

Dificultades en la enseñanza - aprendizaje de la estadística y probabilidad: una perspectiva de estudiantes

Nevy Mariela Alvarez Tinajero
nmalvarez@utn.edu.ec
Universidad Técnica del Norte

Jaime Oswaldo Rivadeneira Flores
jorivadeneira@utn.edu.ec
Universidad Técnica del Norte

Sonia Del Pilar Montero Zambrano
spmmontero@liceoaduanero.edu.ec
Instituto Tecnológico Superior Liceo Aduanero

Recepción Oct. 10, 2022

Aceptación Nov. 25, 2022

RESUMEN

La enseñanza de estadística y probabilidad en el bachillerato ecuatoriano se fundamenta en el desarrollo de destrezas enfocadas a la resolución e interpretación de problemas, la misma que actualmente enfrenta dificultades al evidenciar bajos resultados en las evaluaciones al finalizar la educación secundaria. El objetivo de la presente investigación es identificar las dificultades que enfrenta el proceso enseñanza – aprendizaje de la estadística y probabilidad para valorar el estado de la educación secundaria en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura – Ecuador. La presente es una investigación cuantitativa de carácter descriptivo - correlacional y de corte transversal; la población estudiada fue de 362 estudiantes mediante una encuesta previamente elaborada. A través de la prueba de hipótesis Chi-cuadrado se encontró que existe relación entre las dificultades cognitivas de aprendizaje y la didáctica aplicada por los docentes ($p < 0,05$); mientras que no existe relación entre la actitud hacia el aprendizaje y la didáctica aplicada por el docente ($p > 0,05$). Se concluye que las dificultades cognitivas de aprendizaje se presentan por la aplicación de métodos y técnicas tradicionales de enseñanza que desencadenan conocimientos superficiales.

Palabras clave: Estadística y Probabilidad, Enseñanza, Aprendizaje, Didáctica, Dificultades.

Difficulties in Teaching - Learning Statistics and Probability: A student perspective

ABSTRACT

The teaching of Statistics and Probability in Ecuadorian high schools is based on the development of skills focused on the resolution and interpretation of problems, which currently faces difficulties by showing low results in the evaluations at the end of secondary education. The objective of this research is to identify the difficulties faced by the teaching-learning process of statistics and probability to assess the state of secondary education in Ibarra, located in Imbabura Province - Ecuador. This is a quantitative research of descriptive-correlational and cross-sectional nature; the population studied was 362 students through a previously elaborated survey. Through the Chi-square hypothesis test it was found that there is a relationship between cognitive learning difficulties and the didactics applied by the teachers ($p < 0.05$); while there is no relationship between the attitude towards learning and the didactics applied by the teacher ($p > 0.05$). It is concluded that cognitive learning difficulties are presented by the application of traditional teaching methods and techniques that trigger superficial knowledge.

Keywords: Statistics and probability, teaching, learning, didactics, difficulties.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la estadística y probabilidad ha tomado relevancia en los últimos años, siendo fundamental su estudio en la etapa secundaria; para Chaves (2008) la incorporación de la estadística en el sistema educativo preuniversitario, pretendió ofrecer a la ciudadanía la posibilidad de generar una cultura que favoreciera una actitud crítica para interpretar y evaluar la información proveniente de diferentes contextos y de situaciones propias de su quehacer cotidiano; de esta manera, la estadística ha presentado múltiples aplicaciones enfocadas en el desarrollo de destrezas basadas en manipulación, el análisis e interpretación de datos, gráficos y tablas que serán utilizadas por los jóvenes no solo en el campo educativo, sino también, en el entorno social en que se desarrollan, estableciendo así la importancia que la formación estadística representa en la educación media.

En el Ecuador, la enseñanza de estadística proviene desde el año 1982 en

bachilleratos técnicos de contabilidad e informática a través de materiales bibliográficos y utilizando el método deductivo; en el 2008 se integra de forma obligatoria a toda la educación secundaria como el sexto bloque curricular de estadística y probabilidad, el mismo que se mantiene vigente hasta la actualidad con un enfoque educativo constructivista (Mineduc, 2016); sin embargo, no es hasta el año lectivo 2014 – 2015 en el examen ser bachiller, donde, se puede apreciar los resultados en los aprendizajes que los estudiantes obtuvieron en la asignatura, como se muestra en la figura 1 y los cambios que se efectúan hasta el año lectivo 2018 - 2019 reflejados en la figura 2.

Figura 1
Resultados pruebas “SER BACHILLER” del 2014 al 2016.



Nota. Adaptado de Porcentaje de logros en el dominio matemático, de Ineval, 2017, Informe de resultados (<https://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones>). Todos los derechos reservados (2017). Reproducido con permiso del autor.

Figura 2

Resultados pruebas "SER BACHILLER" del 2017 al 2019.



Nota. Adaptado de Porcentaje de logros en el dominio matemático, de Ineval, 2019, Informe de resultados (<https://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones>). Todos los derechos reservados (2019). Reproducido con permiso del autor.

Cabe considerar que desde el año 2016 – 2017, se evalúa el bloque de estadística y probabilidad como parte del eje temático de organización y análisis de la información, que incluye problemas de dispersión, desviación estándar, varianza, situaciones de conteo y cálculo de probabilidades (Ineval, 2019).

Los resultados de aprendizaje de los últimos 5 años correspondiente a los ejes temáticos de estadística y probabilidad como parte del examen Ser Bachiller, han reflejado ser considerablemente bajos al mantenerse con una media de 440 puntos, muy por debajo del puntaje base o denominado elemental, cuyo alcance es de 700 puntos o el 70% de la evaluación requerida para aprobar el bachillerato; a pesar que, en el transcurso de estos años, la asignatura ha tenido un ligero progreso, aumentando su puntaje del 37% al 54%, este aún no es suficiente ya que representa un déficit notorio de conocimientos y del desarrollo de destrezas cognitivas en los estudiantes, quedando en evidencia que, pese a que el currículo ecuatoriano

cuenta con un bloque específico para el estudio de ello, posiblemente presenta diversas dificultades en la aplicación de medios didácticos en el proceso enseñanza – aprendizaje dentro del aula convirtiéndose en uno de los problemas más relevantes a solucionar en la educación matemática del Ecuador.

Por cuanto, es necesario reflexionar la situación actual en la que se encuentra el proceso educativo donde se desarrolla la estadística y probabilidad, para dar a conocer por medio de este documento, las dificultades que atraviesa la asignatura y que impiden llevar a cabo un aprendizaje significativo, además, la investigación busca ser una referencia para que exista un cambio en el proceso didáctico, que lleve a la transformación e innovación de este, ya que al identificar posibles problemas que aquejan este ámbito, se puede abrir paso a futuras investigaciones que brinden soluciones; con ello, se busca optimizar el proceso enseñanza – aprendizaje y alcanzar los objetivos educativos propuestos, que reflejen la excelencia educativa a la cual se pretende llegar, con estudiantes críticos capaces de solucionar cualquier problema que se le presente en su entorno escolar y social.

Enseñanza de Estadística y Probabilidad

El Ministerio de educación a través del currículo ecuatoriano, establece la enseñanza de la matemática en todos los años de educación secundaria de una forma amplia y apegada al constructivismo, donde, se busca que el estudiante sea el

principal gestor de promover sus conocimientos, fortaleciendo la capacidad de razonar, analizar, decidir, sistematizar, crear y resolver problemas para formar individuos autónomos, creativos, comunicadores y gestores de nuevas ideas (Mineduc, 2016); sin embargo, en el campo específico de la estadística y probabilidad la importancia de su enseñanza se ve reflejada en la formación de niños, jóvenes y adultos con capacidad para leer e interpretar gráficos, tablas presentes en diferentes medios informativos sobre una amplia gama de aspectos sociales, económicos y políticos, a esto se suma, la exigencia de la mayoría de profesiones que día a día buscan que sus estudiantes tengan competencias básicas como son (Ponteville, 2014):

- Comprensión de términos básicos relacionados a estadística y probabilidad.
- Comprensión del lenguaje de estadística y probabilidad en medios sociales.
- Actitud crítica ante situaciones sociales.

Con la finalidad de mejorar el razonamiento crítico y la toma de decisiones en el campo laboral en el que se desarrollarán a futuro.

Para Godino (2004) la enseñanza de la estadística y probabilidad no debe estar únicamente ligada a recolectar datos, realizar cálculos y reconocer diagramas, sino que, debe estar enfocada en el desarrollo del razonamiento estadístico, donde el estudiante tenga la capacidad de compren-

der por sí solo un problema y llevarlo a una situación real a través de la modelización, para luego buscar las posibles soluciones; sin embargo, llevar a cabo este proceso no es tan sencillo, requiere docentes preparados en temas académicos y didácticos, de tal modo que, “las finalidades de la educación matemática llegan a los estudiantes por medio de las intenciones que manifiestan sus docentes cuando les proponen tareas, les corrigen las actividades, les evalúan, etc” (Goñi et. al, 2011, pág. 10), es decir, el docente será el único encargado de incentivar al estudiante a construir sus conocimientos a través de procesos didácticos formativos que les permitan desarrollar las habilidades y destrezas deseadas.

Didáctica de la Estadística y Probabilidad

Al hablar de didáctica se hace referencia a métodos, técnicas y diferentes interacciones en el proceso enseñanza – aprendizaje y en el que intervienen tres principales actores (Arteaga y Macías, 2016) expresan que:

-El alumno, cuyo papel es aprender aquello que ha sido establecido por la comunidad educativa, en los currículos oficiales, según su edad, nivel y desarrollo madurativo y cognitivo.

-El saber o conjunto de conocimientos, en nuestro caso matemáticos, que deben ser transmitidos y adquiridos por los alumnos para su aplicación futura tanto en la vida profesional o laboral como en situaciones cotidianas del día a día.

-El profesor, encargado de transmitir el saber y hacer funcionar el proyecto de enseñanza de la manera más adecuada posible para que el aprendizaje se produzca de manera significativa.

En cuanto a metodología, la estadística y probabilidad se centra en la utilización de métodos activos de enseñanza que involucren procesos dinámicos, teniendo como finalidad llevar a cabo el aprendizaje significativo por medio de la participación protagonista del estudiante, en donde las piezas teóricas no son dadas de forma directa, al contrario, el razonamiento lo fomenta cada aprendiz, mediante la práctica de situaciones vivenciales que van de acuerdo a sus capacidades y ritmo de aprendizaje; las ventajas de concebir la enseñanza por estos procesos, es que permite desarrollar el conocimiento de forma individual o colectivo, respetando las necesidades de cada persona, generando así grupos heterogéneos de estudio (Alvarez, 2016).

De acuerdo a Parra (2003) las técnicas y las estrategias aplicadas para la enseñanza de estadística y probabilidad, motivan el aprendizaje a través de procedimientos no mecánicos utilizados por el docente, que permiten promover un aprendizaje significativo, adaptándose a cada circunstancia y capacidad del estudiante. Existen una diversidad de actividades a aplicar en la asignatura en mención, sin embargo, el docente es quien considera cual de ella es apropiada para desarrollar en el aula y en su debido momento; al inicio de

una clase (preinstruccionales) para activar los conocimientos previos se recurre a una lluvia de ideas o al interrogatorio que indicará el punto de partida del conocimiento, para continuar con el desarrollo del tema a explicar (coinstruccionales) se puede utilizar la exposición de ideas, resolución de problemas, entre otras, donde el estudiante sea el centro del aprendizaje, además, estas pueden ir acompañadas con algunas actividades sencillas pero con mucho significado como cuantificar, analizar y representar gráficamente datos entre compañeros; por otro lado, en la probabilidad se puede aplicar lo mismo a través de la predicción de eventos o juegos al azar con varias repeticiones que permitan visualizar los resultados y realizar un registro de ellos para hallar la probabilidad de un suceso; por último para finalizar una clase (posinstruccionales) se aplica estrategias de consolidación de conocimientos como un taller educativo que abarque lo aprendido (Díaz y Hernández, 2002).

La utilización de recursos o materiales académicos en el proceso enseñanza - aprendizaje constituyen un apoyo pedagógico imprescindible que refuerza el trabajo docente, motivando y despertando el interés de los estudiantes por su versatilidad y adaptación de los contenidos teóricos a la manipulación y experimentación de ellos (Vargas, 2017). La estadística y probabilidad al ser una ciencia que requiere de la comprensión de varios conceptos, extensos cálculos numéricos y la utilización de diversas fórmulas, el empleo de dichos recursos constituyen un punto clave para alcanzar los resulta-

dos de aprendizaje deseados, permitiendo una mayor comprensión y aplicación de los conocimientos; la mayoría de estudiantes se sienten con mayor motivación al utilizar materiales no convencionales que dejen a un lado las tediosas clases expositivas y que lo involucren como agente principal del aprendizaje, para ello, se toma en consideración el uso de fichas, tableros móviles, rompecabezas, entre otros, que dinamicen el proceso áulico, ayudando a la comprensión de los temas a estudiar en los primeros años de secundaria, a ellos se suman, los innovadores recursos Tics de los que López (2003) afirma “Las herramientas tecnológicas, ..., ofrecen al maestro de Matemáticas la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los estudiantes perciban las Matemáticas como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación”.

Dificultades en la Enseñanza – Aprendizaje de Estadística y Probabilidad

Las dificultades del proceso pedagógico de estadística y probabilidad proceden desde el currículo educativo, el mismo que plantea su enseñanza dentro de la asignatura de matemática en la última unidad de los textos escolares, acompañado de una carga horaria minoritaria para toda la asignatura, que llega a ser de apenas 3 horas semanales en el último año de bachillerato (Mineduc, 2016); a causa de ello, su estudio se lleva a cabo al final del año escolar, en donde las múltiples actividades educativas tanto de docentes como

estudiantes hacen que se dedique muy poco tiempo al desarrollo de los contenidos, ocupando solo el 10% de la totalidad horaria de la asignatura de matemática en el mejor de los casos y en otras circunstancias se olvida totalmente de impartir estos conocimientos; es frecuente que el docente con tal de cumplir con el currículo, imparta clases de forma superficial encajadas en el cálculos extensos a través de un sin número de fórmulas, que dejan a un lado el razonamiento y la relación de la asignatura con otras disciplinas que permitan darle mayor relevancia al aprendizaje para evitar desfases en conocimientos que perjudiquen su continuación en años posteriores (Ruiz, 2014).

Para Naya et.al (2012) unos de los principales problemas son el rendimiento académico que presentan los estudiantes en las evaluaciones de estadística y probabilidad, frente a los saberes impartidos por los docentes, esta disconformidad entre la enseñanza y el aprendizaje se puede adjudicar a la sesgada formación docente en temas de estadística aplicada, diseño de experimentos, análisis de datos de aplicaciones reales o la utilización de herramientas tecnológicas, además, de escasa capacitación o actualización docente en conocimientos pedagógicos como métodos activos de enseñanza, técnicas y estrategias que respondan a las necesidades de los estudiantes. La mayoría del profesorado no tiene una formación académica universitaria adecuada en estadística y probabilidad, en resultado de ello, se rigen a enseñar una estadística únicamente teórica basada en la repetición de conteni-

dos, los mismos que se enseñan de forma cíclica, año tras año escolar sin que existan cambios relevantes en ellos o diferentes niveles de dificultad, desencadenando en los educandos un aprendizaje superficial al finalizar la educación media, con escasa comprensión de principios básicos estadísticos que dificultarán su aplicación en la vida universitaria del estudiante Behar et.al (2013).

Pero las dificultades en el proceso enseñanza – aprendizaje de la estadística y probabilidad no solo se presentan a raíz temporal o por falta de formación docente, existen otros aspectos a destacar y que provienen de edades tempranas del estudiante como parte de su desarrollo cognitivo, en los que se destaca problemas en la abstracción, comprensión y generalización de los procesos matemáticos, de manera que, la falta de conocimientos no conduce en su totalidad a la formación de un obstáculo en el aprendizaje, pero, este se puede llegar a formar si se utiliza de manera incorrecta dichos conocimientos bajo circunstancias no apropiadas o no adaptativas para la edad, características o entorno de los alumnos, por ende Carrillo (2009) plantea estos factores:

-Dificultad al seguir instrucciones en la resolución de problemas o ejecución de actividades, que pueden estar relacionadas con la complejidad de entender el lenguaje matemático lo que puede afectar a la modelización matemática.

-Escases de recursos didácticos que pueden ser manipulables o vir-

tuales que no permiten la correcta comprensión de un tema estadístico.

-Falta de motivación en los estudiantes; en ocasiones esta es la principal dificultad, porque si no existe predisposición hacia el aprendizaje, este se verá afectado, tornándose tedioso.

-Falta de dominio de conocimientos previos; si el estudiante no cuenta con bases en su aprendizaje se le dificultará aprender nuevos conceptos relacionados a la estadística y probabilidad.

Investigaciones Previas

La estadística y probabilidad ha sido incorporada al currículo de matemática a nivel de educación secundaria en las últimas dos décadas en países latinoamericanos, por una demanda urgente de fomentar el razonamiento crítico que ayude a alcanzar los conocimientos estocásticos básicos necesarios en la mayoría de carreras universitarias Naya et.al (2012); pero, los contenidos curriculares no son de mayor relevancia actualmente ante los ojos de pedagogos, ya que se estudian de una u otra manera en los diferentes años escolares, la verdadera preocupación radica en los resultados desalentadores que tienen los estudiantes en las evaluaciones de conocimientos, generando que cada vez sea más frecuente querer hallar una respuesta a como se están llevando los procesos didácticos y por qué existe una gran diferencia entre lo que se enseña y lo que realmente se aprende en las aulas (Ponteville, 2014).

Stohl (2005) expone que los docentes

dan mayor importancia a la enseñanza de estadística y probabilidad a través de algoritmos repetitivos, basados únicamente en los textos impuestos por el sistema escolar, creando un proceso de aprendizaje mecánico que no desarrolla el razonamiento. Posteriormente, Rocha (2007) menciona que en Colombia la problemática en la enseñanza y aprendizaje de la estadística se debe al escaso desarrollo de herramientas metodológicas y la baja formación docente en estos temas que dificulta seguir los lineamientos del currículo, generando en los estudiantes deficientes capacidades y poca adquisición de destrezas relacionadas a la comprensión y cálculo de operaciones, términos o relaciones estadísticas, de esta manera, formando estudiantes de bajo nivel educativo que aprueban la educación secundaria sin las bases de conocimientos planificadas; más adelante Tamayo (2009) en un estudio del mismo país, expresa que existe carencia de enseñanza de estadística y probabilidad en las aulas debido a que los docentes no se sienten cómodos enseñando la materia por su escasa preparación académica, a lo cual, se plantea una enseñanza desde una perspectiva socio-cultural, donde se relacione los conceptos estadísticos con situaciones de la vida real.

Posteriormente, la enseñanza - aprendizaje de estadística y probabilidad ya no hace referencia únicamente a los procesos didácticos, sino también, a la perspectiva actitudinal de los maestros hacia esta asignatura, por tanto, Contreras et.al (2015) afirman que la calidad educativa estadística se refleja en la postura que adquiere el docente en el aula; en los estudios realiza-

dos, la mayoría de maestros presentan actitudes positivas hacia la enseñanza y que estas se enmarcan a nivel cognitivo o de las habilidades intelectuales matemáticas, de tal forma, que Abílio y Frank (2018) adjudican que la clave de una correcta enseñanza de las asignaturas es la formación humanística del profesorado, los resultados positivos de los estudios, ratifican esta postura, ya que se evidenció que al aplicar una didáctica organizativa basada en estrategias de diagnóstico, de planificación, de ejecución y evaluación, acompañadas de un proceso de comunicación entre estudiantes y docentes, desencadena en que el aprendizaje mejore favorablemente en diversos niveles educativos incluido la secundaria y el bachillerato.

A pesar de no existir estudios relevantes acerca de la situación en la que se encuentra la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura en Ecuador, con los resultados "Ser Bachiller", se evidencia que existen problemas didácticos que aquejan la estadística y probabilidad en el aula de clases. Para Azcárate (2015) uno de los factores que ha marcado el déficit de conocimientos estadísticos en los estudiantes es la actitud del docente hacia la enseñanza. Según Chaves (2007) el problema didáctico se basa en que los docentes no cuentan con la formación adecuada sobre la materia y tampoco han sido capacitados en ello. Posiblemente estas sean las razones que la asignatura sea rezagada sin tomar la relevancia correspondiente ya que en la mayoría de ocasiones los docentes solo conocen como realizar cálculos mecánicos sin llevarlos a la conceptualización para dar

paso a la reflexión crítica que de sentido a lo que se aprende.

Por ello, la presente investigación tiene como objetivo identificar las dificultades que enfrenta el proceso enseñanza – aprendizaje de la estadística y probabilidad para valorar el estado de la educación secundaria de la ciudad de Ibarra en la provincia de Imbabura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para alcanzar el objetivo de identificar las dificultades que atraviesa el proceso de enseñanza – aprendizaje de estadística y probabilidad, se realizó una investigación cuantitativa de carácter descriptivo ya que este tipo de investigación “tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes” (Guevara et.al; 2020, pág. 163). Con lo cual se trató de representar la problemática del objeto de estudio fundamentándose en las características de la realidad del contexto educativo como es el aula de clase.

Se aplicó la técnica de la encuesta a una muestra no probabilística e intencionada de 362 estudiantes entre 16 a 17 años que cursaban el tercero de bachillerato general unificado en el periodo académico 2019 -2020 quienes recibieron la asignatura de estadística y probabilidad durante su educación secundaria como parte del

tronco común de estudios establecido en el currículo ecuatoriano; para ello, se seleccionó a cuatro instituciones educativas al azar, tres del sector fiscal como son la Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre, Colegio UTN, Unidad Educativa 28 de Septiembre y una del sector privada como es la Unidad Educativa La Salle, de esta manera, se obtendrían datos relevantes en 4 grupos de estudio con contextos diferentes, además, se contó con la aprobación de las autoridades correspondientes en cada uno de los establecimientos.

El estudio se realizó a través de un cuestionario de 20 preguntas elaborado por los autores de esta investigación y validado a través de a prueba piloto a 100 estudiantes presentado un índice de confiabilidad alfa de Cronbach de 0,870; estuvo dividido en dos partes, una para valorar los procesos didácticos que utilizan los docentes durante una clase y otra que permitió valorar las dificultades cognitivas en el aprendizaje de la estadística y probabilidad, como se muestra en la tabla 1. El instrumento utiliza un lenguaje semi formal que facilitó la comprensión del texto en los adolescentes, además, está elaborado en una escala Likert que para Maldonado y Peña (2012) “consiste en una serie de ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la reacción del sujeto” (pág. 4); la cual presenta cinco puntuaciones correspondientes a 5: Siempre; 4: casi siempre; 3: a veces; 2: de vez en cuando y 1: nunca; sin embargo, para la valoración de la didáctica aplicada por el docente se invirtió la puntuación (5: Nunca; 4: de vez en cuando; 3: a veces; 2: casi

siempre y 1: siempre) para que todas las preguntas tengan la misma dirección y su tabulación sea correcta.

Una vez revisados los instrumentos, se procesó los resultados a través del programa SPSS v25 utilizando los estadísticos

Tabla 1

Componentes evaluados en los estudiantes de 3º Bachillerato General Unificado

DIMENSIONES	COMPONENTES
Dificultades en el aprendizaje de estadística y probabilidad	Actitud hacia el aprendizaje de estadística y probabilidad.
	Comprensión de conceptos matemáticos.
	Interpretación de información relacionada a estadística y probabilidad.
Didáctica aplicada por el docente.	Ejecución de cálculos matemáticos.
	Metodología de enseñanza de estadística y probabilidad.
	Recursos utilizados para la enseñanza de estadística y probabilidad.

Nota. Elaboración propia. Los componentes hacen referencia a las posibles dificultades que se presentan en el proceso enseñanza aprendizaje de la estadística y probabilidad.

descriptivos, para ordenar datos y elaboración de tablas; posteriormente se utilizó la prueba no paramétrica de chi cuadrado para relacionar las variables.

RESULTADOS

Siguiendo la estructura de la investigación se presentan los resultados obtenidos para el instrumento utilizado.

A continuación, en la tabla 2 se presenta el resultado de la regularidad con la que los estudiantes recibieron clases de estadística y probabilidad con respecto al año escolar que cursaban; se puede apreciar que tan solo el 21,7% de jóvenes expresan que han recibido la asignatura con frecuencia a lo largo de su vida estudiantil. En este sentido Alfaro et.al (2004) hace

referencia que los docentes consideran que los contenidos estadísticos deberían eliminarse del currículo de Matemática de secundaria, las razones expuestas por estos educadores se fundamentan en que es una disciplina de poca trascendencia para la formación de los jóvenes, además indicaron que no consideraban tener la formación adecuada para enseñar esta materia. A esto se puede sumar la reducida carga horaria destinada a la formación estadística, que ha desencadenado una educación superficial y en muchas ocasiones inexistente en las aulas de clase

En la tabla 3 se muestra el resultado general de la relación entre las variables la didáctica aplicada por el docente y las dificultades en el aprendizaje, en donde el estadístico de contraste Chi – cuadrado

Tabla 2

Relación entre la enseñanza de estadística y probabilidad y el nivel educativo

		ENSEÑANZA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD		Total	
			SI	NO	
NIVEL EDUCATIVO	BÁSICA	Recuento	10	97	107
	SUPERIOR	%	9,3%	90,7%	100,0%
	BACHILLERATO	Recuento	7	26	33
		%	21,2%	78,8%	100,0%
	TODA LA SECUNDARIA	Recuento	18	3	21
		%	85,7%	14,3%	100,0%
Total		Recuento	35	126	161
		%	21,7%	78,3%	100,0%

Nota. Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2020

arroja un valor de 41,705 y su significancia bilateral menor a 0,05; lo cual permite identificar que existe dependencia entre las variables. Para Oviedo et.al (2021) los docentes siguen la manera de enseñanza de acuerdo al libro de texto y, en consecuencia, se tiene una inadecuada comprensión de los alumnos, quienes aprenden de manera mecánica, enfatizando en el cálculo y no en la aplicación de las interpretaciones. Por cuanto, la didáctica em-

pleada por el docente para impartir una clase si interfiere como parte de las dificultades que presentan los estudiantes para alcanzar un aprendizaje significativo en la estadística y probabilidad.

De la misma forma, se realizó una comparación entre la variable didáctica aplicada por el docente y el componente actitud hacia el aprendizaje, que refleja en la tabla 4 una significancia bilateral mayor a 0,05 demostrando que no existe depen-

Tabla 3

Relación entre dificultades de aprendizaje y la didáctica aplicada por el docente

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	41,705 ^a	6	,000
Razón de verosimilitud	42,080	6	,000
Asociación lineal por lineal	30,238	1	,000
N de casos válidos	161		

Nota. Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2020

dencia entre las variables. Los estudiantes mostraron una buena percepción y actitud sobre la Estadística, la cual se fundamenta en los aportes que ofrece la disciplina a otras áreas o a su futura formación universitaria; sin embargo, curiosamente esta percepción es independiente de la metodología que aplique el docente en el aula (Chaves, 2007). Los estudiantes son conscientes que es necesaria una formación estadística en la educación secundaria, ya que es un parámetro evaluado para el

ingreso a las diferentes universidades del país, por cuanto, reflejan predisposición a aprenderla, pese a que los métodos y recursos empleados por los docentes no sean siempre los más adecuados para la enseñanza de la asignatura.

En cuanto, a la comprensión de conceptos relacionados a la estadística y probabilidad, la tabla 5 muestra que el 86,3% de estudiantes presentan dificultades muy recurrentes, esto permite identificar que el significado, comprensión y razonamiento

Tabla 4

Relación entre la didáctica aplicada por el docente y la actitud hacia el aprendizaje de la estadística y probabilidad

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,291a	9	,197
Razón de verosimilitud	13,721	9	,133
Asociación lineal por lineal	9,212	1	,002
N de casos válidos	161		

Nota. Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2020

de objetos estadísticos y de probabilidad se encuentran afectados quizás por los procesos didácticos impartidos por los docentes, donde puede manifestarse errores en las expresiones del lenguaje, gráficos, cálculos, relación e interpretación de datos produciendo errores en el aprendizaje (Batanero y Godino, 2005).

Con respecto a la metodología utilizada por el docente para impartir clases de estadística y probabilidad, la tabla 6 refleja que el 59% de los encuestados expresan que en pocas ocasiones el docente aplica

métodos de enseñanza activos que incentiven el razonamiento y el pensamiento crítico, a pesar que se conoce que su aplicación favorece las prácticas pedagógicas de los académicos y apuntan hacia el logro de aprendizaje más significativo, el desarrollo de capacidades para el trabajo en equipo y de las capacidades de comunicación tanto oral como escrita (Espinoza y Sánchez, 2014). Sin embargo, esto no siempre es puesto en práctica ya que para Alsina y Vásquez (2017) muchos docentes presentan un desconocimiento consider-

Tabla 5
Dificultad en la comprensión de conceptos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	64	39,8	39,8	39,8
	Casi siempre	75	46,6	46,6	86,3
	A veces	22	13,7	13,7	100,0
	Total	161	100,0	100,0	

Nota. Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2020

able de los conceptos estadísticos elementales y también de estrategias de probabilidad poniendo en manifiesto un escaso conocimiento para la planificación de las clases haciendo que estas sean mecánicas y tradicionales.

DISCUSIÓN

La enseñanza de estadística y probabilidad en las instituciones educativas donde se realizó el estudio presenta difi-

cultades que desde el punto de vista de los estudiantes se relacionan a la práctica docente y a la escasa presencia de la asignatura como parte de los contenidos impartidos en las aulas de clase. Es preocupante observar que existe una gran mayoría de estudiantes que manifiestan que no recibieron educación estadística con regularidad durante su formación académica secundaria, especialmente en los primeros años de la básica superior que marca las bases de los conocimientos, lo cual coin-

Tabla 6
Apreciación de los métodos de enseñanza aplicados por el docente

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	38	23,6	23,6	23,6
	De vez en cuando	57	35,4	35,4	59,0
	A veces	60	37,3	37,3	96,3
	Casi siempre	6	3,7	3,7	100,0
	Total	161	100,0	100,0	

Nota. Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2020

cide con Chaves (2008) que al consultar a 100 maestros costarricenses obtiene consideraciones que muestran que los contenidos estadísticos no tienen mayor relevancia en la educación secundaria y por ello prefieren aislar su enseñanza, estableciendo una escasa cultura estadística educativa.

Ahora bien, Moreno (2015) en su investigación acerca de estrategias didácticas para la estadística y probabilidad, al aplicar una entrevista a docentes y estudiantes de Lima – Perú, obtiene resultados desalentadores en los procesos didácticos aplicados por los docentes, lo cual genera aprendizajes mecánicos y superficiales en los estudiantes, estos coinciden con la situación educativa que refleja la presente investigación, en donde la perspectiva que tienen los estudiantes de los métodos aplicados por sus docentes es bastante desfavorable, considerando que no existe motivación hacia la reflexión de los contenidos; sin embargo, un punto a favor se obtiene de la motivación por el aprendizaje que presentan los jóvenes y lo cual difiere de Magnu y Lori (2016) quienes en su investigación de la enseñanza estadística a nivel medio presenta resultados no oportunos en cuanto a la motivación de los estudiantes, quienes encuentran a la asignatura difícil de aprender y poco interesante, por cuanto, se debe continuar en la línea investigativa de los procesos educativos estadísticos para optimizarla y aprovechar los resultados positivos con mira a mejoras a futuro.

La presente investigación merece atención por el aporte que brinda en la

educación estadística desde la perspectiva de los estudiantes, ya que en muchas ocasiones se considera que son los alumnos los únicos responsables de un bajo rendimiento académico o del desconocimiento de la asignatura, sin embargo, no se toma en cuenta que estas dificultades son producto de una insuficiente enseñanza de la estadística, que en varias ocasiones se acompaña de la aplicación deficiente de técnicas didácticas, por lo que es necesario, trabajar en un cambio de paradigma en donde tome mayor relevancia la educación estadística, así como afirma Piratoba y Alarcón (2011) en su investigación sobre la importancia de la estadística, donde se describe que es una herramienta de vital importancia, sus métodos y procedimientos son de uso casi obligatorio en la gran mayoría de las ramas del saber, y por cuanto debe ser considerada fundamental en el currículo escolar para la futura formación del estudiante.

CONCLUSIONES

Las dificultades que enfrenta el proceso enseñanza aprendizaje de estadística y probabilidad en la ciudad de Ibarra, empiezan con poca recurrencia en su enseñanza a nivel medio y se fundamentan especialmente en los procesos didácticos que establece el docente dentro del aula, los cuales todavía están enmarcados en el tradicionalismo, Burbano et.al (2017) menciona que los problemas se asocian con factores de corte pedagógico relacionados con las concepciones de los profesores acerca de la probabilidad y estadística

o con las didácticas en que basan sus prácticas pedagógicas. Por ello aún se aplican métodos asociados únicamente a clases teóricas con resolución de ejercicios de forma mecánica y algorítmica, con escasa participación estudiantil y poca reflexión de los contenidos enseñados a su utilidad en la vida cotidiana; a ello se suma el déficit de elaboración y utilización de recursos didácticos que impiden que el estudiante desarrolle su capacidad de razonamiento dificultando la construcción de su propio aprendizaje, por lo cual Moore sugiere cambiar la metodología, introduciendo la tecnología, el trabajo con proyectos y la resolución de problemas asociados con la realidad del estudiante Comas et.al (2017).

El interés que presentan los estudiantes hacia el aprendizaje de estadística y probabilidad es positivo, pues acogen buena predisposición hacia ello, seguramente se debe a que es un tema evaluado de forma obligatoria al terminar sus estudios secundarios y aunque muchos de ellos no comprenden en su totalidad los beneficios que ello les presta a su vida académica, la mayoría se encuentra motivado a estudiar la asignatura con el único propósito de obtener una buena puntuación en el examen final lo cual ayuda en el proceso didáctico, por ello, Salinas y Mayén (2016) en su estudio de actitudes hacia el aprendizaje de estadística manifiestan que los alumnos evalúan positivamente su competencia para aprender, pero al mismo tiempo consideran que la estadística es una materia difícil. Las dificultades que se hace mención van más allá de la actitud que presente el estudiante, sino también, cor-

responde a los procesos cognitivos que se adquirieron a lo largo de la vida estudiantil y que a menudo no se corrigen, al contrario, se arrastran año tras años generando una problemática en los últimos años de educación, es así, que Anturi y Valderrama (2015) expresan que muchos estudiantes relacionan los conceptos de probabilidad y estadística, pero no saben de lo que se está tratando, ya que no los reconocen como tales, pero, sí tienen una idea de lo que es, y algunos no pueden manejarlo o utilizarlo ya que la dificultad consiste en la confusión de los conceptos lo cual conlleva a otros errores como es la ejecución de procesos matemáticos y la interpretación de información.

Finalmente, se pudo conocer algunos aspectos relacionados a la dificultad de enseñar y aprender estadística y probabilidad en cuatro establecimientos educativos de la ciudad, existiendo deficiencias en los procesos didácticos lo cual genera dificultades de enseñanza y con ello problemas en la generación de aprendizajes; por tanto, estos resultados abren la posibilidad de elaborar un rediseño a la investigación, en una muestra mayor de estudiantes y que pueda incluir a docentes para ampliar el análisis y realizar una comparación entre provincias que permitan identificar el problema a nivel nacional; con el objetivo de buscar estrategias que brinden solución al problema, creando nuevos ambientes de aprendizaje e innovando la manera de tratar la estadística y probabilidad en el aula de clases de la educación secundaria.

REFERENCIAS

- Abílio, E., & Frank, E. (2018). Concepción didáctica para la Estadística aplicada en la formación de profesores de perfil humanístico. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1-15.
- Alfaro, A. L., Alpízar, M., Arroyo, J., & Gamboa, R. &. (2004). *Enseñanza de las matemáticas en Costa Rica: elementos para un diagnóstico*. Costa Rica: Proyecto de Graduación para optar al título de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Escuela de Matemática, Universidad Nacional, Heredia.
- Alsina, Á., & Vásquez, C. (2017). Hacia una enseñanza eficaz de la estadística y la probabilidad en las primeras edades. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 199-212.
- Alvarez, N. (30 de Mayo de 2016). *Repositorio Digital UTN*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/>
- Anturi, F., & Valderrama, Z. (2015). ¿Qué dificultades presentan los estudiantes del grado décimo de las instituciones educativas San Francisco de Asís y Técnico Industrial, frente al concepto de probabilidad? *Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática*, 151-156.
- Arteaga, B., & Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en educación infantil*. España: Universidad Internacional de la Rioja.
- Azcárate, P. (8 de Julio de 2015). *SCRIBD*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/270899834/Por-Que-No-Nos-Gusta-Ensenar-Estadistica-y-Probabilidad>
- Batanero, C., & Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas*, 203-226.
- Behar, R., Pere, G., Ojeda, M. M., & Cruz, C. (2013). Educación estadística en cursos introductorios a nivel universitario. Algunas reflexiones. En A. Salcedo, *Educación Estadística en América Latina: Tendencias y perspectivas* (págs. 343-360). Venezuela: Programa de Cooperación interfacultades Vicerrectorado Académico Universidad Central de Venezuela.
- Burbano, V., Valdivieso, M., & Aldana, E. (2017). Conocimiento base para la enseñanza: un marco aplicable en la didáctica de la probabilidad. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 7(2), 269-285.
- Carrillo, B. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. *Innovación y Experiencias Educativas*, 4-5.
- Chaves, E. (2007). Incosnsistencia entre los programas de estudio y la realidad de aula en la enseñanza de la estadística en secundaria. *Actualidades Investigativas en educación*, 1-35.
- Chaves, E. (2008). Análisis de la propuesta Ministerial para la enseñanza de la Estadística en la secundaria. *Posgrado y Sociedad*, 50-84.
- Comas, C., Martins, J., Nascimento, M., & Estrada, A. (2017). Estudio de las Actitudes hacia la Estadística en. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 479-496.
- Contreras, J., Batanero, C., Godino, J., Cañadas, G., Arteaga, P., Molina, E., & Gea, M. (2015). Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria 2. *Segundas Jornadas Virtuales de didáctica de la estadística, probabilidad y combiatoria* (págs. 1-109). Granada: SEIEM.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias docente para un aprendizaje significativo*. México D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Espinoza, C., & Sánchez, I. (2014). Aprendizaje basado en problemas para enseñar y aprender estadística y probabilidad. *Paradigma*, 103-128.
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: GAMI S.L.

- Goñi, J., Corbalán, F., & Giménez, J. (2011). *Didáctica de las matemáticas*. España: Editorial Grao.
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 163-173.
- Ineval. (15 de Junio de 2017). *Instituto Nacional de Evaluación*. Obtenido de www.evaluacion.gob.ec
- Ineval. (23 de Noviembre de 2019). *Ineval*. Obtenido de www.evaluacion.gob.ec
- López, J. C. (6 de septiembre de 2003). *EduTEKA*. Obtenido de <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Editorial18>
- Magnu, s. C., & Lori, V. (2016). Uma avaliação da literacia estatística e . *Educação Matemática Pesquisa*, 923-949.
- Maldonado, S., & Peña, J. (2012). Manual Práctico Para El Diseño De La Escala Likert. *Xihmai*, 4-7.
- Mineduc. (2016). *Currículo de Matemática*. Quito: LNS.
- Moreno, C. (Diciembre de 2015). *UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA*. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/2083>
- Naya, S., Matilde, R., & Zapata, L. (2012). Matemáticas en las aulas de secundaria. *La Gaceta*, 355-368.
- Oviedo, T., Alencar, E., & Bueno, S. (2021). Difficulties of teaching and learning of Statistics: a comparison of data from Peru and Brazil between the years of 2009 and 2017. *Research, Society and Development*, 1-15.
- Parra, M. D. (2003). *Manual de estrategias de enseñanza/aprendizaje*. Medellín: Pregón Ltda.
- Piratoba, R., & Alarcón, R. (2011). Importancia de la estadística en una investigación Cualitativa. *Matemática educativa*, 251-260.
- Ponteville, C. (2014). ¿Para qué enseñamos estadística? En C. I. Matemática, *Acta latinoamericana de Matemática educativa* (págs. 517-526). Mexico: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A.C.
- Rocha, P. (2007). Educación Etocástica. Didáctica de la probabilidad y estadística. *Cuadernos de Investigación*, 9-37.
- Ruiz, N. (2014). La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en América Latina. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación REICE*, 103-121.
- Salinas, J., & Mayén, S. (2016). Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Avances de investigación en educación matemática*, 73-90.
- Stohl, H. (2005). Probability in Teacher Education and Development. En J. Graham A, *Exploring Probability in School* (págs. 355-366). Boston: SpringerScience + Business Media.
- Tamayo, C. (2009). Aprendizaje de la estadística descriptiva en contextos de vulnerabilidad: una relación entre lo socio-cultural y la matemática escolar. *10 encuentro de matemática educativa* (págs. 1-3). Pasto: ASOCOLME.
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos*, 68-74.