

Estudio del Modelo de diseño instruccional ASSURE como estrategia de aprendizaje en probabilidades
Estudo do modelo de design instrucional ASSURE como estratégia de aprendizagem em probabilidades.

Miguel Ángel Rugama García, Cliffor Jerry Herrera Castrillo

Fecha de recepción: 15/12/2021

Fecha de aceptación: 7/06/2022

<p>Resumen</p>	<p>La presente investigación se llevó a con el objetivo de validar estrategias de aprendizaje basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE para el desarrollo de contenidos de la sección II: Probabilidades, unidad Técnicas de Conteo y Probabilidades, con estudiantes de undécimo grado, durante el año 2021. El estudio tiene un enfoque cualitativo, por lo que su estudio es descriptivo bajo un paradigma interpretativo; cuya población fue de una docente y 21 estudiantes, siendo estos la muestra para la aplicación de entrevistas, grupos focales y guías de observación para la recolección de datos; los cuales se analizaron mediante triangulación, matrices y análisis FODA. Palabras clave: Aprendizaje; ASSURE; TIC; probabilidades.</p>
<p>Abstract</p>	<p>This research was carried out with the objective of validating learning strategies based on the ASSURE instructional design model for the development of contents of section II: Probabilities, Counting Techniques and Probabilities unit, with eleventh grade students, during the year 2021. The study has a qualitative approach, so its study is descriptive under an interpretive paradigm; whose population was one teacher and 21 students, these being the sample for the application of interviews, focus groups and observation guides for data collection; which were analyzed by triangulation, matrices and SWOT analysis. Keywords: Learning; ASSURE; TIC; probabilities.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de validar estratégias de aprendizagem baseadas no modelo de design instrucional ASSURE para o desenvolvimento dos conteúdos da seção II Probabilidades da Unidade de Técnicas de Contagem e Probabilidades com alunos da 11ª série, durante o ano de 2021. O estudo tem abordagem qualitativa, portanto, seu estudo é descriptivo sob um paradigma interpretativo; cuja população foi de um professor e 21 alunos, sendo estes a amostra para aplicação de entrevistas, grupos focais e roteiros de observação para recolha de dados; que foram analisados por triangulação, matrizes e análise SWOT. Palavras-chave: Aprendendo; ASSURE; TIC; probabilidades.</p>

1. Introducción

En la presente investigación, se validó la efectividad de estrategias de aprendizaje para facilitar contenidos de probabilidades, de acuerdo con los resultados obtenidos de la validación de estas con estudiantes de undécimo grado, del Centro Escolar Público Solidaridad del municipio de Tipitapa, Managua en Nicaragua.

Esto debido a que, los estudiantes presentaban dificultad para analizar y resolver problemas referentes a los contenidos abordados, con el uso de los diferentes tipos de probabilidades, las propiedades de estas. Esto se dedujo a través de la realización de prácticas profesionales y conversaciones con docentes que imparte ese contenido y grado.

Por lo que, a través de este estudio se aporta a la calidad educativa, mediante la validación de las estrategias de aprendizaje, las cuales quedaron como propuesta para los docentes de matemáticas, de manera que puedan aplicarlas en el aula de clases. En las que se implementaron las TIC y materiales manipulables, como parte de la actualización curricular realizada en el país; esto debido a la constante evolución tecnológica, en la que los estudiantes forman parte de ella.

En las estrategias de aprendizaje se implementó el uso de Probabilidades y Datos 3D, que son aplicaciones que permiten desarrollar el pensamiento de los estudiantes desde otra perspectiva, de igual manera se utilizó material audiovisual y la plataforma Moodle; favoreciendo la interacción y el interés que los estudiantes adquieren por su aprendizaje.

La aplicación de las estrategias permitió determinar que son efectivas para facilitar los contenidos de la sección II “Probabilidades”; y en consecuencia analizar y resolver los problemas propuestos. Aportando de esta manera con la calidad educativa mediante la propuesta de las estrategias a los docentes de Matemáticas.

2. Planteamiento del problema

Las probabilidades se presentan como una de las ramas de la matemática de mayor relevancia, dando respuesta a un sinnúmero de problemáticas reales relacionadas a juegos de azar, toma de decisiones, sistematización de datos, entre otras aplicaciones de interés en las ciencias. Al ser un tema de interés en educación se hace necesario que los estudiantes lo comprendan perfectamente.

Basado en la experiencia docente del grupo investigador, se puede decir que en la actualidad los estudiantes muestran dificultades para comprender y seguir las instrucciones que el docente indica, además existe el desconocimiento de contenidos básicos que anteceden en la asignatura, presentando de igual manera complicaciones a la hora de realizar análisis de ejercicios y problemas.

Por otra parte, mediante la aplicación de un cuestionario como diagnóstico de este trabajo, a docentes de matemática que han impartido undécimo grado, se constató que los estudiantes en el desarrollo de los contenidos de la sección II “Probabilidades” de la unidad “Técnicas de conteo y Probabilidades” presentan las siguientes dificultades: Poco análisis y resolución de ejercicios planteados utilizando la definición, las propiedades y los diferentes tipos de probabilidades (unión de dos eventos, evento complementario, eventos independientes y probabilidad condicional). Todo esto conlleva a la problemática encontrada, la cual se basa en los escasos conocimientos que el estudiante adquiere durante el desarrollo de la sección.

Las dificultades antes mencionadas son identificadas en cada sesión de clase en el desarrollo de los contenidos, principalmente en la etapa de ejercitación, cuando se equivocan es visible notar los errores que cometen como mal uso de conceptos, fórmulas y propiedades de probabilidades.

Las causas que generan déficit en los estudiantes son: desinterés, el cual sucede por la etapa de desarrollo (adolescencia) en la que piensan que la asignatura no les servirá de nada en el futuro; la desmotivación, derivada de problemas familiares, de salud, económicos y sociales; la poca práctica, ya que no dedican horas de autoestudio para practicar y resolver ejercicios relacionados con los contenidos; la escasa participación, pues se puede notar en las aulas de clase que mayormente siempre son los mismos que participan, distracción en los salones y por ende falta de comprensión de las temáticas.

Por otra parte, a través de la revisión de la Macro Unidad Pedagógica, se puede cotejar que el tiempo empleado para el desarrollo de los contenidos no es suficiente, siendo esto una limitante que no permite ahondar más en los problemas de aplicación relacionados con la vida diaria, es decir los docentes únicamente se enfocan la memorización de pasos de forma mecánica, sin llegar a argumentar sobre la temática en desarrollo.

Lo antes mencionado interviene en los estudiantes, trayendo consigo el bajo rendimiento académico, la deserción escolar, dificultad para acceder a las universidades del país, menos oportunidades en los campos laborales y por consiguiente un inferior nivel de ingresos económicos.

Tomando en cuenta la importancia de esta temática en la vida diaria y las dificultades que presentan los estudiantes para su análisis y comprensión, resulta pertinente abordar contenidos de la sección II Probabilidades de la unidad Técnicas de Conteo y Probabilidades, misma que se encuentra en la macro unidad pedagógica de matemática de undécimo grado (V ciclo), con la finalidad de presentar el modelo de diseño instruccional ASSURE como estrategia de aprendizaje, utilizando los recursos tecnológicos que posee el centro educativo, con base en la relevancia y el interés que muestran los estudiantes al interactuar en el mundo digital.

El modelo ASSURE, es flexible, completo en sus procedimientos, fácil de diseñar, y útil en cualquier ambiente de aprendizaje. Contribuye a mejorar la planeación de los cursos, a seleccionar los medios y recursos, además de que permite que los profesores desarrollen su propio material. Facilita el logro de los objetivos y por ende el éxito del aprendizaje del estudiante, porque permite durante el proceso evaluar y retroalimentar los avances en su aprendizaje. (Benítez, 2010, p 10)

Este proceso investigativo sirve para identificar y erradicar las dificultades que presentan los estudiantes dentro del desarrollo de contenidos de la sección II Probabilidades, con el fin de brindar soluciones a estas, a través de la presentación de estrategias de aprendizaje mediadas por TIC, que gracias al buen Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), se encuentran en todas las escuelas públicas que cuentan con la modalidad de secundaria regular.

El valor científico de este trabajo radica en la elaboración de una propuesta metodológica utilizando el modelo de diseño instruccional ASSURE, el cual se puede adaptar para el desarrollo de los contenidos de probabilidad, mismo que se implementará partiendo de un análisis de las características del grupo de estudiantes de undécimo grado del Centro Escolar Público Solidaridad, para así tomar decisiones

de los objetivos e instrumentos a utilizar en pro de la calidad educativa. Tomando en cuenta que en Nicaragua en coordinación con la agencia de cooperación Koica de Corea, se está capacitando a docentes de matemática, inglés y tecnología educativa en el uso de herramientas tecnológicas de manera innovadora y así fortalecer los procesos de aprendizaje en el aula de clase y desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes.

Este trabajo favorece en gran manera a la comunidad educativa, a docentes porque contarán con estrategias metodológicas complementarias al plan de pizarra que enriquecerán su práctica pedagógica. También beneficiará de forma directa a los estudiantes al aprender conforme a sus necesidades y ritmo de aprendizaje con una metodología flexible e innovadora, poniendo en práctica el uso de recursos tecnológicos, que vendrán a mejorar el rendimiento académico y a fortalecer sus conocimientos. Por otra parte, esta investigación será de gran importancia por el aporte metodológico, mismo que contribuirá a futuras investigaciones, pues el modelo de diseño instruccional ASSURE, es un tema poco en Centroamérica.

Resulta factible realizar esta investigación ya que se tiene acceso al campo de estudio, así como la disponibilidad de los recursos humanos y tecnológicos a utilizar para la aplicación de las estrategias, de igual manera se cuenta con la información necesaria para llevar a cabo dicho proceso.

Al conocer el problema, surge como pregunta de investigación general: ¿De qué manera influye el modelo de diseño instruccional ASSURE como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de los contenidos de la sección II “Probabilidades” de la unidad “Técnicas de conteo y Probabilidades” con estudiantes de undécimo grado del Centro Escolar Público Solidaridad?

También las preguntas directrices de la investigación:

1. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes del centro escolar público solidaridad del municipio de Tipitapa, en el desarrollo de los contenidos que comprende la sección II Probabilidades de la unidad Técnicas de conteo y probabilidades durante el segundo semestre del año 2021?
2. ¿Cómo elaborar estrategias de aprendizaje basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE, con estudiantes de undécimo grado del Centro Escolar Solidaridad, que faciliten el desarrollo de los contenidos de la sección II Probabilidades durante el segundo semestre del año académico 2021?
3. ¿Qué resultados se obtienen a partir de la aplicación de estrategias de aprendizaje con estudiantes de undécimo grado del Centro Escolar Público Solidaridad del Municipio de Tipitapa basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE, en los contenidos de la sección II “Probabilidades en el segundo semestre del año académico 2021?
4. ¿Qué estrategias de aprendizaje de las aplicadas con estudiantes de undécimo grado del Centro Escolar Público Solidaridad del Municipio de Tipitapa, durante el segundo semestre del año 2021, basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE, resulta pertinente proponer para el desarrollo de la sección II “probabilidades” de la unidad “Técnicas de Conteo y Probabilidades”?

Y a partir de estas preguntas surge el objetivo General y los Específicos

a. Objetivo General

Validar estrategias de aprendizaje basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE para el desarrollo de contenidos de la sección II Probabilidades de la unidad Técnicas de conteo y Probabilidades con estudiantes de undécimo grado del Centro Escolar Público Solidaridad, del municipio de Tipitapa, departamento de Managua, durante el año 2021.

b. Objetivos específicos

1. Identificar dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de los contenidos de la sección II Probabilidades de la unidad Técnicas de conteo y Probabilidades.
2. Elaborar estrategias de aprendizaje basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE para el desarrollo de la sección II Probabilidades de la unidad Técnicas de conteo y Probabilidades.
3. Aplicar estrategias de aprendizaje basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE para el desarrollo de la sección II Probabilidades de la unidad Técnicas de conteo y Probabilidades.
4. Proponer estrategias de aprendizaje basadas en el modelo ASSURE para facilitar el desarrollo de los contenidos de la sección II Probabilidades de la unidad Técnicas de conteo y Probabilidades.

3. Marco teórico

3.1 Conceptos básicos

Dentro de la práctica docente, es fundamental la aplicación de estrategias para facilitar el proceso de aprendizaje: “Estas son un tipo de conocimiento (estratégico) y se definen como un método o una orientación general para aprender, recordar y resolver problemas” (Mayer, como se citó en Javaloyes, 2016, p. 14).

Sin embargo, Prieto citado en Gutiérrez y Pineda define las estrategias como: “Instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes” (2019, p. 11).

La aplicación de estrategias en el desarrollo de un determinado contenido facilita en gran manera la adquisición del conocimiento de este: “Se basa en la reflexión consciente que realiza el estudiante, al explicarse el significado de los problemas que van apareciendo y al tomar decisiones sobre su posible resolución, en una especie de diálogo consigo mismo” (Castellón, 2007, como se citó en Gutiérrez y Pineda, 2019, p. 11).

El aprendizaje es la parte más elemental en el ámbito educativo desde la manera en que se obtiene: “Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimiento, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación” (Cruz et al., 2019, p. 6).

Según Cobo y Moravec, (2011), se presentan los siguientes tipos de aprendizajes, en la tabla 1:

Tipo de Aprendizaje	Definición
Aprendizaje formal-intencional	Ocurre en contextos como salas de clase, elearning, lectura de un libro para un curso, estudio para un examen, entre otros
Aprendizaje formal-inesperado	: Ocurre en contextos como desarrollo de un trabajo de investigación, trabajo en equipo con compañeros, búsqueda de información en Internet para una asignatura
Aprendizaje informal-intencional	Ocurre en contextos como participar en un taller o seminario, asesorarse con un compañero o experto, capacitarse, ver un video en YouTube para aprender a usar un software
Aprendizaje Informal Inesperado	Ocurre en contextos como interacción con redes sociales (off y on-line), navegar por internet en momentos de ocio, observar cómo otra persona utiliza una determinada tecnología, colaborar en una wiki

Tabla 1. Tipos de aprendizaje

3.2 Modelo de Diseño instruccional

Los modelos instruccionales son un eje importante en la implementación de programas en línea al generar experiencias formativas en ambientes de aprendizaje. Mediante guías de instrucción, establecen patrones de construcción didáctica, con los que se dirige la producción de contenidos y materiales educativos digitales. En ese sentido, este trabajo argumenta teóricamente una propuesta metodológica para modelar programas formativos en línea, tales como cursos, talleres, seminarios y diplomados. (Ortega, 2020,p. 204)

Modelo de Diseño Instruccional ASSURE según (García, 2008, p.6)

“A” análisis de los estudiantes.

Antes de comenzar se debe conocer las características de la audiencia (los estudiantes). Así, es necesario clarificar la siguiente información acerca de los estudiantes: Características Generales: nivel de estudios, edad, raza, sexo, problemas sociales, físicos, emocionales, mentales, nivel socioeconómico, etc. Capacidades específicas de entrada: conocimientos previos, habilidades y actitudes. Estilos de Aprendizaje: verbal, lógico, visual, musical, estructurado, etc.

“S” Selección de métodos instruccionales.

Medios y materiales. Una vez que se conoce a los estudiantes y se tiene una idea clara de cuáles son los resultados que se espera que logren al finalizar el estudio de la lección o el curso, se puede pasar a la siguiente etapa, en donde se debe seleccionar: Método Instruccional que se considera más apropiado para lograr los objetivos para esos estudiantes particulares. Los medios que serían más adecuados para trabajar con el método Instruccional elegido, los objetivos planteados y las características de los estudiantes.

Los medios pueden ser texto, imágenes, video, audio, y multimedia. Los materiales que proveerán a los estudiantes el apoyo necesario para el logro de los

objetivos. Los materiales pueden ser comprados y usados tal cual o pueden ser adaptados según las necesidades. Se puede también diseñar y crear los materiales propios para uso de los estudiantes. Los materiales serían programas de software específicos, música, videos, imágenes, etc., aunque también pueden ser equipo, por ejemplo, proyectores, computadora, impresora, escáner, televisión, CD, etc.,

“U” Utilización de medios y materiales

Una vez realizadas las fases anteriores, es momento de desarrollar la lección o el curso y utilizar los medios y materiales que fueron elegidos previamente. Se debe siempre revisar los materiales antes de usarlos en la clase, así mismo, se debe usar el equipo con anticipación para asegurarse de que funciona y que se conoce su manejo. Si se utiliza equipo electrónico, no se debe dar por hecho que todo funcionará, es importante contemplar un plan alternativo por si algo falla. Se debe considerar que el Hardware y el software son creados por humanos. Los humanos cometemos errores, por lo tanto, el software y el Hardware podrían tenerlos. No se desaliente si la tecnología le deja abajo. Cerciórese de que los materiales de instrucción sean convenientes y trabajen lo mejor posible para entonces utilizarlos en el salón de clase.

“R” Requiere la participación del estudiante

Es importante recordar que los estudiantes aprenden mejor cuando están envueltos de manera activa en el aprendizaje. El estudiante pasivo tiene más problemas para aprender lo que el docente trata de verter en su cerebro. Por lo que en las estrategias de enseñanza se pueden incorporar preguntas y respuestas, discusiones, trabajos en grupo, actividades manuales y otras formas que impliquen que los estudiantes se involucren activamente con el contenido de estudio. Corresponde al maestro asegurarse que todos los estudiantes tengan suficientes oportunidades para participar en las actividades de aprendizaje de la lección o el curso. Se debe evitar dar conferencias por una hora entera. Lo importante es escuchar a los estudiantes y permitirles que se apropien del contenido. Permitirles aprender en lugar de tratar de enseñarles.

“E” Evaluación y revisión

Esta última etapa es a menudo descuidada, pero es la más importante. Cualquiera puede desarrollar una lección y entregarla, pero los buenos maestros deben reflexionar sobre la lección o el curso, los objetivos planteados, las estrategias instruccionales, los materiales instruccionales y la evaluación y determinar si esos elementos de la lección fueron efectivos o si no o más de ellos necesitan ser cambiados en la próxima lección. Algunas veces la lección puede parecer grandiosa, al menos en papel. Pero cuando se enseña la lección con un grupo específico de estudiantes, se podría descubrir que hay varias cosas que parecen no funcionar. Las expectativas podrían ser muy elevadas o bajas. Los materiales pueden no haber sido apropiados para el nivel académico o el material podría no ser muy motivante. La estrategia InstruccionaL podría no mantener a los estudiantes interesados en participar o la estrategia InstruccionaL podría haber sido difícil de manejar. La evaluación usada pudo haber mostrado que los estudiantes no aprendieron lo que se les evaluó. Esto puede significar que el docente no evaluó exactamente los objetivos planteados, y por lo tanto el método de evaluación necesita ser revisado, o que la lección no brinda el tiempo suficiente para que los estudiantes dominen los objetivos. (García, 2008).

3.3 Probabilidades

Definición de probabilidad teórica

Dado el espacio muestral E asociado a un experimento en el que todos los elementos tienen la misma oportunidad de ocurrir, la probabilidad de que ocurra el evento A se denota por $P(A)$ y está dada por la razón de "número de resultados posibles y número de resultados favorables". Díaz et al (2019).

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(E)} = \frac{\text{número de resultados favorables}}{\text{número de resultados posibles}}$$

Probabilidad de la unión de dos eventos

Según Díaz et al, (2019) la regla de la adición (Probabilidad de la unión de dos eventos)

Dados dos eventos A y B cualesquiera,

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Eventos mutuamente excluyentes

La probabilidad de la unión de dos sucesos incompatibles será igual a la suma de las probabilidades de cada uno de los sucesos, ya que su intersección es el conjunto vacío y por lo tanto no hay que restarle nada.

Para Díaz et al. (2019), dos eventos A y B son mutuamente excluyentes si no tienen elementos en común, es decir $A \cap B \neq \emptyset$, en este caso la ocurrencia de uno excluye la ocurrencia del otro (no ocurren de forma simultánea).

Si dos eventos A y B son mutuamente excluyentes, entonces

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Propiedades de las probabilidades

Como establece Díaz et al, (2019), las propiedades son:

1. $0 \leq P(A) \leq 1$, para cualquier evento A .
2. $P(E) = 1$, en cuyo caso E (considerado un evento), se denomina evento seguro.
3. Denotado un evento imposible ϕ , se tiene que $P(\phi) = 0$.
4. $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$, si A y B son mutuamente excluyentes, entonces $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$. (p.136)

Probabilidad de un evento complementario

La probabilidad de \bar{A} , complemento del evento A , está dado por:

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

Probabilidad de eventos independientes

Dos eventos A y B son independientes si la ocurrencia de uno no afecta la ocurrencia del otro. En este caso se cumple que si $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$. Si A y B no son independientes, se dice que son dependientes. (Díaz et al, 2019, p.139)

Probabilidad Condicional

La Probabilidad del evento B, condicionado por la ocurrencia del evento A, denotada por $P(A/B)$, es

$$P(A/B) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

$P(A) > 0$ y $P(B/A)$ se lee: La probabilidad de B dado A (Díaz et al , 2019. p 142).

4. Metodología

El paradigma de esta investigación es el interpretativo para el cual, "La teoría constituye una reflexión en y desde la praxis, conformando la realidad de hechos observables y externos, por significados e interpretaciones elaboradas del propio sujeto, a través de una interacción con los demás dentro de la globalidad de un contexto determinado. Se hace énfasis en la comprensión de los procesos desde las propias creencias, valores y reflexiones. El objetivo de la investigación es la construcción de teorías prácticas, configuradas desde la práctica. Utiliza la metodología etnográfica y suele trabajar con datos cualitativos". (Ricoy 2006 p.17)

En esta investigación se pretende identificar las dificultades de los estudiantes, para analizar y encontrar posibles soluciones a estas, de modo que ayuden a comprender cada uno de los contenidos.

Existen diferentes tipos de enfoques, entre ellos está el cualitativo.

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos, los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. (Hernández, et al, 2014, p 4)

Por lo tanto, la investigación se fundamenta bajo el enfoque cualitativo, tomando en cuenta los instrumentos para la recolección de datos, el planteamiento del problema y algo muy importante es que no se definen variables que se manipulen experimentalmente para demostrar una teoría.

La investigación es aplicada, ya que, de acuerdo con Soriano, (2013), esta debe poseer una verdadera y amplia proyección social y que tenga la posibilidad de reflejarse en la transformación de la sociedad, por otra parte, señala que esta debe prever la organización y sistematización de los hechos analizados con el propósito de lograr la validez científica de las predicciones, de tal manera que conduzcan al desarrollo de nuevas teorías.

Por otra parte, esta investigación es hace uso de tecnología ya que sirve para generar conocimientos que se puedan poner en práctica en el sector productivo, con el fin de impulsar un impacto positivo en la vida cotidiana.

Según el alcance es descriptiva, ya que se basa en la descripción de diferentes aspectos de la problemática referente a las dificultades y aprendizaje de los estudiantes.

La investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de

datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables (Meyer et al, 2006, p.1).

Las razones por las cuales la investigación es descriptiva son porque se identificaron las dificultades que los estudiantes presentan, al registrar los resultados obtenidos de acuerdo con la aplicación de estrategias, con el fin de realizar un análisis y descripción para así determinar la relevancia de este estudio.

Según la temporalidad o tiempo de realización es considerada transversal. “Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.” (Sampieri et al, 2010).

Se considera transversal, porque existe un tiempo definido para aplicar las técnicas e instrumentos con los estudiantes de undécimo grado. Además, el proceso de investigación contempla de igual manera un periodo que para este caso es el año 2021.

4.1 Población y muestra

Según Sampieri et al (2014) “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”(p. 174)

Para este caso, la población comprende 162 estudiantes de la modalidad de secundaria regular del Centro Escolar Público Solidaridad, divididos en cinco secciones, así como la fuerza laboral de seis docentes para tal modalidad.

“La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.” (Sampieri et al, 2014, p 175)

Para el desarrollo de esta investigación, la muestra seleccionada para esta investigación de acuerdo con la población definida es de 21 estudiantes de undécimo grado A, de los cuales 11 son del sexo femenino y 10 de sexo masculino y un docente de matemáticas.

- Tipo de muestreo

El tipo de muestro utilizado es no probabilístico por conveniencia.

- Criterios de selección de la muestra

Criterio de exclusión

Estudiantes que cursan el último corte evaluativo de manera virtual por problemas personales.

Criterios de inclusión

Estudiantes que cursan el último corte evaluativo de manera presencial.

4.2 Limitantes del estudio

Durante la investigación se presentó:

- La existencia de pocos estudios previos referentes a la presente temática, a nivel nacional, para la presentación de los antecedentes.

- La disminución de un 19 % de la asistencia de los estudiantes por pandemia COVID-19.

- Falta de conexión a una red inalámbrica (WIFI) en el centro escolar.

5. Análisis de resultados

Con respecto al análisis del primer objetivo planteado como: Identificar dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de los contenidos de la sección II “Probabilidades” de la unidad “Técnicas de conteo y probabilidades”, se realizó entrevista docente y el grupo focal dirigido a 21 estudiantes, así como los aspectos observados durante la aplicación, por otra parte se analizaron las dificultades que reflejaron los educandos a través de los instrumentos aplicados.

De acuerdo con la aplicación de los instrumentos, se obtuvieron los siguientes datos en relación con las dificultades que presentaron los estudiantes en los contenidos de la sección II “Probabilidades”; las cuales están basadas en la opinión de ellos mismos, la de los docentes y observadores, reflejadas a continuación en la tabla

Triangulación de las Dificultades en los contenidos de la sección II “Probabilidades”

Dificultades de los estudiantes en contenidos de probabilidades		
Docente	Estudiantes	Observadores
Los estudiantes presentan dificultad en la utilización de los diferentes tipos de probabilidades, en el uso de las propiedades de las probabilidades. Así como el poco análisis que estos realizan para cada una de las situaciones planteadas.	Los estudiantes expresaron que se les dificultaba emplear el uso de fórmulas o ecuaciones matemáticas para resolver problemas, así como realizar el análisis correspondiente para situación.	Según lo observado, los estudiantes presentaron dificultad en el uso de las ecuaciones para el cálculo de probabilidades, el poco análisis de cada uno de los problemas planteados.

Tabla 2. Triangulación de la información

Por consiguiente, de acuerdo con la información planteada en la tabla 2 se constató que los estudiantes presentan la mayor dificultad en el análisis de problemáticas del entorno, del mismo modo se evidenció la poca habilidad que tienen para recordar lo que significa cada una de las incógnitas de las fórmulas matemáticas empleadas, olvidando de alguna manera lo que significa cada una.

Mediante la observación a pie de aula se pudo determinar que los estudiantes presentan dificultad en las operaciones matemáticas fundamentales, ya que cuando están empleando alguna fórmula matemática, tienden a cometer errores en la ejecución del proceso de solución. Cabe mencionar que el dominio de las operaciones fundamentales de matemática tiene gran relevancia para resolver problemas.

En cuanto al análisis del segundo objetivo: Elaborar estrategias de aprendizaje basadas en modelo de diseño instruccional ASSURE; se inició con los datos obtenidos de la entrevista aplicada a la docente y el grupo focal a los estudiantes.

Según los datos obtenidos en la entrevista a docente, se conoció que las estrategias que se implementaron para abordar los contenidos de probabilidades se basaron en el análisis más detallado de los problemas, así como el uso de libros con los estudiantes para tener siempre presente la teoría planteada.

Por otra parte, los estudiantes plantearon que mayormente estaban usando únicamente los libros de textos, y siempre la explicación de la docente, apoyado por

algún material tangible, pero que en pocas ocasiones se implementó el uso de las tecnologías.

De acuerdo con lo anterior expresado y las dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de los contenidos de la sección, se elaboró una propuesta de estrategias de aprendizajes basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE, en relación con lo que también solicitaba el programa para abordarlo, cuyo indicador de logro estaba basado resolver situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la probabilidad y sus propiedades. Además, la competencia de eje transversal sugería el uso de las tecnologías educativas.

Por lo que la propuesta se basa en el modelo de diseño instruccional ASSURE, mismo en el que se implementan diferentes recursos tecnológicos para complementar la estrategia de integración.

Asimismo, se implementó la aplicación que lleva el mismo nombre de la sección abordada, para la resolución de problemas acerca de los contenidos de probabilidades, que por sus características fue considerada efectiva por que mostraba la solución con sus respectivas fórmulas, lo que permitió que los estudiantes se apropiaran de estas y las implementaran con más eficacia en cada uno de los ejercicios propuestos, destacando que dicha aplicación fue diseñada por los autores de este trabajo, pensando en el bienestar educativo y la calidad de la educación.



Imagen 1. Estudiantes observando material audiovisual, presente al inicio de cada contenido.

También se hizo uso de material manipulable como láminas y papelógrafos para facilitar el desarrollo de cada uno de los contenidos. Por ende, la resolución de problemas de manera individual; donde los estudiantes fueron los principales actores en su proceso de aprendizaje.

La propuesta del modelo de diseño instruccional ASSURE como estrategia de aprendizaje en probabilidades se realizó siguiendo la estructura sugerida partiendo de un análisis realizado a la comunidad en estudio, la selección de objetivos y materiales a utilizar, la realización de actividades (estrategia de aprendizajes) y la evaluación del proceso.

Además, para la elaboración de las estrategias se basó en las principales dificultades que presentan los estudiantes de undécimo grado en analizar y resolver problemas de los contenidos de probabilidades.

Para aprovechar al máximo los recursos disponibles en las aulas digitales móviles, se trabajó con la plataforma Moodle.

En dicha plataforma se creó un curso de matemáticas, en el que se incluyó la sección II probabilidades, luego se agregaron cuestionarios *scorm* para la evaluación de cada contenido, tomando en cuenta el fácil acceso que se tiene a la plataforma en el servidor a la cual cada uno de los estudiantes pueden acceder únicamente con el usuario y contraseña asignada.

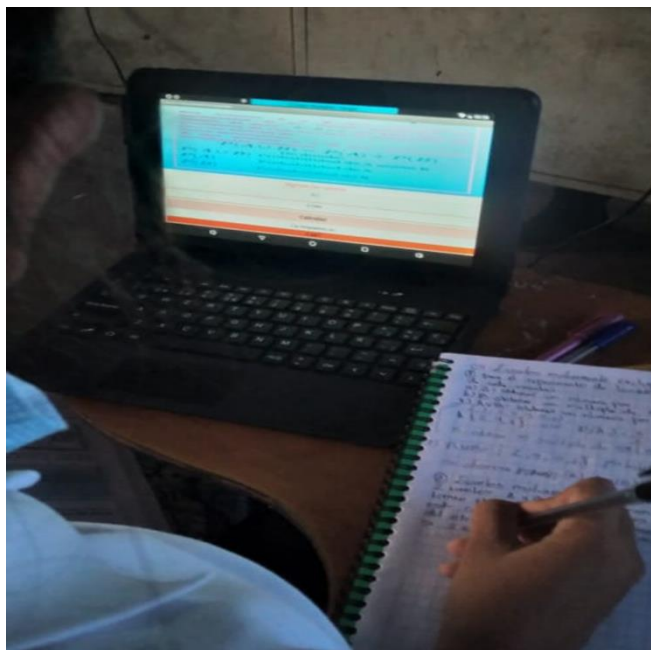


Imagen 2. Se muestra la comprobación de ejercicios por una estudiante haciendo uso de la aplicación probabilidades.

En cuanto con el análisis del tercer objetivo: Aplicar estrategias de aprendizaje basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE para el desarrollo de la sección II “Probabilidades” de la unidad “Técnicas de conteo y Probabilidades”, a estudiantes de undécimo grado, se basó en los resultados obtenidos de la aplicación de estas, de las cuales se analizó su eficacia según los datos de la guía de observación, el grupo focal e instrumentos de evaluación correspondientes a cada una.

El período de aplicación de las estrategias en el centro educativo fue desde el 18 de octubre del 2021 hasta el 27 de octubre, durante dos semanas, con la debida autorización de la directora y de la docente de la asignatura.

A continuación, se presenta un análisis detallado de las experiencias por cada sección de clase, tomando en cuenta las observaciones, las opiniones de estudiantes y docente.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Uso de recursos TIC	Poder implementar la estrategia en cualquier centro educativo que tenga acceso a recursos TIC.	Inasistencia del 27 % de estudiantes.	Falta de energía eléctrica
Indicador de logro alcanzado por los estudiantes.		Tiempo muerto en el desarrollo del encuentro por dificultad para acceder a la plataforma Moodle	No disponibilidad de recursos TIC del centro, por otra actividad realizada con los medios.
Interés por la temática.	Implementar recursos audiovisuales como estrategia de activación de conocimientos previos		Problemas de conexión con el servidor de las aulas digitales móviles.
Resolución de ejercicios, utilizando la definición de probabilidad teórica			

Tabla 3. Análisis FODA

El uso de los recursos TIC presentes en el centro escolar ha sido de gran ayuda para el desarrollo del contenido uno, partiendo del video corto que se presentó para dar introducción a la clase, en el cual se explicaba el uso de la definición de probabilidad teórica en problemas de la vida cotidiana, partiendo de ello a los estudiantes se les dio la idea de lo que se iba a abordar, por otra parte, se analizó lo presentado, respondiendo interrogantes surgidas en el momento.

También dentro del uso de los recursos disponibles se puso en práctica el uso de la aplicación disponible para dispositivos móviles Android “Probabilidades”, la que permitió tener siempre presente el concepto de probabilidad teórica, la ecuación y la comprobación de los ejercicios que se iban realizando.

De igual manera en esta sesión de la clase se realizó un cuestionario meramente teórico, haciendo uso de la plataforma Moodle para comprobar que los estudiantes habían quedado claros con la información brindada, con respecto a la práctica se desarrolló en la parte de ejercitación a como lo indica el plan pizarra. Las limitantes para el desarrollo de la primera sesión fue la inasistencia del 27 % de estudiantes, lo cual genera una debilidad en el proceso de enseñanza, ya que no es posible ser objetivo en cuanto a la muestra en estudio.



Imagen 3. Estudiantes haciendo uso de las tablets para resolver cuestionario en la plataforma Moodle.

En el cuestionario realizado sobre la parte teórica del contenido, se obtuvo un promedio del 85%, por otra parte, en la ejercitación, los estudiantes pudieron completar los ítems planteados, así como su respectiva verificación en la aplicación.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en los cuestionarios realizados:

Cabe destacar que, dentro de las observaciones realizadas por la docente de aula, destacan las siguientes: Que el método es efectivo, pero se debe de considerar que la tecnología en ocasiones puede no funcionar, por ejemplo, en el contenido número 3 la aplicación utilizada por el grupo investigador presentaba errores de cálculo.

Con base a las opiniones de la docente, estudiantes y equipo investigador, se hace la propuesta del modelo de diseño instruccional ASSURE como estrategia de aprendizaje para desarrollo de saberes en la sección II “Probabilidades”, tomando en cuenta la heurística trabajada con los estudiantes, además de ser una forma de potencializar habilidades y destrezas en los docentes, en la creación de videos, utilización de recursos tecnológicos y utilización de aplicaciones.

Una vez finalizado el proceso de aplicación del modelo de diseño instruccional ASSURE como estrategia de aprendizajes en los contenidos de la sección II “Probabilidades”, en cada sesión de clase se hizo uso de un cuestionario, con la finalidad de validar cada uno de los contenidos y recoger insumos para la mejora de la propuesta y a la vez a esta se le pueda dar continuidad en otros estudios de interés metodológicos y así contribuir a la educación para el desarrollo.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en los cuestionarios realizados

	Fi	Fr%
0-59	17	11.5 %
60-75	13	8.8 %
76-89	0	0%
90-100	117	79.5 %
Total	147	100%

Tabla 3. Resultados obtenidos en cuestionarios

Como se puede observar en la tabla la mayoría de los estudiantes obtuvo un aprendizaje eficaz durante la aplicación del modelo instruccional ASSURE, obteniendo un 79.5 % en la escala máxima de saberes.

Por otra parte, existe un 11.5 % de aprendizaje inicial correspondiente a los estudiantes que estuvieron ausentes en sesiones de clase, a los cuales se les brindó la oportunidad de completarlo. El 8.8 % corresponde a los estudiantes que se les dificulta la parte teórica, pero tienen mejores habilidades en la práctica.

Siempre con el fin de dar salida al cuarto objetivo de investigación, se realizó un grupo focal con los estudiantes, en el cual manifestaron que la clase de matemática mejoró en comparación a clases pasadas, ya que tuvieron la oportunidad de trabajar

con los recursos tecnológicos (tablets y data show), siendo la clase más dinámica e interactiva.

A los estudiantes les llamó la atención la plataforma utilizada para el proceso de evaluación de las sesiones de clase, razones por las cuales ellos expresaron que si habrá mejoras en la asignatura y que dejará de verse como una clase aburrida o difícil.

Cabe destacar que, dentro de las observaciones realizadas por la docente de aula, destacan las siguientes: Que el método es efectivo, pero se debe de considerar que la tecnología en ocasiones puede no funcionar, por ejemplo, en el contenido número 3 la aplicación utilizada por el grupo investigador presentaba errores de cálculo.

Con base a las opiniones de la docente, estudiantes y equipo investigador, se hace la propuesta del modelo de diseño instruccional ASSURE como estrategia de aprendizaje para desarrollo de saberes en la sección II “Probabilidades”, tomando en cuenta la heurística trabajada con los estudiantes, además de ser una forma de potencializar habilidades y destrezas en los docentes, en la creación de videos, utilización de recursos tecnológicos y utilización de aplicaciones.

6. Conclusión

Se presentan las conclusiones de acuerdo con los objetivos planteados en la investigación y con los resultados obtenidas durante el desarrollo de esta.

En los contenidos de la sección II “Probabilidades” los estudiantes presentaron dificultades en el análisis de cada una de las situaciones, el tipo de probabilidad al cual se asociaba o la propiedad a utilizar, lo cual influía de forma negativamente en el proceso de resolución de problemas.

Se elaboraron estrategias de aprendizaje basadas en el modelo de diseño instruccional ASSURE, en las que se implementaron las TIC, para la resolución de problemas de probabilidades, tomando en cuenta las dificultades de los estudiantes. Por otra parte, se diseñó una aplicación para dispositivos móviles la cual permitió comprobar resultados, recordar fórmulas y repasar contenidos de saberes previos antecedentes a la sección II, misma que fue clave para cada una de las estrategias.

Con la aplicación de las estrategias de aprendizaje se logró evidenciar que a los estudiantes se les facilitaba realizar los problemas propuestos para cada contenido, observándose motivados, participativos, destacándose la mayoría en un aprendizaje avanzado durante el desarrollo de las sesiones de clase.

Tomando en cuenta lo anterior, se dejaron como propuesta ocho estrategias de aprendizaje, correspondientes a cada uno de los contenidos de la sección II, así como un instructivo para el uso de la aplicación “Probabilidades”, de manera que puedan ser utilizadas en las aulas de clase con futuros estudiantes de undécimo grado.

Referencias bibliográficas

Benítez Lima, M. G. (2010). El Modelo De Diseño Instruccional Assure Aplicado A La Educación A Distancia. *Revista Educativa de Investigación TLATEMOANI*, 1-14.s3e

Cobas, J. L., Romeu, A., & Macías, Y. (2010). La investigación científica como componente del proceso formativo del licenciado en cultura física. *PODIUM, Órgano divulgativo de GDeportes*(11), 1-10.

- Cobo, C., & Moravec, J. W. (2011). *Aprendizaje invisible hacia una nueva ecología en educación*. Barcelona, España: Universidad de Barcelona.
- Cruz López, S. L., Peralta Montalván, F. R., & Ponce Morales, K. P. (2019). *Diseño de tres estrategias metodológicas, que faciliten el contenido Sistemas abiertos y cerrados*. Seminario de graduación PEM, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades.
- Díaz Vega , F. E., Espinoza Espinoza , M. J., Herrera Herrera , P., & Jarquín López, H. A. (2019). *Matemática Undécimo Grado*. Managua, Nicaragua .
- EKON. (1 de 10 de 2020). EKON. Obtenido de <https://www.ekon.es/entornos-desarrollo-software/>
- Gamera, J. (01 de 02 de 2020). *Jose Gamera.com*. Obtenido de Jose Gamera.com: <https://josegamera.com/academico/plataformas-virtuales-definicion-caracteristicas-beneficios-y-ejemplos/>
- Gutiérrez, P. A., & Pineda, B. E. (2019). *Estrategia metodológica para la enseñanza de Estabilidad de Equilibrio de los cuerpos en el Décimo Grado del turno vespertino, Colegio Público Miguel Larreynaga del municipio de Matagalpa, en el segundo semestre*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria , Estelí.
- Herrera Castrillo , C. J., & Aguilar Aguilera, A. E. (2019). *Orientaciones para la elaboración de estrategias innovadoras*. Estelí, Nicaragua.
- Herrera Castrillo, C. J., Jiménez Jiménez, L. J., & Landero Pérez, E. S. (2016). *Validación de estrategias metodológicas en el contenido función exponencial utilizando las tecnologías de la información y comunicación para la mejora del aprendizaje, en estudiantes de undécimo grado del Colegio Inmaculada Concepción Fe y Alegría e Instituto Nacional de Segovia “Leonardo Matute” del municipio de Ocotol, Nueva Segovia durante el segundo semestre del año 2016* (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua).
- Javaloyes Sáenz , M. J. (2016). *Enseñanza de estrategias de aprendizaje en el aula, estudio descriptivo en profesorado de niveles no universitarios*. Tesis doctoral, Universidad de Valladolid, Departamento de Psicología, Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/16867>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning experiences as the source of learning development*. New York: Prentice Hall.
- Martínez Pérez, R., & Rodríguez Esponda, E. (2017). Manual de Metodología de la Investigación Científica. *Revistas Española de Documentación Científica- CSIC*, 1-74. Obtenido de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cielam/manual_de_metodologia_deinvestigaciones._1.pdf

- Máxima Formación*. (2020). Obtenido de <https://www.maximaformacion.es/blog-teleformacion/que-es-exelearning-y-para-que-sirve/>
- Meyer., D. B. (12 de septiembre de 2006). *La investigación descriptiva*. Obtenido de noemagico: <https://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php>
- Ministerio de Educación. (2019). *QUINTA UNIDAD PEDAGOGICA MATEMATICA* . Managua : MINED .
- Ontoria Peña , M. (2015). La plataforma Moodle: y su utilización en ELE. En M. O. Peña, *La plataforma Moodle: y su utilización en ELE* (pág. 915). Milan.
- Ortega Vázquez, H. J. (2020). Modelo instruccional idea. Una propuesta para el diseño de programas formativos en línea. *bol.redipe*, 204-220.
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2010). *Metodología de la Investigación* . México: McGrawhill.
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la investigación*. México DF: McGRAW-HILL.
- Soriano, R. R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales* . México: Plaza y Valdés .
- UNED. (2015). *¿Qué son las estrategias de aprendizaje?* Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos.pdf&ved=2ahUKEwiW16fhqar0AhWZTTABHYSeA9cQFnoECAQQBq&usq=AOvVaw1H01VpoKwW2IEGnkt97Qao>

Rugama García Miguel Ángel: Profesor de matemáticas en educación media en MINED Nicaragua, estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en física matemática, correo: miguelangelrugamagarcia@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4558-4831>

Herrera Castrillo Cliffor Jerry Profesor de matemáticas, máster en docencia universitaria con enfoque investigativo. Actualmente doctorando en el Programa de Doctorado en Matemática Aplicada de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN MANAGUA – FAREM CARAZO, CORREO: clifforjerryherreraastricht@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>