área.

- **Sostenibilidad Institucional:** la voluntad y el apoyo político es un parámetro fundamental, sobre todo en el caso en que el área es administrada por una organización del Estado. Hay que considerar que las organizaciones estatales, son sujetas a los constantes cambios que se suelen dar en las dependencias del Estado, sobre todo, durante las épocas electorales, tal como es en este período en Guatemala. Los cambios no necesariamente son negativos, pueden surgir nuevas oportunidades para abrir nuevos espacios sea a nivel central, como en el local (Municipal-dependencias de Ministerios entre otros.)
- **Sostenibilidad financiera (viabilidad financiera):** debido a la finalización del aporte financiero de la Cooperación Alemana, la continuación en el apoyo a los procesos emprendidos por el Proyecto depende en gran parte de la disposición del financiamiento estatal, y es importante adaptar la estrategia de sostenibilidad previendo que pueden darse limitaciones económicas para el financiamiento del área.
- **Sostenibilidad ambiental:** La sostenibilidad ambiental significa la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que determinen su funcionamiento de forma armónica, a lo largo del tiempo y del espacio. Consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación, sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones, para satisfacer sus propias necesidades. También se debe considerar si existen amenazas ambientales tales como, planes de extracción de recursos, grandes proyectos de inversiones turísticas, entre otras.
- **Sostenibilidad Tecnológica:** tiene que ver con la capacidad del proyecto en aplicar tecnologías adecuadas. Si la tecnología empleada por el

proyecto fue comprensible y de fácil uso por los beneficiarios locales, en cuanto se encontraba disponible a nivel local y, por ende, con posibilidades de seguir utilizándole una vez finalizado el proyecto

- **Sostenibilidad Social (nivel de apropiación por parte de los grupos implicados):** Capacidades y formación de recurso humano: Cualquier estrategia de sostenibilidad de mediano y largo alcance tiene que apostar fuertemente por la formación del recurso humano, a todos los niveles y en todas sus facetas.

2.9 Diagnóstico:

El diagnóstico corresponde a la fase de ejecución de la investigación, y es útil para conocer el estado o características del fenómeno u objeto de estudio del problema de investigación. Es decir, “conocer a través de” los hechos o situación.

El diagnóstico de un proyecto tiene por objetivo principal, efectuar la identificación del problema y caracterizarlo, con la finalidad de identificar la solución que tiene el mayor impacto.

Vallejos (2008) establece que los hechos o acontecimientos dados en tiempo pasado, se pueden observar a través de dos vías, una a través de la información guardada en la memoria colectiva de los actores que participaron en dichos eventos y que aún siguen vivos y están presentes en el mismo ámbito social-cultural. La otra vía de observación es a través de las fuentes documentarias que están almacenadas y guardadas en soportes de papel, soportes magnéticos y guardados en cualquier otro soporte.

La información de las fuentes documentarias existentes fue sistematizada por los actores que participaron en aquellos sucesos y que ya no existen en este ámbito terrenal, también sistematizada por los actores existentes y por otros temporales

de otros ámbitos sociales. Para observar dichos hechos por cualquiera de las dos vías, es necesario utilizar instrumentos, recursos y métodos determinados, para este caso, empíricos. Además, la información que tengamos que acopiar sería de acuerdo con el grupo de características principales que el objeto de estudio posee.

2.10 Estadística:

La estadística es una disciplina científica que se ocupa de la obtención, orden y análisis de un conjunto de datos con el fin de obtener explicaciones y predicciones sobre fenómenos observados.

La estadística consiste en métodos, procedimientos y fórmulas que permiten recolectar información, para luego analizarla y extraer de ella conclusiones relevantes. Se puede decir que es la Ciencia de los Datos y que su principal objetivo es mejorar la comprensión de los hechos a partir de la información disponible.

La estadística se divide en dos ramas: descriptiva, la cual se relaciona con la descripción de los datos recopilados en una muestra, y la inferencial, que se relaciona con el proceso de utilizar los datos de una muestra para realizar inferencias y tomar decisiones respecto a la población de la cual se toma la muestra. (López, 2021).

2.10.1 Importancia de su estudio

Salazar (2018) afirma que existen por lo menos cinco motivos importantes, debido a los cuales tanto estudiantes como profesionales necesitan del aporte de la estadística en su vida diaria.

- 1. Como herramienta de trabajo.** En todas las ciencias, la estadística aporta sus métodos para sintetizar, representar y establecer conclusiones sobre el comportamiento de datos.

2. **En la solución de problemas.** En los procesos investigativos, el aporte que brinda la estadística es fundamental, para absolver las preguntas: ¿Cómo mejorar el ensayo? ¿Existe alguna relación entre variables de estudio?
3. **En la investigación teórica.** Ayudan a la generación de teorías que permiten predecir el comportamiento bajo circunstancias determinadas, especialmente en circunstancias donde los eventos no están regidos por leyes físicas o determinísticas.
4. **Utilización de la investigación.** En todo ámbito ayudan a los profesionales a comprender la información que se genera en la investigación teórica o aplicada, toda vez que se genera cuantiosa información cuantitativa, la misma que es analizada a través de la teoría estadística.
5. **Satisfacción personal.** Al inicio, los estudiantes tienden a pensar que el proceso de la recolección de datos y su análisis no es muy ameno, posiblemente debido a que por desconocimiento se crea que los procesos son muy complejos; felizmente con la ayuda de la tecnología, todos los procesos sistemáticos y repetitivos son realizados casi instantáneamente. Al final con la obtención de los resultados y conclusiones que se pueden dar, se genera un ambiente de satisfacción.

2.11 Probabilidad:

Molina (2021) afirma que una de las características más especiales de los seres humanos, que nos diferencia del resto de animales, es nuestra capacidad de “predicción”, de anticiparnos a los acontecimientos que van a ocurrir. A veces fallamos, pero otras muchas, no.

La probabilidad es el cálculo matemático que evalúa las posibilidades que existen de que una cosa suceda cuando interviene el azar. En este sentido, el cálculo científico de probabilidades puede ayudarnos a comprender lo que en ocasiones la intuición nos indica de manera errónea.

No es de extrañar, por tanto, que la Teoría de Probabilidad se utilice en campos tan diversos como la demografía, la medicina, las comunicaciones, la informática, la economía y las finanzas.

2.12 Contenido curricular:

En un sentido general, los contenidos curriculares son una selección de conocimientos de diversa naturaleza que se consideran fundamentales para el desarrollo y la socialización de los alumnos, y cuya asimilación no puede realizarse de forma plena y correcta sin una ayuda específica. Generalmente, estos contenidos son organizados y ordenados en los programas correspondientes.

Con un valor más restringido, los contenidos objeto de enseñanza y aprendizaje incluidos en los nuevos currículos del sistema educativo de Guatemala actual, son de varios tipos: conceptuales (hechos y conceptos), procedimentales (técnicas, habilidades o estrategias) y actitudinales (actitudes, normas y valores).

Casanova (2009) indica que tradicionalmente, la planificación e intervención educativa se centraban en el aprendizaje de conceptos, mientras que el resto de los contenidos formaban parte del denominado currículo oculto (no especificado). Sin embargo, todos ellos son igualmente importantes para el desarrollo de las capacidades consideradas como objetivos generales, por lo que han de trabajarse conjunta e intencionadamente desde todas las áreas.

Por otro lado, para que el aprendizaje se lleve a cabo de forma satisfactoria, es necesario que los contenidos posean significatividad lógica (es decir, que se presenten de forma clara, coherente y contextualizada, poniéndolos en relación con contenidos anteriores), y también significatividad psicológica (esto es, que se

adapten al nivel de desarrollo cognitivo del discente y a sus conocimientos previos).

2.13 Resolución de problemas:

Cifuentes (2012) asegura que la resolución de problemas puede ser un proceso individual, pero también y cada vez más crecientemente, una habilidad colectiva, colaborativa. En la medida en que nuestro contexto comparte globalmente los efectos de las crisis -sanitaria, económica, social-, hoy más que nunca se requiere de personas capaces de resolver problemas en conjunto con otros, compartiendo "la comprensión y el esfuerzo necesarios para llegar a una solución y mancomunar conocimientos, destrezas y esfuerzos para este fin".

Resolver problema en equipo involucra distintas habilidades y destrezas cognitivas, colaborativas y creativas, como una división eficaz del trabajo, la incorporación de información desde perspectivas múltiples y la mejora de la calidad en las soluciones, a través de la adopción de las distintas ideas de los miembros del equipo.

2.13.1 La resolución de problemas y el Currículo

Dada su riqueza y potencial, este proceso puede y debe ser promovida desde el aula, con el o la docente como guía del aprendizaje. De hecho, la resolución de problemas se encuentra explícitamente en distintas asignaturas, y alcanza especial relevancia en la de matemática, donde cubre el 50% de las habilidades del currículum (entendiendo que la comunicación de resultados también forma parte de la RdP), y está presente en Objetivos de Aprendizaje de la mayoría de los Ejes temáticos, y va creciendo según progresión de los aprendizajes desde los primeros años de escolarización; asimismo, permite el fortalecimiento de todas las actitudes:

- Manifestar curiosidad e interés por el aprendizaje de las matemáticas
- Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas
- Demostrar una actitud de esfuerzo y perseverancia (errores como fuente de aprendizaje)
- Manifestar un estilo de trabajo ordenado y metódico (seguir los métodos de RdP)
- Incentivar la confianza en las propias capacidades
- Expresar y escuchar ideas de forma respetuosa

La resolución de problemas es el “corazón” de las clases de matemática, como señala el Premio Nacional de Ciencias Exactas, Patricio Felmer, pues da la oportunidad de “enriquecer la clase mediante el razonamiento y las habilidades de observación, inducción y deducción”.

2.14 Aprendizaje significativo:

El aprendizaje significativo es, según el teórico estadounidense David Ausubel, un tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y estos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos. Este concepto y esta teoría se sitúan dentro del marco de la psicología constructivista.

De acuerdo con la teoría del aprendizaje significativo, para que se puedan dar aprendizajes de este tipo se requiere que se cumplan tres condiciones:

- **Significatividad lógica del material:** se refiere a la estructura interna organizada (cohesión del contenido) que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados. Para que un contenido sea lógicamente significativo se requiere una serie de matizaciones que afectan.

- **Significatividad psicológica del material:** se refiere a que puedan establecerse relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos y los nuevos. Es relativo del alumno que aprende y depende de sus relaciones anteriores. Este punto es altamente crucial porque como señaló Piaget, el aprendizaje está condicionado por el nivel de desarrollo cognitivo del alumno y a su vez, como observó Vigotsky, el aprendizaje es un motor del desarrollo cognitivo. En consecuencia, resulta extremadamente difícil separar desarrollo cognitivo de aprendizaje, sin olvidar que el punto central es el que el aprendizaje es un proceso constructivo interno y en este sentido debería plantearse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer tal proceso.
- **Motivación:** debe existir además una disposición subjetiva, una actitud favorable para el aprendizaje por parte del estudiante. Debe tenerse presente que la motivación es tanto un efecto como una causa del aprendizaje. En suma, que para que se dé el aprendizaje significativo no es suficiente solamente con que el alumno quiera aprender, es necesario que pueda aprender, para lo cual, los contenidos o material ha de tener significación lógica y psicológica.

2.15 Recursos educativos abiertos:

El concepto de Recursos Educativos Abiertos (REA), se refiere a los materiales educativos gratuitos disponibles en la Web. Su principal característica, es que respetan la autoría de quien generó ese material, pero poseen licencias libres para la producción, distribución y uso. Con el objetivo de apoyar a los docentes y alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los REA pueden incluir cursos completos, módulos, textos, audio, videos, multimedia o cualquier otro recurso educativo.

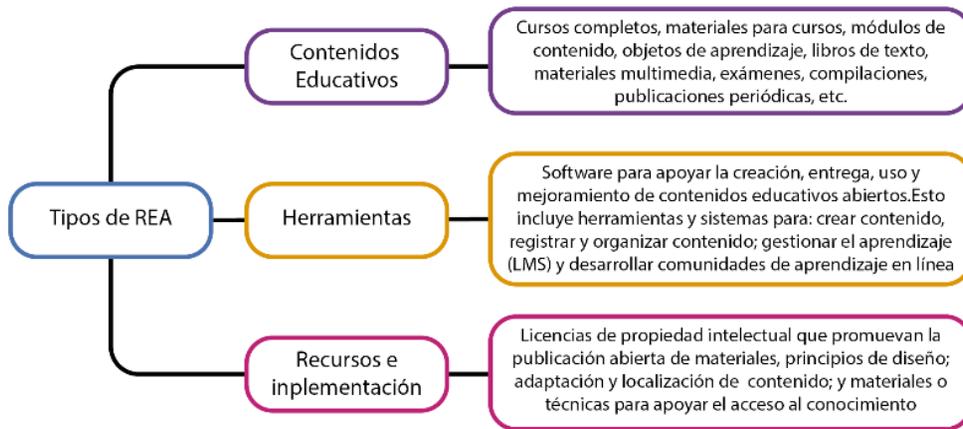
El uso de los Recursos Educativos Abiertos permite nuevas experiencias y flexibilidad de aprendizaje, provee equidad en oportunidades educativas para

distintas localidades, ofrece alternativas de recursos de aprendizaje de bajo costo, promueven trabajo colaborativo, entre otras ventajas.

Los Recursos Educativos Abiertos, se puede reutilizar, compartir, combinar el contenido original con otros contenidos, reajustar o mejorar el contenido original, traducirlos a otro idioma. Estos recursos benefician a todo el mundo, tanto a los alumnos que viven en los países subdesarrollados con sistemas de educación precarios, como en los países desarrollados que buscan recursos más interactivos y dinámicos. Benefician también a los docentes, permitiéndoles compartir contenidos con todo el mundo y utilizar contenidos compartidos por otros profesores en sus clases.

2.15.1 Tipos de REA

Según E-learning masters existen tres tipos de recursos abiertos: contenidos educativos, herramientas y recursos de implementación.



Fuente: E-learning masters

Un dato interesante es que en el año 2002 la UNESCO hizo un llamado a las instituciones educativas para que compartan sus materiales para la formación general y para las investigaciones, y que sea de manera gratuita. Las universidades principales de Los Estados Unidos como Yale, MIT, Rice University, entre otros, empezaron abrir sus cursos colocándolos en plataformas virtuales

para que sean accesibles para todo el mundo. Así surge el Movimiento Educativo Abierto cuya idea se basa en promover, compartir, usar y reusar el conocimiento.

2.16 Curación de contenido digital

La curación de contenido es el proceso de revisar contenido de la web e identificar el que es más relevante para tus objetivos o tu público. Luego, examinarlo, organizarlo, contextualizarlo y presentarlo.

El objetivo de un docente curador es transmitir a los estudiantes el material más significativo que aporte conocimientos de forma estructurada. De esta forma, ahorra a sus estudiantes la tarea de tener que revisar horas de documentos que no aportan valor al curso.

El trabajo de curación de contenido es parte de lo que realiza en ocasiones un diseñador instruccional o tutor virtual, pues su tarea es localizar, organizar y presentar el contenido que esté alineado con los objetivos del curso.

2.16.1 La curación de contenido en la educación virtual

La curación de contenido para la educación virtual es una herramienta indispensable con múltiples ventajas:

- Los estudiantes reciben información lista para consumir que ha sido adecuadamente filtrada y estructurada, de manera que responda a los objetivos y necesidades del curso.
- Otra de las ventajas de utilizar la curación de contenido para tus cursos virtuales, es poder tener un repositorio de información listo para utilizarse en futuras ediciones, lo que significa un ahorro de tiempo y dinero.
- El estudiante también se beneficia con una menor inversión de tiempo, pues puede dedicarlo, junto con su atención al contenido específico y de calidad que necesita.

2.16.2 Aspectos a considerar cuando se cura contenido digital

Considerando las ventajas que representa la curación de contenidos para la educación virtual, es importante que se consideren los siguientes aspectos.

- Utilice fuentes confiables y recomiende a sus estudiantes hacer lo mismo. Existen sitios académicos con investigaciones respaldadas por instituciones de prestigio.
- Promueva la curación de contenido en su grupo poniendo algunos artículos en su LMS, y pidiendo la opinión de sus alumnos acerca de la calidad de los mismo, y cuál o cuáles deberían conservarse para el curso.
- Siempre agregue a sus cursos virtuales una página de recursos extra en donde pueda incluir links internos o externos hacia material extra que ha curado previamente.
- Recuerde que curar contenido no es hacer link a un recurso de una sola página web o de un autor.
- El valor de la curación de contenido está en unir diversas fuentes de información en un solo documento, pero no olvide respetar los derechos de autor.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1 Descripción del proyecto

El proyecto “Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad”, consiste en la construcción de un libro en formato digital que contenga, además de los elementos curriculares necesarios para desarrollar el contenido, lecturas complementarias y actividades formativas y de evaluación. El libro hace uso de recursos educativos abiertos (RAE) que no son más que materiales didácticos, de aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público, o que se publican con licencias de propiedad intelectual que facilitan su uso, adaptación y distribución de forma gratuita. Así mismo, hace uso de herramientas digitales que facilitan el aprendizaje mientras el estudiante disfruta del proceso, lo que promueve el aprendizaje significativo.

El libro está dividido en dos unidades, una de estadística y otra de probabilidad, cubriendo las competencias de los tres grados (primero, segundo y tercero básico). En la unidad de estadística se aborda todo lo relacionado a los tipos de variables, recolección de información, organización de la información, tabulación de los resultados, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, medidas de posición. En la unidad de probabilidad se aborda todo lo relacionado con conceptos básicos de probabilidad, leyes de probabilidades, distribución binomial y técnicas de conteo. Todo esto debidamente fundamentado, con el propósito de que el estudiante desarrolle el pensamiento científico, básico para la resolución de problemas.

El libro está dirigido a los estudiantes de nivel medio, ciclo básico y, aunque no está dirigido precisamente para el docente, podría serle de mucha utilidad en el abordaje del componente curricular que hace referencia al manejo de datos e información, así como la comunicación de estos.

El proyecto está dividido en tres etapas, inicio, implementación y evaluación, cada una con sus respectivas fases y actividades que se llevaron a cabo en el transcurso de seis meses. Es entonces en estas mismas fases y etapas que se presenta la organización del capítulo de Presentación de resultados.

En la primera etapa se gestionaron los permisos correspondientes y se hicieron las gestiones necesarias para realizar el proyecto, así mismo, se realizó un diagnóstico para indagar sobre si se abordan correctamente las competencias concernientes a estadística y probabilidad en los tres grados del ciclo básico de la Escuela de aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán, de acuerdo con lo que establece el Currículo Nacional Base. También en esta etapa se seleccionaron los elementos que contiene el libro. En la segunda etapa, se diseñó y desarrolló cada unidad del libro con sus respectivas actividades de aprendizaje, y se adecuaron los recursos que fueron utilizados. En la última etapa, está todo lo relacionado al proceso de monitoreo, evaluación y validación del material.

3.2 Distancia entre el diseño proyectado y el emergente

Originalmente en el diseño del libro, se había planificado trabajar con los tres grados del ciclo básico, sin embargo, al momento de ejecutarse el proyecto, fue imposible trabajar con los estudiantes de tercero básico, por encontrarse estos en proceso de preparación para ser admitidos en los establecimientos donde continuarán su formación profesional.

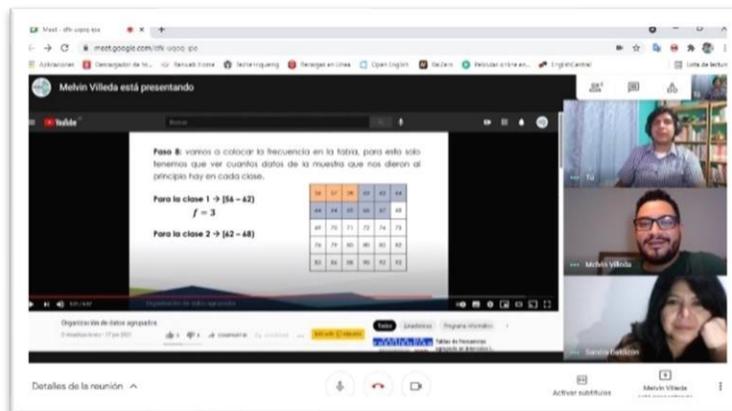
Con los estudiantes y docentes de primero básico, se trabajó la unidad “para muestra un botón”, que contenía los conceptos básicos de estadística, y con

segundo básico se trabajó la unidad de “probemos suerte”, que incluía todo lo referente a probabilidad. Se implementó la metodología de rutas de aprendizaje que los docentes elaboraron con base en los contenidos y actividades propuestas en el libro; además de esto, los docentes compartieron sesiones sincrónicas con los estudiantes para acompañarlos en su proceso de aprendizaje.

Por decisiones administrativas, el canal establecido para la comunicación del instituto fue clausurado, por lo que se tuvo que pensar en otra alternativa para que el libro pudiera ser compartido con los estudiantes, fue por eso, que el libro fue publicado a los estudiantes a través de classroom que es la plataforma educativa que actualmente se utiliza para llevar a cabo los procesos educativos de la Escuela de Aplicación JM, Dr. Carlos Martínez Durán.

El proceso de monitoreo y evaluación se realizó en modalidad virtual, debido a la compleja situación que vive el país por la emergencia sanitaria Covid-19, sin embargo, tanto docentes como estudiantes se mostraron anuentes e interesados en utilizar el libro como recurso educativo.

Figura 2 - Monitoreo virtual



Fuente: captura de pantalla de reunión virtual.

El resto del proyecto fue realizado de acuerdo a lo planificado y diseñado.

3.3 Fases del proyecto

3.3.1 Fase 1 - Permisos

Objetivo:

Gestionar los permisos necesarios con las entidades correspondientes para la realización del proyecto.

Actividades previstas:

- Redacción de permisos a la Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán.
- Entrega de carta de solicitud de permiso para realizar el proyecto.

En cumplimiento de las actividades diseñadas para esta fase, en la primera semana de marzo 2021 se hizo entrega de la carta de solicitud de permiso para realizar el proyecto en el instituto, la cual ya se me fue devuelta firmada y sellada en señal de autorización.

Figura 3 - Solicitud para realizar el proyecto



Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Fase 2 – Diagnóstico

Objetivo:

Indagar sobre el abordaje que se les da a las competencias concernientes a estadística y probabilidad en los tres grados del ciclo básico

Actividades previstas:

- Elaboración del cuestionario de diagnóstico
- Aplicación de instrumentos
- Análisis e interpretación de la información recabada

En cumplimiento de las actividades diseñadas para esta fase se elaboró el instrumento que se utilizó para el diagnóstico, el cual consistió en un formulario de Google. El instrumento fue enviado a la asesora para su revisión y aceptación.

Instrumento:

Figura 4 - Instrumento de para el diagnóstico

USAC ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
UNIVERSIDAD PONTIFICIA EN
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA
MATEMÁTICA

DIAGNÓSTICO "LIBRO DIGITAL PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD" PARA PROFESORES DE MATEMÁTICA.

Información general: Este instrumento tiene como finalidad recopilar información sobre el uso que se le da en el ciclo básico a la estadística y probabilidad como parte del área curricular de matemática con datos recolectados sobre la opinión de manera confidencial. En algunos apartados se le informará si es obligatorio.

Introducción: Este instrumento, es la herramienta que se usó de forma confidencial para recolectar información sobre el uso que se le da en el ciclo básico a la estadística y probabilidad como parte del área curricular de matemática.

- ¿Cuál de los siguientes contenidos curriculares considera de mayor importancia?
 - Algebra
 - Aritmética
 - Geometría
 - Estadística y probabilidad
 - Lógica
- ¿En cuál de los siguientes contenidos los estudiantes presentan más dificultades?
 - Algebra
 - Aritmética
 - Geometría
 - Estadística y probabilidad
 - Lógica
- ¿Cuál de los siguientes contenidos de la matemática en el ciclo básico es el más importante para usted?
 - Resolución de problemas aplicando nociones matemáticas en la representación y comunicación de resultados.
 - Resolución de problemas aplicando las propiedades de los números naturales.
 - Utilizar nociones estadísticas en el análisis y recolección de información.
 - Trabaja en la resolución que utilizará de manera adecuada los datos estadísticos.
- ¿Qué estrategia es apropiada para resolver el problema de la vida cotidiana en algunos contextos?
 - Resolución de problemas aplicando nociones matemáticas en la representación y comunicación de resultados.
 - Resolución de problemas aplicando las propiedades de los números naturales.
 - Utilizar nociones estadísticas en el análisis y recolección de información.
 - Trabaja en la resolución que utilizará de manera adecuada los datos estadísticos.
- ¿Se gustaría recibir alguna capacitación en algún contenido que le presente dificultad al momento?

SI	NO
----	----
- ¿En cuál de los siguientes contenidos le gustaría recibir capacitación o apoyo metodológico?
 - Algebra
 - Aritmética
 - Geometría
 - Estadística y probabilidad
 - Lógica
- ¿Cuáles son las herramientas que usted considera que los estudiantes pueden desarrollar de forma efectiva dentro del aprendizaje matemático?
 - Algebra
 - Aritmética
 - Geometría
 - Estadística y probabilidad
 - Lógica
- ¿Qué tipo de recursos digitales es necesario utilizar?
 - Tratamiento de datos
 - Software estadístico
 - Simulación
- ¿Qué tipo de recursos digitales es necesario utilizar para mejorar los contenidos de estadística y probabilidad?
 - Libros o folletos
 - Resúmenes de lecturas
 - Videos
 - Otros recursos digitales
- ¿Se gustaría contar con un libro digital de estadística y probabilidad que contenga los contenidos, actividades y demás recursos?

SI	NO
----	----

Fuente: Elaboración propia

Enlace de Google Forms: <https://forms.gle/WEvdpSnRMXT7Nkev6>

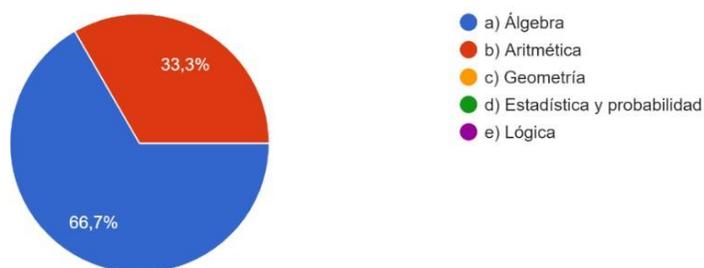
3.3.2.1 Análisis e interpretación de la información recabada

Los datos que se presentan a continuación son los recabados mediante el instrumento de diagnóstico del proyecto “Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad”.

Pregunta No. 1

¿Cuál de los siguientes contenidos curriculares considera de mayor importancia?

Gráfica 1 - Contenidos curriculares que los docentes consideran más importantes



Fuente: elaboración propia

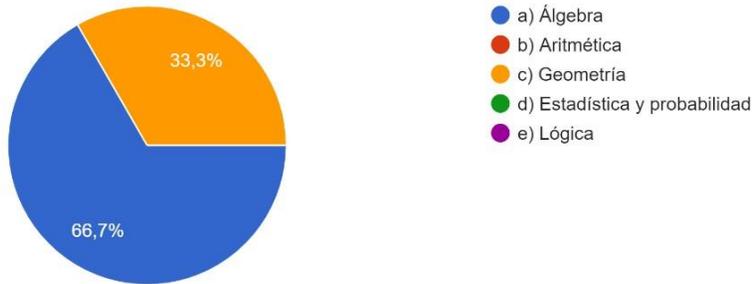
Los docentes de la Escuela de Aplicación JM. Martínez Durán consideran el álgebra como el contenido más importante, cabe mencionar que, para enseñar álgebra, es importante enseñar antes aritmética, quizá por eso la aritmética es considerada como el segundo contenido más importante.

Con una malla curricular tan ambiciosa y extensa como la del CNB, se hace necesario priorizar contenidos, es evidente en las respuestas que dieron los profesores que los contenidos de lógica, estadística y geometría quedan relegados a un segundo plano.

Pregunta No. 2

¿En cuál de los siguientes contenidos los estudiantes presentan más bajo rendimiento?

Gráfica 2 - Contenidos en los que los estudiantes presentan bajo rendimiento



Fuente: Elaboración propia.

Es comprensible que el área donde los alumnos presentan bajo rendimiento es la que sus docentes consideran más importante, probablemente porque es a la que le dan mayor cobertura y de la que evalúan con mayor frecuencia durante el ciclo escolar. No se puede detectar un bajo rendimiento de un área de la que no se cubren sus contenidos.

Pregunta No. 3

¿A cuál de las siguientes competencias de la malla curricular le da menor cobertura durante el ciclo escolar?

Gráfica 3 - Competencias de la malla curricular a las que se les da menor cobertura



Fuente: Elaboración propia.

Al no ser considerada por los profesores como un área de importancia, es razonable que un tercio de los encuestados coincidieran que a la competencia relacionada con los contenidos de estadística le dan menor cobertura.

La competencia de resolución de problemas, que es un eje muy importante en la enseñanza de la matemática, no recibe la importancia que requiere, y eso incide en todas las ramas de la matemática porque en cada una se necesita resolver problemas.

Pregunta No. 4

¿Qué estrategia (s) propondría para resolver el problema de la falta de cobertura en algunos contenidos?

- *Rediseñar el currículo, en dónde se trabajen las distintas competencias, de forma permanente durante el año escolar, de manera que los componentes curriculares se trabajen en cada unidad, evitando que hayan competencias que queden sin abordarse, como sucede frecuentemente con la interpretación de información estadística, que se desarrolla hasta el final del año, quedando en ocasiones, sin cubrirse.*
 - *Tendría que ser una estrategia muy interesante que pueda trabajarse fuera del aula.*
- *Dosificar los contenidos. Emplear el modelo de clase invertida para que se optimice el tiempo de clase.*

La mayoría de los docentes coinciden en que se necesita un nuevo enfoque curricular, con dosificación de contenidos para trabajar las competencias de forma permanente, además de material que les permitan emplear modelos de clase invertida para optimizar el tiempo en clase, y otras diversas estrategias para trabajar fuera del salón para que los alumnos puedan seguir aprendiendo desde casa.

Herramientas que les permitan desarrollar todos los contenidos y que no requieran de más tiempo en el salón de clases, evitando que queden competencias sin abordarse.

Pregunta No. 5

¿Le gustaría recibir alguna capacitación de algún contenido que le represente dificultad al impartirlo?

Todos los docentes respondieron que les gustaría recibir capacitaciones sobre contenidos que se les dificultan, y siempre es grato conocer un grupo de profesores que están cien por ciento dispuestos a seguir aprendiendo e innovando en su ámbito laboral.

En esta respuesta los docentes expresan que a todos les gustaría recibir una capacitación en contenidos que les representen algún tipo de dificultad, y se sabe por las preguntas anteriores, que los cursos que necesitan una mejora metodológica son estadística, lógica y geometría, teniendo una pauta clara de donde se puede brindar apoyo.

Pregunta No. 6

¿En cuál de los siguientes contenidos le gustaría recibir capacitación o apoyo metodológico?

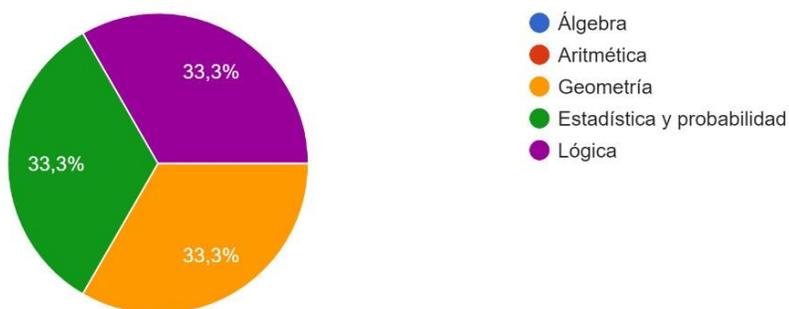
Todos los maestros expresaron que les gustaría recibir capacitación o apoyo metodológico con los contenidos de estadística y probabilidad. Esta respuesta es clave para saber cómo apoyarles, y de esa manera se pueda mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes egresados de la escuela.

Esta respuesta denota una de las más grandes necesidades que tienen los docentes de la Escuela de Aplicación JM. Dr. Carlos Martínez Durán, puesto que todos están de acuerdo en el área en la que necesitan capacitarse.

Pregunta No. 7

¿Cuáles son los temas que usted considera que los estudiantes pueden desarrollar de forma autodidacta brindándoles material de apoyo?

Gráfica 4 - Temas que se podrían desarrollar de forma autodidacta



Fuente: elaboración propia.

Es importante observar que los maestros consideran que hay muchos contenidos que pueden desarrollarse desde casa. Consideran que el álgebra y la aritmética son contenidos o temas importantes, que es preferible impartirlos dentro del salón de clases, no consideran que se puedan desarrollar de forma autodidacta.

La estadística, aunque piensan que es un tema en el que necesitan capacitarse, según la pregunta anterior, consideran que se puede desarrollar en casa fuera del salón de clases, de manera autodidacta.

En la primera pregunta se observa que estos tres contenidos (estadística, lógica y geometría) no se consideran como los más importantes, es interesante observar cómo coinciden diciendo que son los que se pueden desarrollar de forma autodidacta.

Pregunta No. 8

¿En qué unidad imparte los contenidos de estadística?

Todos los docentes concuerdan en que imparten los contenidos de estadística en la última unidad.

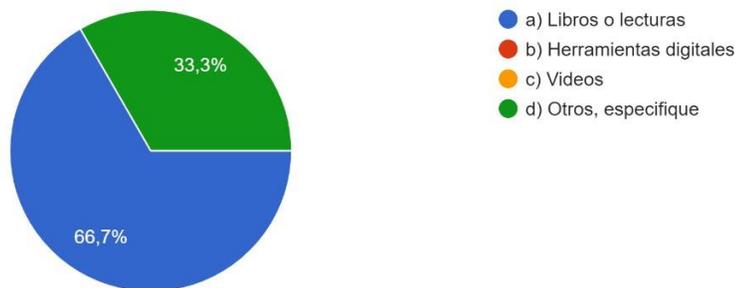
La respuesta a esta pregunta es de suma importancia, porque brinda un claro panorama del porqué hay tan bajo rendimiento cuando se abordan temas relacionados con la estadística y la probabilidad.

Una respuesta como esta, abre una ventana para grandes oportunidades de mejora, sabiendo que este tema queda relegado al final del año. Pueden proponerse muchas estrategias que mejoren el abordaje del tema y contribuyan a la calidad del aprendizaje del estudiante del ciclo básico, por ejemplo, proporcionando material que les permita desarrollar el contenido de forma paralela a los demás.

Pregunta No. 9

¿Qué tipo de material de apoyo utiliza para impartir los contenidos correspondientes a estadística y probabilidad?

Gráfica 5 - Material utilizado por los docentes para impartir los temas de estadística y probabilidad



Fuente: Elaboración propia

Si los docentes ya están dispuestos a utilizar libros como material de apoyo, se les podría brindar uno que involucre estrategias que les permitan desarrollar el contenido durante todo el año.

Los docentes aún no utilizan herramientas digitales para el desarrollo del contenido y, con esto, están perdiendo la oportunidad de utilizar una gran cantidad de recursos con los que pueden mejorar la calidad de sus clases.

Los docentes tampoco utilizan videos, y se sabe muy bien que el material audiovisual es sin duda un pilar importante para que pueda aprender de forma autodidacta.

Hay muchas estrategias que puede utilizarse para fijar mejor los contenidos y mejorar el aprendizaje, pero los docentes solo se están quedando con lecturas de algunos libros o documentos, sabiendo muy bien que a veces los estudiantes no tienen acceso a ellos.

Pregunta No. 10

¿Le gustaría contar con un libro digital de estadística y probabilidad que contenga los contenidos, actividades y demás atributos?

A todos los docentes les gustaría contar con un libro digital de estadística y probabilidad, y quisieran que el libro contara con actividades y demás atributos, seguramente para poder implementar nuevas estrategias.

Un libro digital cubriría la necesidad que manifiestan en su cuarta respuesta del cuestionario, donde solicitan material que les permita emplear modelos de clase invertida para optimizar el tiempo en clase, y otras diversas estrategias para trabajar fuera del salón para que los alumnos puedan seguir aprendiendo desde casa.

Que todos los docentes manifiesten de forma completa que necesitan un libro digital, deja ver de forma clara, como se les puede ayudar específicamente para mejorar la calidad de contenidos desarrollados y mejorar la promoción estudiantil.

3.3.3 Fase 3 - Selección de contenidos, materiales y recursos

Objetivo:

Determinar los contenidos, materiales y recursos que serán utilizados para el diseño del libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.

Actividades previstas:

- Selección de contenidos de estadística y probabilidad
- Selección de materiales de consulta para la construcción de contenidos.
- Selección de los REA (Recursos Educativos Abiertos) donde se puedan desarrollar las actividades de aprendizaje.
- Familiarización con los recursos y aplicaciones que contendrá el libro.

En esta fase se comenzó por seleccionar los contenidos referentes a estadística y probabilidad, consultando la malla curricular de primero, segundo y tercero básico del Currículo Nacional Base (CNB) del ciclo básico.

Teniendo ya los contenidos, se procedió a realizar una búsqueda de bibliografía, acorde a los contenidos seleccionados. Dicha tarea representó un reto, debido a que existe poca bibliografía sobre estadística y probabilidad para ciclo básico, entonces se procedió a hacer una adecuación de los contenidos encontrados en los libros de estadística elemental para diversificado y nivel superior.

En cuanto a la selección de los REA, se tomó la decisión de utilizar las diferentes aplicaciones de Google, debido a que estas son gratuitas y de fácil utilización.

En el diseño del libro se encuentran actividades que orientan a reafirmar lo aprendido de cada tema. Para estas actividades se utilizaron:

- Formularios de Google, a los cuales se puede acceder mediante un enlace o escaneando un código QR. Los formularios guardarán los datos del usuario y registran el punteo obtenido en cada actividad.
- Hojas de cálculo de Google, para facilitar la creación de tablas y gráficas.
- Presentaciones de Google, que servirán de material de apoyo o consulta para los estudiantes y el docente.
- YouTube, para referirlos a videotutoriales sobre el uso de algún instrumento o aplicación.
- Sitios de Google, donde se encontrarán materiales y recursos de apoyo para estudiantes y docentes.

Vale la pena mencionar que, como parte del proceso de familiarización con los Recursos Educativos Abiertos, recibí la Capacitación de Educador Nivel 1 de Google G Suite for Education. Esto me permitió ver cómo docentes de otras partes del mundo, utilizan las diferentes aplicaciones de Google para innovar en el proceso educativo. Este aspecto fue clave para tomar ideas y adecuarlas a la intención pedagógica del libro.

3.3.4 Fase 4 Diseño

Objetivo:

Diseñar los contenidos y actividades de cada unidad que conformará el libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.

Actividades previstas:

- Proceso de curación digital de contenidos que contendrá la unidad I.
- Elaboración de las actividades de la primera unidad del libro.
- Proceso de curación digital de contenidos que contendrá la unidad II,
- Elaboración de las actividades de la segunda unidad.
- Proceso de curación digital de contenidos que contendrá la unidad III.
- Elaboración de las actividades de la tercera unidad.

- Diseño de imágenes e ilustraciones.
- Elaboración de otros elementos (nota didáctica, tabla de contenidos, acerca del autor, entre otros).
- Diagramación
- Diseño de portada y contraportada.
- Revisión de estilo y redacción de contenidos.

En esta fase, se inició con el proceso de curación digital de contenido de la unidad I, para ello, se recopiló y adecuó la información de cada tema, priorizando los contenidos de la malla curricular de primer grado, desarrollándolos de la siguiente manera:

- Conceptos fundamentales de estadística, donde se pretende que el estudiante tenga un primer acercamiento a algunos conceptos de estadística como población, muestra, variables, entre otros, que serán utilizados frecuentemente en el desarrollo de los contenidos.
- Recolección de la información, donde se pretende que el estudiante, aprenda aspectos fundamentales para recolectar información mediante instrumentos como la encuesta, o bien haciendo uso de la observación.
- Organización, representación e interpretación de la información, donde se pretende que el estudiante aprenda a organizar sus datos en tablas estadísticas, representar información por medio de pictogramas, elaborar gráficas de barras, y de sectores o circulares, así como a interpretar algunas gráficas y tablas a las que tendrán acceso de manera frecuente.

En cuanto a las actividades de la primera unidad, se crearon ejemplos y ejercicios contextualizados, diseñados con el fin de que los estudiantes practiquen lo aprendido, y reafirmen sus conocimientos mediante la combinación de teoría y práctica.

Figura 5 - Ejemplo de las actividades del libro

Ejemplo:
Complete la siguiente tabla estadística.

Tabla No. 2
Porcentaje de la población infectada de Covid 19 por departamento hasta el
06 de mayo de 2021

No.	Departamento	Casos	Población	% Infectado
1	Chimaltenango	6216	733338	0.85
2	El Progreso	4359	193069	2.27
3	Escuintla	7032	791639	0.89
4	Zacapa	3505	267718	1.31
5	Sacatepéquez	9869	389911	2.53
6	Santa Rosa	2916	441032	0.66
	Total	33897	2816707	8.51

Fuente: Ministerio de Salud

Fuente: Villeda, M. (2021). Probablemente. Guatemala.

Algunos ejemplos o ejercicios fueron diseñados considerando datos de actualidad nacional, como por ejemplo los de la emergencia sanitaria por Covid-19.

Seguidamente, se procedió a realizar el proceso de curación de contenido digital de la unidad II, para ello, se recopiló y adecuó la información de cada tema, priorizando los contenidos de la malla curricular de segundo grado, desarrollándolos de la siguiente manera:

- Medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados, donde se pretende que el estudiante aprenda a identificar y calcular media, mediana, moda y algunas aplicaciones en la vida cotidiana.
- Medidas de posición, donde se incluyen los deciles, centiles y percentiles que le permitirán al estudiante para predecir el valor que ocupará la variable que se esté estudiando.
- Medidas de dispersión como rango, desviación media y desviación estándar, que le servirán al estudiante para determinar la variabilidad de una variable en estadística.

En cuanto a las actividades de la segunda unidad, se diseñaron videotutoriales donde se muestra el uso de la calculadora para facilitarle al estudiante algunas operaciones o cálculos estadísticos.

Para el diseño de la unidad III, se procedió a realizar la curación digital de contenido, recopilando y adecuando la información de cada tema, priorizando los contenidos de la malla curricular de tercer grado, desarrollándolos de la siguiente manera:

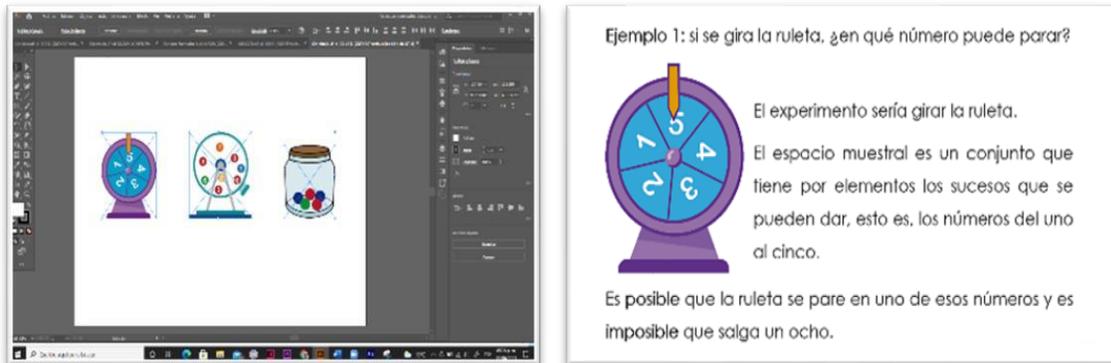
- Conceptos básicos de probabilidad. En esta parte se pretende dar un primer acercamiento a los conceptos de azar y probabilidad. En ella se introducen los conceptos elementales de la teoría de la probabilidad (posibilidad, espacio muestral, experimento, resultado, evento o suceso, eventos mutuamente excluyentes, entre otros)
- Leyes y reglas para calcular probabilidades. Partiendo de ejemplos prácticos, se van definiendo los distintos conceptos y se enuncian las reglas y leyes básicas de la probabilidad como las reglas de adición, reglas de multiplicación y la regla de Laplace
- Técnicas de conteo. Se proporcionan estrategias matemáticas usadas en probabilidad y estadística, que permiten determinar el número total de resultados, que pueden haber a partir de hacer combinaciones dentro de un conjunto o conjuntos de objetos.

Al inicio de la tercera unidad se diseñaron actividades que buscan proporcionar al estudiante experiencias aleatorias, de manera que pueda indicar cuáles son los posibles resultados, y cuáles pueden ocurrir con más frecuencia. Luego, se proponen ejercicios que van introduciendo las definiciones y teoremas necesarios para la comprensión de la teoría de probabilidades formalmente.

Respecto a las imágenes e ilustraciones del libro, así como los diagramas y tablas, en su mayoría son de elaboración propia, y han sido pensadas y diseñadas

especialmente para apoyar el desarrollo de ideas, y para hacer el texto más ameno al usuario. En algunos casos se utilizaron ilustraciones de bancos de imágenes de internet, pero que son de uso libre y no requieren que se le atribuya al autor.

Figura 6 - Ilustraciones del libro



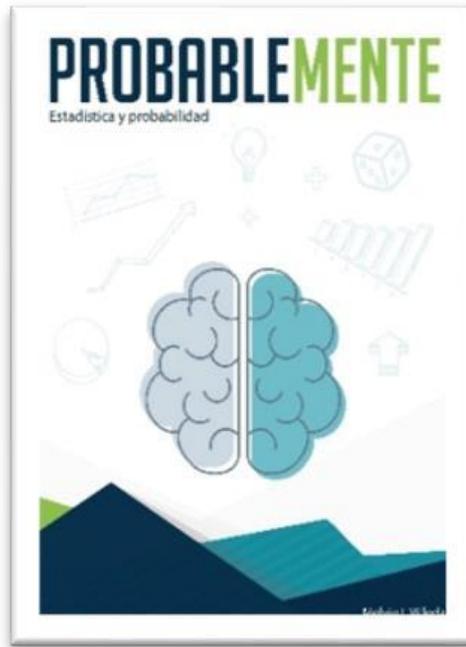
Fuente: Villeda, M. (2021). Probablemente. Guatemala.

El libro, en su proceso de creación, fue elaborado en el procesador de textos Word, que es un programa que tiene una interfaz muy intuitiva y conocida por la mayoría de las personas, y que permite realizar documentos y enriquecerlos con gráficos, imágenes, colores y diseños. Además, permite una visualización clara y facilita las revisiones.

La portada y contraportada del libro es una composición que se trabajó aparte, en el programa Illustrator, que permite trabajar y crear imágenes vectoriales. El diseño hace referencia al nombre del libro “Probablemente”, y muestra los dos hemisferios del cerebro humano y algunos elementos que tienen relación con la estadística y la probabilidad.

Los paleta de colores que se utiliza en la portada, fue elegida con la finalidad de transmitir elegancia, sobriedad y frescura, ya que es un material que pretende ser ameno y fácil de digerir por jóvenes estudiantes del ciclo básico.

Figura 7 - Portada del libro



Fuente: Villeda, M. (2021). Probablemente. Guatemala.

3.3.5 Fase 5 - Ejecución

Objetivo:

Publicación digital del libro en la plataforma institucional.

Actividades previstas:

- Gestión de permisos de publicación del libro en la plataforma institucional.
- Coordinación con los docentes del área de matemática para que el libro sea utilizado por los estudiantes.
- Inducción virtual sobre el uso y manejo del libro como recurso docente
- Publicación del libro para uso abierto de docentes y estudiantes

Esta fase dio inicio realizando las gestiones correspondientes para la publicación del libro en la plataforma oficial de la institución. La gestión consistió en hacerle por escrito la solicitud al director del establecimiento, indicándole que ese proceso era parte importante del Proyecto de Mejoramiento Educativo que me encontraba realizando en la institución que dirigía.

La solicitud fue aprobada, sellada y firmada como evidencia.

Figura 8 - Solicitud para socializar el libro



Fuente: Elaboración propia

La estrategia de publicación del libro se discutirá con los profesores del área de matemática para asegurar su máximo aprovechamiento.

La siguiente gestión consistió en planificar un proceso de inducción dirigido a los docentes del área de matemática de la institución. El objetivo de la inducción era dar a conocer el libro a los docentes, darles lineamientos generales y específicos de cómo utilizarlo y sacarle el máximo provecho a cada recurso y actividad contenida en él.

El proceso de inducción sería en modalidad virtual, debido a la emergencia sanitaria por el Covid-19, y en ella participarían los 3 profesores del área de matemática que actualmente laboran en la institución.

Como parte del proceso de planificación se procedió a elaborar una invitación para ser compartida con cada uno de los docentes del área de matemática, donde se detallaban los datos de la reunión para motivarlos a participar.

Figura 9 - Invitación a capacitación



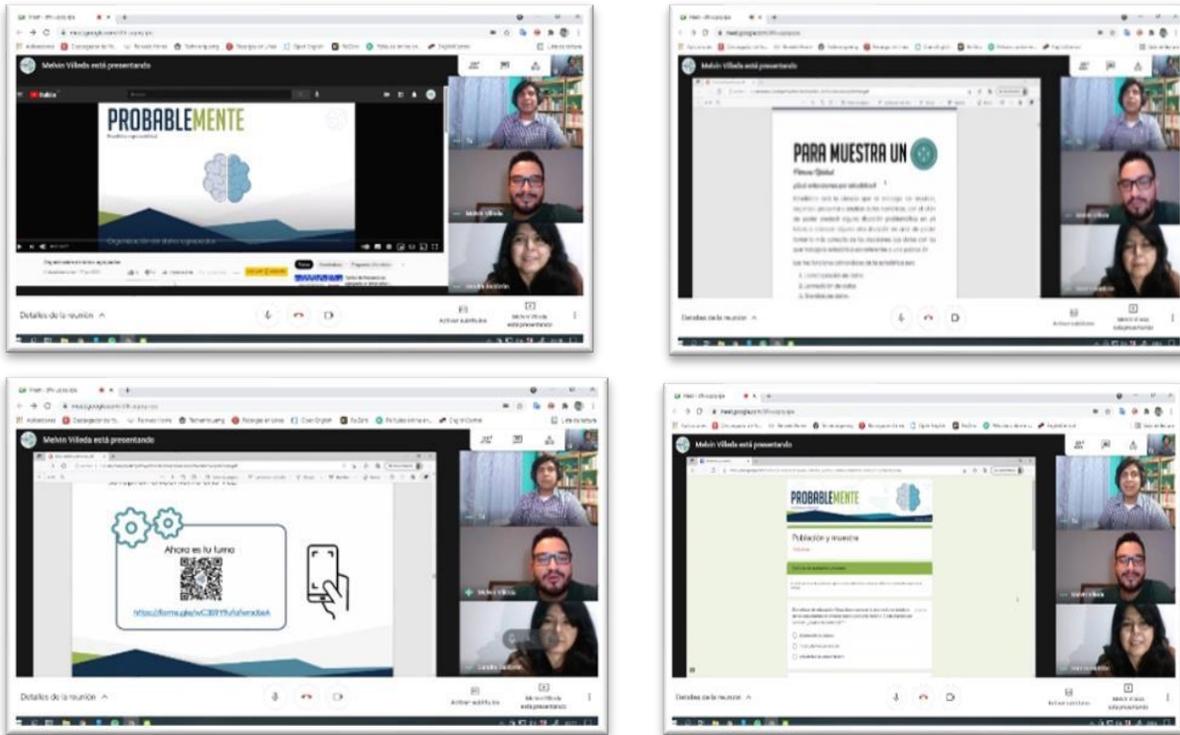
Fuente: Elaboración propia

El miércoles 16 de junio se llevó a cabo el proceso de inducción a profesores del área de matemática de la Escuela de Aplicación JM, Dr. Carlos Martínez Durán, el cual dio inicio a las 18:00 horas tal como se había planificado, y tuvo una duración de dos horas, en la cuales los profesores pudieron conocer los atributos de libro y la mejor manera de abordar las actividades, así como también, la utilización de los recursos que él contiene.

La actividad se tornó interesante cuando los profesores emitieron su opinión sobre algunos recursos, y sugirieron otras maneras de utilizarlo y sacarle el mayor provecho a los materiales.

En la actividad se definió la estrategia para hacer llegar el libro a los estudiantes, y esta fue a través de la plataforma institucional de Classroom.

Figura 10 - Videoconferencia, fases de soporte y seguimiento



Fuente: Videoconferencia, fase de soporte y seguimiento, PME Libro digital para la enseñanza de la estadística descriptiva y la probabilidad.

3.3.6 Fase 6 - Soporte y Seguimiento

Objetivo:

Brindar el oportuno acompañamiento a docentes y estudiantes en el uso del libro.

Actividades previstas:

- Seguimiento y acompañamiento a los estudiantes y docentes respecto al uso del libro.
- Soporte técnico sobre el uso de los recursos contenidos en el libro.

Se dividió el contenido del libro en unidades y se compartió en la plataforma institucional de la Escuela de Aplicación JM Dr. Carlos Martínez Durán, para que los alumnos tuvieran acceso al material, pudieran consultarlo y sirviera este como material de apoyo del curso.

Figura 11 - Plataforma institucional



Fuente: Plataforma institucional, fase de implementación, PME Libro digital para la enseñanza de la estadística descriptiva y la probabilidad.

De manera conjunta con los docentes, se crearon rutas de aprendizaje para orientar a los estudiantes en el desarrollo de actividades de acuerdo con lo planificado en la unidad del curso. Se configuraron las actividades de aprendizaje para que los profesores tuvieran acceso a las calificaciones obtenidas por los alumnos.

En esta fase, también se les dio acompañamiento a los docentes en cuanto al abordaje de contenidos y actividades. Los estudiantes también tuvieron la oportunidad de resolver dudas de contenidos y actividades con las que cuenta el libro.

3.3.7 Fase 7 – Validación

Objetivo:

Determinar el impacto del proyecto.

Actividades previstas:

- Elaboración de instrumento de validación del material
- Aplicación de instrumentos
- Análisis e interpretación de la información recabada

Se elaboró el siguiente instrumento de validación para recabar las opiniones de los docentes del área de matemática acerca del material. Este proceso permitió determinar atributos y elementos de calidad que posee el libro. Se diseñó el instrumento para que evaluaran respecto a los contenidos, a las actividades, a los recursos y respecto al diseño y línea gráfica. El cuestionario fue enviado previamente a la asesora del proyecto para su revisión y aprobación. El cuestionario se configuró en un formulario de Google para facilitar el envío y manejo de la información que este contenía.

Figura 12 - Instrumento de validación

The image shows a validation instrument form for a digital book. The form is divided into two columns. The left column contains the following sections:

- USAC** (Universidad de San Carlos de Guatemala)
- Objetivo general:** El instrumento tiene como objetivo determinar el nivel de calidad del "Libro digital 'Estadística y Probabilidad'" como herramienta de aprendizaje en matemáticas, que sea adecuado al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad, tomando en cuenta los estándares de calidad de los recursos educativos digitales.
- Objetivo específico:** A través de la aplicación de este instrumento se pretende evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad, tomando en cuenta los estándares de calidad de los recursos educativos digitales.
- Respecto a los contenidos:**
 - Los contenidos presentados en el libro son acordes al currículo Nacional Base para el ciclo básico.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
 - Los contenidos presentados en el libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
 - Los contenidos están presentados en el libro de manera ordenada y clara, facilitando la comprensión de los estudiantes.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
- Respecto a las actividades:**
 - Los contenidos presentados en el libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
 - Los contenidos presentados en el libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
 - Los contenidos presentados en el libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo

The right column contains the following sections:

- Los contenidos del libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
- Los contenidos del libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
- Los contenidos del libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
- Los contenidos del libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
- Los contenidos del libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
- Los contenidos del libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
- Los contenidos del libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
- Los contenidos del libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo
- Los contenidos del libro son adecuados al nivel de comprensión de los estudiantes de la asignatura de estadística y probabilidad.
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - No de acuerdo

At the bottom of the right column, there is a section for the respondent's name and email address.

Fuente: Elaboración propia

Enlace de Google Forms: <https://forms.gle/AxDX6n6ptRdhWegY6>

Análisis e interpretación de la información recabada

Los datos que se presenta a continuación son los recabados mediante el instrumento de validación del proyecto “Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad”.

- **Respecto a los contenidos:**

1. Los contenidos presentados, son acordes al currículo Nacional Base para el ciclo básico.
2. Los contenidos presentados son de fácil comprensión.

3. Los contenidos están presentados de manera amena e invitan a lector a continuar con la lectura.

En cuanto al contenido, todos los docentes coinciden en que el libro está acorde a los contenidos del CNB. Los contenidos son de fácil comprensión, son amenos e invitan a la lectura. Esto permite determinar que el material es pertinente y que servirá de gran apoyo para impartir los contenidos de estadística y probabilidad.

- ***Respecto a las actividades:***

1. Las actividades planteadas son acordes a los contenidos.
2. Las actividades presentan un grado de dificultad acorde al ciclo de educación básica.
3. Las actividades orientan al aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.
4. Las actividades son interesantes, atractivas e invitan a participar de ellas.

De igual manera, todos los docentes que utilizaron el material concuerdan con que las actividades del libro están acorde a los contenidos, orientan el aprendizaje significativo, son atractivas e invitan a participar a los alumnos, y el grado de dificultad es el adecuado para el nivel del ciclo básico.

- ***Respecto a los recursos y otros atributos:***

1. Los recursos contenidos en el libro complementan el aprendizaje sobre estadística y probabilidad.
2. Los videos son cortos y lo suficientemente orientadores
3. Los videos son originales y atractivos

Los docentes valoraron positivamente los recursos que se proponen en el libro y los videos que se crearon para complementar los contenidos. Concuerdan en que los contenidos con que cuenta el libro son originales, atractivos y orientadores.

- **Respecto al diseño y línea gráfica:**

1. La paleta de colores que contiene el libro es visualmente adecuada.
2. Las ilustraciones representan gráficamente el contenido.
3. La disposición del texto en el libro es adecuada.
4. La tipografía (tipo de letra) hace la lectura más agradable

Los docentes concuerdan que la línea gráfica del libro es adecuada. La paleta de colores, la tipografía, las ilustraciones y disposición del texto son indicadores de calidad del libro.

Estos fueron los comentarios que los docentes dejaron al preguntarles qué les gustó más y qué les gustó menos del libro:

Que me gustó más del libro

- Me encantó que sea fácil de entender y es muy amigable con el estudiante, además despierta la curiosidad de seguir aprendiendo.
- La versatilidad, porque permite el autoaprendizaje, además estimula la curiosidad del estudiante.
- La manera de presentar los contenidos

Qué me gustó menos del libro

- Tal vez lo que menos me gusto es que quisiera que hubiera otro libro igual para geometría y no lo hay, pero creo que es una buena recomendación para un futuro proyecto.
- Que los temas sean aislados, unos de otros. Podría haber tenido un “tema eje” transversal que pudiera ir enlazando los aprendizajes.
- Todo me gustó.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Educación en los Institutos del PEMEM, tiene como finalidad máxima: proporcionar a los estudiantes del Ciclo de Educación Básica, un oficio y ocupación que les permita ingresar a la vida del trabajo decorosamente, esto hace necesario que su pensamiento estadístico se encuentre desarrollado, pues le permitirá ser competente para interpretar cualquier tipo de información que se le presente, más en esta era, donde somos bombardeados con cantidad de información.

Para el logro de estos fines, la administración de la Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán, cuenta con un claustro de docentes especializado en las diversas áreas de enseñanza, el área de Matemática es una de ellas. Cada docente se preocupa por impartir los conocimientos establecidos en el currículum nacional base referentes a cada elemento curricular, a fin de que el estudiante alcance la competencia mediante los indicadores de logro, sin embargo, se encuentra la problemática de que no siempre se logra cubrir todos los contenidos, dejan y se dejan sin cubrir o se cubren superficialmente aquellos que se cree, son de menor importancia.

4.1 Diagnóstico

De acuerdo con un diagnóstico hecho con antelación a este proyecto, a los estudiantes de tercero básico en el área de Matemática, ellos aseguraron estar recibiendo conocimiento referente a los componentes de modelos matemáticos, sistemas numéricos y operaciones, pero haciendo un análisis más profundo del problema, se encontró que no se le daba cobertura al componente de

incertidumbre, investigación y comunicación que contempla lo relacionado al desarrollo de la capacidad de manejar mucha de la información del contexto cotidiano que los estudiantes deben analizar, para conocer una situación y emitir juicios. La lectura y uso de gráficas, el estudio de las probabilidades, la recolección y el análisis de datos, que son contenidos que permiten evaluar las comunidades, tomar decisiones y resolver problemas. Algunos estudiantes aseguraron que, en ocasiones, se les daba algún tipo de contenido relacionado con ese componente, pero de forma superficial o dejándoles que leyeran e hicieran alguna especie de resúmenes u organizadores gráficos.

La institución presenta una serie de problemas que se priorizaron mediante una matriz de priorización de problemas, en la que antes se tienen que identificar las distintas alternativas y los criterios de decisión, con el objetivo de poner todo en común y decantarnos por la solución que mejor ponderación obtenga. (Nikulín et al., 2017).

También se elaboró un árbol de problemas que según Martínez & Fernández (2015), esta técnica facilita la identificación y organización de las causas y consecuencias de un problema. Por tanto, es complementaria, y no sustituye, a la información de base.

Finalmente se utilizó la Técnica de mini max que, según Arenales (2012) es una técnica que permite vincular cada cuadrante de la matriz F.O.D.A., se procede a evaluar cada cruce teniendo como referente las exigencias del entorno que se desarrolla el problema, (oportunidades y amenazas) y su relación con la realidad dentro del área de proyección (fortalezas y debilidades).

El Proyecto de Mejoramiento Educativo, buscaba entonces contribuir con el área de matemática y fortalecer esas competencias que, por alguna u otra razón, estaban siendo menos atendidas. El Proyecto de Mejoramiento Educativo, comenzó con una fase en la que se gestionaron los permisos correspondientes

para realizar el proyecto en el establecimiento antes mencionado, luego continuó con una fase diagnóstica, la cual tenía por objetivo indagar sobre el abordaje que se les da a las competencias concernientes a estadística y probabilidad en los tres grados del ciclo básico. Se construyó un instrumento que permitiera recabar esa información, y se trasladó a formato digital para poder recabar la información de manera oportuna.

Dentro de la información que ese instrumento permitió recabar se encontró que, en efecto, los contenidos de lógica, estadística y geometría quedan relegados a un segundo plano, pues los docentes al contar con una malla curricular tan ambiciosa y extensa como la del CNB, se ven en la necesidad de priorizar aquellos contenidos que considera de mayor relevancia, siendo estos álgebra y aritmética, mismos contenidos y competencias que los docente aseguran representar un grado de mayor dificultad para sus estudiantes. (Gráfica No. 1, No. 2 y No. 3)

Una investigación realizada por Martínez y Romero (2019), indica que las dificultades que los estudiantes muestran al realizar operaciones tanto numéricas como algebraicas, representa uno de los principales retos que se presentan al recibir la asignatura de matemática y que esta se debe en gran medida a la contextualización del contenido, lo que resulta en un desafío al proceso enseñanza aprendizaje.

Por su parte, González (2012) asegura que los estudiantes se quedan con el uso sin significado de las letras, y eso explica la dificultad a la hora de resolver problemas, pues no encuentran en el lenguaje simbólico las herramientas para el establecimiento de una relación o el planteamiento de una ecuación necesaria para entender, interpretar y trabajar con una determinada situación.

Independiente de cuáles puedan ser las razones, esto explica el por qué los docentes dedican gran parte del ciclo escolar en desarrollar contenidos

relacionados a álgebra y aritmética, dejando relegados los otros contenidos y competencias del Currículo Nacional Base.

Otro aspecto relevante que ese instrumento de diagnóstico reveló, fue que la mayoría de los docentes coincidieron en que se necesita un nuevo enfoque curricular, con dosificación de contenidos para trabajar las competencias de forma permanente, además de material que les permitiera emplear modelos de clase invertida para optimizar el tiempo en clase y otras diversas estrategias para trabajar fuera del salón, y que los estudiantes pudieran seguir aprendiendo desde casa. Además de herramientas que les permitan desarrollar todos los contenidos y que no requieran de más tiempo en el salón de clases evitando que queden competencias sin abordarse. (Gráfica No. 4).

Miramontes et al. (2019), indican que los beneficios que se pueden obtener a través de la educación en línea, no se limitan a las de carácter económico y social, existen también ventajas de tipo formativo y pedagógicas, que permiten el desarrollo de habilidades metacognitivas, tecnológicas e investigativas, las cuales favorecen la capacidad para la organización y administración del tiempo, así como para el desarrollo del pensamiento autónomo y el autodidactismo. Sin embargo, es importante mencionar que existen desventajas o dificultades que limitan los avances en esta modalidad educativa, afectando el buen desempeño de los estudiantes, e impidiendo la conclusión de sus estudios en tiempo y forma, principalmente por los problemas que surgen para cumplir con las metas establecidas en las unidades de aprendizaje de los cursos, lo que ocasiona reprobación y deserción escolar.

Esto nos lleva a pensar que los docentes realmente necesitaban que, de manera estratégica, las necesidades formativas y pedagógicas fueran resueltas, para poder avanzar en esta modalidad educativa y mejorar la cobertura de contenidos y competencias, favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes.

Es esta fase diagnóstica fue interesante ver que todos los maestros expresaron su disposición a recibir capacitación o apoyo metodológico con los contenidos de estadística y probabilidad. Esta respuesta fue clave para saber cómo apoyarles y de esa manera se puede mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes egresados de la escuela. (Gráfica No. 6).

Esta respuesta denotó una de las más grandes necesidades que tienen los docentes de la Escuela de Aplicación JM. Dr. Carlos Martínez Durán, puesto que todos estuvieron de acuerdo en el área en la que necesitaban capacitarse.

4.2 Ejecución

Un aspecto importante, es que los maestros consideraron que hay muchos contenidos que pueden desarrollarse desde casa. Entre ellos, estadística, lógica y geometría. Álgebra y la aritmética son contenidos o temas importantes que indican que es preferible impartirlos dentro del salón de clases, no consideraron que se puedan desarrollar de forma autodidacta. La estadística, aunque consideraron que es un tema en el que necesitan capacitarse, coincidieron que se puede desarrollar en casa fuera del salón de clases, de manera autodidacta. Por lo que el material que se elaboró fue pensado para suplir estas necesidades

Benítez y Ballesteros (2013), indican que permitir que el estudiante aprenda de manera autónoma demanda la necesidad de transformar su actitud y la del grupo ante el aprendizaje de la Matemática, entender cómo aprenden, utilizan y controlan las vías, los recursos y los medios que poseen para aprender. Por otro lado, que las estrategias cognitivas y metacognitivas permiten concretar las acciones que favorecen el aprender a aprender Matemática, están vinculadas a un conjunto de orientaciones que el profesor puede ofrecer a los estudiantes, en correspondencia con sus necesidades individuales y colectivas.

Otro aspecto que llama poderosamente la atención es el hecho que cuando se les preguntó a los docentes sobre qué tipo de material de apoyo utilizaba para impartir los contenidos correspondientes a estadística y probabilidad, ellos indicaron que aún no utilizan herramientas digitales para el desarrollo del contenido, tampoco utilizan videos. (Gráfica No. 9). Esto denota que, aunque hay muchas estrategias que pueden utilizarse para fijar mejor los contenidos y mejorar el aprendizaje, los docentes solo se están quedando con lecturas de algunos libros o documentos, sabiendo muy bien que a veces los estudiantes no tienen acceso a ellos y perdiéndose la gran oportunidad de permitirle aprender de manera autodidacta, por eso en el libro se consideraron este tipo de recursos.

En una de sus investigaciones los pedagogos Benítez y Ballesteros (2013), aseguran que Los recursos están asociados a los conocimientos, habilidades generales y específicos que sustentan las operaciones matemáticas a realizar, los procedimientos heurísticos y algorítmicos, las estrategias cognitivas y metacognitivas, los hábitos, convicciones y cualidades de la personalidad de los estudiantes (habilidades básicas, actitud positiva ante el aprendizaje, hábitos y conductas de trabajo, comportamiento en el colectivo, entre otras), lo que amplía la comprensión del aseguramiento del nivel de partida. Los recursos constituyen los medios de enseñanza-aprendizaje (libro de texto, cuaderno, software, libreta de notas, video clase, instrumentos de dibujo, computadora, calculadora, la prensa, los formularios, mementos, entre otros), y se asocian a las ayudas (impulsos, orientaciones, sugerencias, indagaciones, exhortaciones), a los medios auxiliares para la racionalización del trabajo mental y práctico que permiten revelar el aspecto interno del método y destacar su función heurística y desarrolladora en la obtención del conocimiento.

Vale la pena hacer mención, que el 100% de los docentes que participaron en el diagnóstico, indicaron que les gustaría contar con un libro digital de estadística y probabilidad que contenga los contenidos, actividades y demás atributos,

seguramente porque, de alguna forma, ven la oportunidad de mejorar la calidad de contenidos desarrollados y mejorar la promoción estudiantil.

Fernández y Caballero (2017) indican que el libro de texto sigue siendo, hoy, uno de los recursos más utilizados y, por ende, uno de los objetos de estudio de más interés. Aseguran que Los libros de texto tienen un uso muy extendido en el aula, y son utilizados por profesores y alumnos como un instrumento al servicio del aprendizaje, y que es justo otorgarle, con base a su uso en el aula y a las propiedades con que ha sido concebido, un poder extraordinario en el devenir educativo de los centros que lo utilizan, aunque eso pueda suponer un lastre para la investigación y puesta en práctica de nuevas metodologías educativas.

Por su parte, Sevilla et al. (2017), advierten el desafío que enfrentan las instituciones educativas, no sólo en la intención de aprovechar el potencial tecnológico, sino en cuanto a favorecer el desarrollo de literacidades digitales en los estudiantes. Las nuevas formas de comunicación, así como el acceso a la información, son dos aspectos primordiales que propician cambios en nuestra manera de estar en el mundo, de modo que no se trata únicamente de implementar nuevos formatos de enseñanza, también resulta fundamental que los estudiantes sean capaces de movilizar los contenidos y que los trabajen por su propia cuenta.

4.3 Evaluación

Luego de las fases de selección de contenidos, actividades y recursos, diseño y ejecución, se llevó a cabo la fase de Monitoreo y evaluación, la cual consistió en dar seguimiento y acompañamiento a los estudiantes y docentes respecto al uso del libro, así como dar soporte técnico sobre el uso de los recursos contenidos en el mismo a los docentes que así lo requirieran. Luego de eso, se llevó a cabo el proceso de validación del libro con el cual se pudo determinar si el libro digital

“Probablemente”, reunía especificaciones predeterminadas y características que fueran indicadores de calidad.

Los resultados del proceso de validación reflejaron total aceptación en cuanto a contenido, actividades, diseño y línea gráfica. Los docentes lo implementaron en el desarrollo del curso y los estudiantes manifestaron aceptación y gusto por el material, cumpliéndose lo que en una de sus investigaciones los pedagogos Benítez y Ballesteros (2013), aseguran de que los recursos están asociados a los conocimientos, habilidades generales y específicos que sustentan las operaciones matemáticas a realizar, los procedimientos heurísticos y algorítmicos, las estrategias cognitivas y metacognitivas, los hábitos, convicciones y cualidades de la personalidad de los estudiantes (habilidades básicas, actitud positiva ante el aprendizaje, hábitos y conductas de trabajo, comportamiento en el colectivo, entre otras), lo que amplía la comprensión del aseguramiento del nivel de partida.

PLAN DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO EDUCATIVO

En aras de hacer sostenible el Proyecto de mejoramiento educativo y hacerlo trascendente para la educación del país, se presenta el siguiente plan:

a. Nombre del proyecto

“Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística descriptiva y la probabilidad en el ciclo básico, nivel medio”

b. Justificación

La educación en general y sin excepción la educación media, en los últimos tiempos ha experimentado un proceso evolutivo que ha permitido cambio de paradigmas, y por ende metodologías y formas de abordar los diferentes contenidos que presenta en Currículo Nacional Base.

Los libros de texto desde siempre han representado uno de los recursos educativos a los que los docentes recurren para apoyarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo, en los cursos en los que se hace necesaria la ejercitación por parte del estudiante. Hoy, este recurso también ha evolucionado, presentándose la opción de hacer más efectivo su acceso y difusión por estar elaborado en formato digital, aspecto sumamente conveniente para docentes y estudiantes.

Un libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad representa un aporte excelente para el área de matemática de

cualquier centro educativo, no solo por el hecho de estar en formato digital, sino por el hecho de abordar los ejes temáticos de estadística y probabilidad que son tan escasos de encontrar en la industria editorial. Aunado a esto, todos los atributos que este libro presenta hacen que sea un excelente aliado para docentes y estudiantes que desean aprender de manera práctica y amena.

Lo anteriormente mencionado, deja clara la idea y razón del por qué este proyecto debe ser sostenible.

c. Objetivos

General

Garantizar la utilización y aprovechamiento del libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística descriptiva y la probabilidad como recurso educativo en el área de matemática en la Escuela de Aplicación JM, Dr. Carlos Martínez Durán.

Específicos

- Actualizar las aplicaciones y recursos educativos abiertos contenidos en el libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad, para que puedan ser utilizados en cada ciclo escolar por estudiantes y docentes de la Escuela de Aplicación JM, Dr. Carlos Martínez Durán.
- Brindar acompañamiento a los docentes del área de matemática de la Escuela de Aplicación JM, Dr. Carlos Martínez Durán, para el correcto abordaje de las actividades y ejercicios contenidos en el libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.

- Presentar el proyecto a supervisión educativa del sector 01-01-26 para ser utilizado como recurso educativo en otros establecimientos del sector, siempre respetando licencias y derechos de autor.

d. Propuesta de sostenibilidad

Por ser un proyecto que no requirió de mayor presupuesto, intervención del recurso humano y, además, del hecho que se utilizaron recursos educativos alojados en la web para su elaboración, su sostenibilidad es garantizada desde el momento en que el proyecto es entregado a la biblioteca virtual del establecimiento.

Es importante mencionar que al libro se le han tramitado las licencias respectivas que impiden el uso comercial del mismo, respetando los derechos del autor. Dentro de las acciones que harán sostenible el proyecto están:

Tabla 21 - Propuesta de sostenibilidad

No.	Acciones de sostenibilidad	Actores involucrados
1	El compromiso de facilitar el material y de actualizar los recursos y aplicaciones digitales que se requieran.	Autor
2	Utilización del material en las jornadas de capacitación y actualización docente que realicen.	Club de matemática EFPEM
3	Compartir el material a las instituciones que tengan bajo su jurisdicción, respetando la política de derechos de propiedad indicados en el material.	Autoridades educativas
4	Utilización del material como parte de los recursos o materiales empleados en el desarrollo de su área curricular.	Docentes de matemática
5	La utilización del material como parte de sus materiales de estudio.	Estudiantes

Fuente: Villeda, M (2021).

CONCLUSIONES

- Se diseñaron actividades de aprendizaje acordes al área curricular de matemática y nivel de aprendizaje del ciclo básico, las cuales se presentaron en un libro en formato digital, las que le permiten al estudiante construir su propio aprendizaje en cuanto a la estadística y la probabilidad.
- Se determinaron como recursos pertinentes para el desarrollo de las actividades de aprendizaje, en cuanto a estadística y probabilidad, Recursos Educativos Abiertos (REA) o alojados en la web que son de fácil acceso y manejo para docentes y estudiantes. Estos se incluyen en el libro por medio de enlaces que redireccionan al usuario al sitio de su alojamiento.
- Se elaboró un libro digital que contiene una gran cantidad de elementos como recursos, contenidos y actividades de aprendizaje, así como atributos de diseño y presentación, que permiten el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad en los estudiantes del ciclo básico.

REFERENCIAS

A. Bibliográficas

Benítez, G. Ballesteros, S. (2013). Promoviendo el Aprender a Aprender Matemática en las Clases de la Educación Secundaria Básica. *Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos Matanzas, Cuba.

Comisión Nacional de Evaluación del PEMEM. (1992). *Informe final*. Misión Técnica Alemana. Guatemala.

González, E. (2012). *Del Lenguaje Natural al lenguaje Algebraico*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Henry, H.W. (1980). *Appraising a company's strengths and weaknesses*. *Managerial Planning*, 14(3), 76-81.

Martínez y Fernández (2015). *Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales*. CEPAL. Naciones Unidas.

Miramontes, A. Castillo, K. Macías, H. (2019). *Estrategias de aprendizaje en la educación a distancia*. RITI. Volumen 7.

Nikulín et al., (2017). Metodología para el análisis de problemas y limitaciones en emprendimientos universitarios INNOVAR. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, vol. 27, núm. 63, enero-marzo, 2017, pp. 91105 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia.

Porter, M. (1998). *Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: CECOSA.

Salazar, C. (2018). *Fundamentos de estadística*. Primera Edición.

Sevilla H., Tarasow F., y Luna, M. (coords.) (2017). *Educación en la era digital*. Guadalajara. México. Pandora.

Vallejos, Antonio. (2008). *Forma de hacer un diagnóstico en la investigación. Perspectiva holística*. Revista TEORÍA Y PRAXIS INVESTIGATIVA, Volumen 3 - No. 2, septiembre - Diciembre de 2008

Wilhelm, W. R. (1992). *Changing corporate culture or corporate behavior? How to change your company*. Academy of Management Executive, 6(4), 72-76.

B. E-gráficas

Asociación Española para la Calidad. (2012). *Matriz de priorización*. Recuperado de: <https://bit.ly/3nnX42y>

Cifuentes, J. (2012). *¿Por qué es importante la resolución de problemas en la educación?*. Chile. Recuperado de: <https://bit.ly/3Ea6m8u>

Fernández, M.P. y Caballero, P.A. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 201-217. Recuperado de: <https://bit.ly/3lukYqL>

López, J. (2020). *Estadística Descriptiva*. Economipedia. España. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/estadistica-descriptiva.html>

Ministerio de Educación. (2019). Resultados generales de la evaluación educativa. Disponible en: <https://bit.ly/3A5yvuE>

Ponce, H. (2007). *La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones*. Enseñanza e Investigación en Psicología, 12 (1), 113-130. ISSN: 0185-1594. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29212108>

Martínez, M. y Romero, T. (2019). Transición de la aritmética al álgebra. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*. Volumen 2, juliodiciembre 20219. Nicaragua. Recuperado de: <https://bit.ly/3BZ2W6r>

Vandenberg, R.J.E. y Lance, Ch. (1992). Examining the causal order of job satisfaction and organizational commitment. *Journal of Management*, 18(1), 43-56. Recuperado de: <https://bit.ly/3A5OVU6>

ANEXOS

ANEXO 1

1. Libro Digital Probablemente

Por la modalidad del libro, se adjunta el enlace y el código de descarga:

Libro Digital "Probablemente"



<https://bit.ly/3iq7Hix>

ANEXO 2

2. Instrumentos utilizados en la recolección de datos

A continuación se presenta el instrumento que fue contestado por los docentes de la cátedra de matemática de la Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán, para el diagnóstico del Proyecto de Mejoramiento Educativo “Libro digital para el aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad”



ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA MATEMÁTICA

DIAGNÓSTICO “LIBRO DIGITAL PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD” PARA PROFESORES DE MATEMÁTICA

Información general: Este instrumento tiene como objetivo, recolectar información sobre el abordaje que se le da en el ciclo básico a la estadística y probabilidad como parte del área curricular de matemática. Los datos recolectados serán tratados de manera confidencial. De antemano agradecemos la información brindada.

Instrucciones: A continuación, se le presenta una serie de ítems con opciones de respuesta. Lea detenidamente cada uno y subraye la respuesta que considere apropiada.

1. ¿Cuál de los siguientes contenidos curriculares considera de mayor importancia?
 - a) Álgebra
 - b) Aritmética
 - c) Geometría
 - d) Estadística y probabilidad
 - e) Lógica

2. ¿En cuál de los siguientes contenidos los estudiantes presentan más bajo rendimiento?
 - a) Álgebra
 - b) Aritmética
 - c) Geometría
 - d) Estadística y probabilidad
 - e) Lógica

3. ¿A cuál de las siguientes competencias de la malla curricular le da menor cobertura durante el ciclo escolar?

- a) Resuelve problemas utilizando las relaciones y propiedades entre patrones algebraicos, geométricos y trigonométricos.
- b) Resuelve problemas utilizando modelos matemáticos en la representación y comunicación de resultados.
- c) Resuelve problemas al aplicar las propiedades de los conjuntos numéricos.
- d) Utiliza métodos estadísticos en el análisis y representación de información.
- e) Traduce información que obtiene de su entorno a lenguaje lógico simbólico

4. ¿Qué estrategia (s) propondría para resolver el problema de la falta de cobertura en algunos contenidos?

5. ¿Le gustaría recibir alguna capacitación en algún contenido que le represente dificultad al impartirlo?

Si

No

6. ¿En cuál de los siguientes contenidos le gustaría recibir capacitación o apoyo metodológico?

- a) Álgebra
- b) Aritmética
- c) Geometría
- d) Estadística y probabilidad
- e) Lógica

7. ¿Cuáles son los temas que usted considera que los estudiantes pueden desarrollar de forma autodidacta brindándoles material de apoyo?

- a) Álgebra
- b) Aritmética
- c) Geometría
- d) Estadística y probabilidad
- e) Lógica

8. ¿En qué unidad impartes los contenidos de estadística?

- a) Primera unidad
- b) Segunda unidad
- c) Tercera unidad

9. ¿Qué tipo de material de apoyo utilizas para impartir los contenidos correspondientes a estadística y probabilidad?

- a) Libros o lecturas

- b) Herramientas digitales
- c) Videos
- d) Otros especifique

Instrumento para la validación del Libro digital “Probablemente”, contestado por los Docentes de la cátedra de matemática de la Escuela de Aplicación Dr. Carlos Martínez Durán, para la validación del Libro digital “Probablemente”



ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA MATEMÁTICA

VALIDACIÓN “LIBRO DIGITAL PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD” PARA PROFESORES DE MATEMÁTICA

Información general: Este instrumento tiene como objetivo, determinar si el libro digital “Probablemente” reúne especificaciones predeterminadas y características que sean indicadores de calidad. Agradecemos pueda contestarlo con la mayor sinceridad, teniendo la confianza que la información que coloque será confidencial.

Instrucciones: A continuación, se le presenta una serie de ítems con opciones de respuesta, agrupados en ciertas categorías. Lea detenidamente cada uno y subraye la respuesta que considere apropiada.

Respecto a los contenidos:

1. Los contenidos presentados en el libro son acordes al currículo Nacional Base para el ciclo básico.
 - a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo

2. Los contenidos presentados en el libro son de fácil comprensión.
 - d. Totalmente de acuerdo
 - e. De acuerdo
 - f. En desacuerdo

3. Los contenidos están presentados en el libro de manera amena e invitan a lector a continuar con la lectura.
 - g. Totalmente de acuerdo
 - h. De acuerdo

Respecto a las actividades:

4. Las actividades planteadas son acordes a los contenidos.
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo

5. Las actividades presentan un grado de dificultad acorde al ciclo de educación básica.
 - d) Totalmente de acuerdo
 - e) De acuerdo
 - f) En desacuerdo

6. Las actividades orientan al aprendizaje significativo de la estadística y la probabilidad.
 - g) Totalmente de acuerdo
 - h) De acuerdo
 - i) En desacuerdo

7. Las actividades son interesantes, atractivas e invitan a participar de ellas.
 - d) Totalmente de acuerdo
 - e) De acuerdo
 - f) En desacuerdo

Respecto a los recursos y otros atributos:

8. Los recursos contenidos en el libro complementan el aprendizaje sobre estadística y probabilidad.
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo

9. Los videos son cortos y lo suficientemente orientadores
 - d) Totalmente de acuerdo
 - e) De acuerdo
 - f) En desacuerdo

10. Los videos son originales y atractivos
 - g) Totalmente de acuerdo
 - h) De acuerdo
 - i) En desacuerdo

Respecto al diseño y línea gráfica:

11. La paleta de colores que contiene el libro es visualmente adecuada.
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo

12. Las ilustraciones representan gráficamente el contenido.
 - d) Totalmente de acuerdo
 - e) De acuerdo
 - f) En desacuerdo

13. La disposición del texto en el libro es adecuada.

- g) Totalmente de acuerdo
- h) De acuerdo
- i) En desacuerdo

La tipografía (tipo de letra) hace la lectura más agradable

- j) Totalmente de acuerdo
- k) De acuerdo
- l) En desacuerdo

Que me gustó más del libro

Qué me gustó menos del libro