

MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIEROS EN LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA

Leidy Monsalve¹

Universidad Metropolitana
De Ciencia y Tecnología (UMECIT)
Panamá

leidymonsalve.est@umecit.edu.pa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9195-1674>

Recibido: 11/12/2025

Revisado: 13/01/2026

Aprobado: 16/02/2026

RESUMEN

El presente artículo tipo reporte de investigación parte de valorar el desarrollo de los procesos formativos dentro de la universidad, demanda de acciones con las que se responda a las exigencias de la sociedad, una de estas es la formación de ingenieros donde se requiere del compromiso de los docentes para el logro de este proceso tan necesario para el posterior desempeño laboral. Es así como el objetivo general de la presente investigación se enmarcó en concretar un modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística en la formación profesional de ingenieros en la Universidad de la Guajira. La metodología desarrollada fue de naturaleza cuantitativa, mediante el tipo de investigación experimental y se tomo como base el diseño cuasi experimental, se aplicó un cuestionario estructurado a 119 sujetos constituidos por estudiantes y egresados de la universidad. Los resultados, indican que la muestra en estudio asume a la estadística como un elemento esencial para el desarrollo profesional en ingeniería, a pesar de esto, los estudiantes no valoran la misma de manera adecuada, por esto, se requiere de una mayor promoción del área para incentivar a los futuros ingenieros,

¹ Licenciada en Matemáticas con Especialidad en Estadística y Magíster en Educación Matemática (Universidad Francisco de Paula Santander); Actualmente desempeña como docente del Colegio Albania (La Guajira), institución perteneciente al Bachillerato Internacional (IB), y como docente de la Universidad de La Guajira. Además, se encuentra culminando estudios de Doctorado en Educación en la UMECIT (Panamá). Cuenta con más de 20 años de experiencia docente en instituciones públicas y privadas, tanto en educación básica y media como en educación superior.

también se conoció que las estrategias pedagógicas en el área son poco aplicadas en el desarrollo de las clases. Dentro de las conclusiones se hace énfasis en la constitución de un modelo pedagógico que responda a la valoración del área de estadística dentro de la formación de ingenieros puesto que este es uno de los fundamentos necesarios en este particular.

Palabras clave: modelo pedagógico, enseñanza, estadística, formación profesional, ingenieros.

PEDAGOGICAL MODEL FOR TEACHING STATISTICS IN THE VOCATIONAL TRAINING OF ENGINEERS AT THE UNIVERSITY OF LA GUAJIRA

ABSTRACT

This research report-type article aims to assess the development of training processes within the university, which demands actions that respond to the demands of society. One of these is the training of engineers, which requires the commitment of teachers to achieve this process, which is so necessary for subsequent job performance. Thus, the general objective of this research was framed to specify a pedagogical model for teaching statistics in the professional training of engineers at the University of La Guajira. The methodology developed was quantitative in nature, using experimental research and a quasi-experimental design as a basis. A structured questionnaire was applied to 119 subjects made up of students and graduates of the university. The results indicate that the study sample views statistics as an essential element for professional development in engineering. Despite this, students do not adequately value it. Therefore, greater promotion of the area is required to incentivize future engineers. It was also found that pedagogical strategies in the area are rarely applied in classroom teaching. The conclusions emphasize the need to develop a pedagogical model that addresses the value of statistics within engineering training, as this is one of the essential foundations for this field.

Keywords: pedagogical model, teaching, statistics, vocational training, engineers.

INTRODUCCIÓN

La estadística, es uno de los elementos esenciales en el desarrollo profesional de los ingenieros, porque esta permite el desarrollo de acciones que permiten realizar cálculos, además de esto, es una de las herramientas necesarias para la constitución de toma de decisiones en la ingeniería, por esto, su enseñanza en la formación de ingenieros, es de fundamental importancia, puesto que se requiere de su dominio desde la perspectiva de un aprendizaje significativo por parte de los futuros ingenieros quienes se desempeñarán en contextos donde se requiere de la estadística para el desarrollo de los cálculos.

Es importante reconocer que, en las realidades universitarias, se presentan dificultades, en las que se evidencia por parte de los estudiantes de ingeniería un escaso dominio de la misma, así como su comprensión, consideran que esta es una de las áreas que no tienen conexión con su formación ingenieril, a esto se le suma que los docentes manejan estrategias tradicionales, donde no se les permite a los estudiantes intervenir en las clases, ni interactuar con el contenido desarrollado, esto ocasiona poco aprecio por el área de estadística, ocasionando la memorización de fórmulas y procedimientos para presentar exámenes y posteriormente se olvida.

De allí, surge la necesidad de establecer un modelo pedagógico que permita transformar el campo de la enseñanza de la estadística por medio de aprendizajes activos y significativos, donde la enseñanza se convierta en un sustento para el

desarrollo del pensamiento crítico, enfocado hacia el fortalecimiento de las competencias requeridas en el área. El modelo pedagógico planteado obedece a un proceso constructivista en el que se toman en cuenta aquellas experiencias de los docentes que han sido significativas para promover en el estudiante la construcción de conocimientos mediante su propia reflexión sobre la importancia de la estadística en la formación de ingenieros.

La enseñanza de la estadística en la universidad requiere de procesos con los que se valore la formación integral de los futuros ingenieros, con lo que se destaque el empleo de la tecnología como medio pedagógico para el desarrollo de clases interactivas, con lo que se logre la incentivación de los estudiantes hacia la concreción de acciones con los que se genera el desarrollo de conocimientos que servirán para el desempeño dentro de los proyectos ingenieriles. La enseñanza de la estadística dentro de la ingeniería debe configurar un proceso en el que se constituya el análisis, interpretación y reflexión de la realidad en la que se demanda su aplicación con la misión de conformar saberes que se apliquen diariamente en la labor ingenieril.

Por tanto, los docentes de estadística deben desarrollar un trabajo en el aula de clase, donde se determine la importancia de la resolución de problemas respecto a simulaciones de casos que deben atenderse en la carrera de ingeniería, por este particular, se requiere del intercambio de ideas, con el que se formule una realidad hacia la comprensión individual del área, pero teniendo en cuenta que el respaldo en trabajo en grupo permite comprender la realidad de una manera adecuada.

De allí que el presente artículo, tipo reporte de investigación, hace énfasis en la presentación de algunos resultados relacionados con la enseñanza de la estadística y que dan paso a la constitución del modelo pedagógico, como uno de los aportes esenciales para orientar a docentes y estudiantes hacia procesos de enseñanza que configuren la formación profesional del ingeniero, para de esta manera promover una mejor comprensión y con base en ello, referir un interés en el que se logre la transformación constante del proceso de enseñanza, con miras a la constitución de aprendizajes significativos en los futuros ingenieros.

BASES TEÓRICAS

MODELO PEDAGÓGICO

Un modelo pedagógico, es un elemento que permite la sistematización del conocimiento desde una perspectiva epistémica, con atención en las demandas de la realidad, desde esta perspectiva, es necesario considerar que es uno de los medios por los cuales se alcanza el desarrollo progresivo de un evento en específico que dinamice el proceso de enseñanza, en este sentido, Guerrero (2016) refiere que.

Es una estrategia curricular que se basa en el análisis de problemas reales, y se desarrolla en espacios académicos donde interactúan diferentes fuerzas, no solo docentes y estudiantes, también se fundamenta en la interdisciplinariedad de las áreas de conocimientos con las disciplinadas a desarrollar en el currículo. (p. 16)

Un modelo pedagógico subyace de aspectos en los que se atiende el currículo, este es uno de los medios con los cuales se consolida el perfeccionamiento de la actuación docente, es un proceso en el que se administran los saberes que están implícitos en el contexto universitario. Los modelos pedagógicos, se constituyen en función de los aportes que subyacen de las comunidades académicas, es un proceso que se organiza de manera estructural con el que se favorece el desarrollo tanto de los docentes, como de los estudiantes. La concreción de un modelo pedagógico, emerge desde la posibilidad de mejorar el trabajo entre los docentes y los estudiantes, es decir, parte de un proceso interactivo comunicacional, con el que se lleva a cabo, un proceso de formación en el que se valoran las acciones de los sujetos, es un marco de referencia sobre el cual los profesionales de la enseñanza generan una planificación. Por este motivo, se reconoce un proceso interdisciplinario, porque en este intervienen no solo lo disciplinar del área en la que se promueve el desarrollo de acciones tanto pedagógicas, como didácticas con las que se genere un aprendizaje significativo.

ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

El proceso de enseñanza de la estadística, se constituye como uno de los métodos con los cuales, se reconoce que se requiere de modelos en los que los docentes pongan de manifiesto dentro de sus planeaciones, aspectos con los que se valoren las acciones inherentes al logro de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes.

Para el desarrollo del proceso investigativo, se requiere de asumir como perspectiva la enseñanza estratégica, dado que la misma puede dinamizar desde el constructivismo el

desarrollo de procesos didácticos que amparan la creación de modelos pedagógicos, por este particular, Piaget (1975) señala: “El constructivismo se basa en un proceso de andamiaje donde se fijan en la estructura cognitiva bases para que los procesos entre el sujeto y objeto exista una relación dinámica. (p. 302), de manera que es imperiosa la necesidad de la incorporación del constructivismo en la enseñanza de la estadística, como una de las bases en las que se favorece la construcción de saberes asociadas a la misma por parte de los estudiantes acerca de esta disciplina, al respecto, Confrey (2007) señala:

Perspectiva Constructivista: Emerge como el principal paradigma de investigación en Psicología de la Educación Matemática y tiene en los escritos de Piaget su principal fuente; el énfasis está en el sujeto epistémico: el niño construye de un modo activo el conocimiento a través de la interacción con el medio y la organización de sus propios constructos mentales, lo que se traduce en los siguientes términos: el

profesor no transmite conocimiento, hace que el estudiante le enseñe cómo desarrollar su cognición. (p. 12)

De acuerdo con este particular, es necesario referir que la estadística, es una de las disciplinas presentes en el desarrollo de la formación de ingenieros, por ello, el constructivismo toma una connotada importancia en relación con el hecho de que los estudiantes de ingeniería dominen los procesos que están implícitos en la misma y los involucren con su posterior desempeño profesional, es decir, se trata que desde el contexto, se asuman consideraciones en las que se construyan saberes a partir de la interacción con el medio, es por ello que en la enseñanza de la estadística el docente debe comprender la necesidad para fomentar el desarrollo de acciones pedagógicas que motiven la construcción de aprendizajes significativos.

LA METODOLOGÍA

Un paradigma, es un modelo que se sigue para conseguir un objetivo determinado, es de esta manera, como en el caso de la construcción de ciencia, se evidencia en relación con

la adopción del Paradigma Positivista, el cual, según Hurtado (2007): “Es la generación de conocimientos por medio de la medición de acciones propias en relación con un fenómeno determinado” (p. 67), en virtud de lo señalado, se considera el paradigma positivista, es un modelo que sustenta la tradición cuantitativa en el desarrollo

de la investigación, es así como las manifestaciones se destacan en relación con la medición de diferentes datos respecto a la enseñanza de la estadística.

El tipo de investigación, orienta el desarrollo de los procesos de indagación con la finalidad de determinar un impacto en la realidad, por este particular, se seleccionará la investigación evaluativa, la cual, es propuesta por Hurtado (2007) de la siguiente manera: “Su objetivo es evaluar los resultados, el impacto, la efectividad... de uno o más programas, propuestas, inventos o planes de acción, que han sido, o están siendo aplicados dentro de un contexto determinado” (p. 34), en virtud de lo señalado, es necesario reconocer como en este tipo de investigación, se referencia un proceso en el que se evidencia la evaluación del impacto del modelo pedagógico para mejorar la enseñanza de la estadística en la formación profesional de ingenieros en la Universidad de la Guajira. Es así, como se darán las determinaciones relacionadas con el desarrollo de los procesos que definen la investigación en la realidad.

Para el desarrollo de la investigación, se asumirá el diseño cuasi experimental, es importante reconocer como la investigación experimental, cumple un proceso con el que se atiende la realidad en relación con incorporar una solución, en relación con ello, se partirá de un diagnóstico de la aplicación del proceso de enseñanza de la estadística en la formación de ingenieros. Además de ello, se determinarán las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes en el proceso de enseñanza de la estadística en la formación de ingenieros, asimismo se describirán los elementos constitutivos de un modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística en la formación profesional de

ingenieros, todo ello, con atención en generar un modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística en la formación profesional de ingenieros y posteriormente se evaluará el impacto de la aplicación del modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística en la formación profesional de ingenieros.

Dentro de las técnicas que se emplearon para el acceso a la información, será la encuesta, la cual, es uno de los elementos genéricos con el que se miden algunas situaciones relacionadas con lo expresado en la operacionalización de datos, tal como las define Hernández, Fernández y Baptista (2016): “son consideradas por diversos autores como un diseño o método” (p. 159), de acuerdo con ello, es necesario referenciar procesos en los que se determina un interés en relación con asumir la encuesta como uno de los métodos de recolección de la información.

Respecto a los instrumentos que se desarrolló en el presente estudio, el cuestionario, para ello, Hernández, Fernández y Baptista (2016) indican que: “Se basan en preguntas que pueden ser cerradas. Sus contextos pueden ser: Autoadministrados (p. 197), de acuerdo con este particular, es necesario referir que el cuestionario a aplicar será de naturaleza cerrada con diferentes opciones de respuesta, es decir, una escala tipo Likert con 5 opciones de selección.

La población de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2016): “es un conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 174), de acuerdo con este particular, es necesario referir la presencia de aspectos con los que se reconoce la definición del número de personas que se presentan en la

población, de acuerdo con ello, es oportuno reconocer como la población está constituida por los docentes que

laboran en el área de estadística en la Universidad de la Guajira. Asimismo, se asumió como población a los estudiantes del programa de ingeniería de la Universidad de la Guajira.

En el caso de la muestra de los docentes, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2016), se trabajó con una muestra censal en el caso de los docentes, la cual refiere a trabajar con el total de la población.

En el caso de los estudiantes, la muestra se realizará de manera intencional, se trabajará con los estudiantes del semestre X que son quienes están cursando estadística y con egresados, de acuerdo con ello, se establece la siguiente tabla, en la que se determina la población y muestra:

Tabla 1.
Población y Muestra

Estrato	Población	Muestra
Docentes	27	27
Estudiantes	98	42
Egresados	345	50
Total	470	119

Para el procesamiento y análisis de la información, será pertinente el uso del software informático SPSS, Hernández, Fernández y Baptista (2016) expresan que: “tienen dos matrices o ventanas: a) *vista de las variables* (variable view) y b) *vista de los datos* (data view). Ambas aparecen como pestañas (simulando carpetas o folders) ubicadas en la parte inferior de la pantalla hacia nuestro lado izquierdo” (p. 258). Este es uno de los programas que permute la organización y tabulación de datos de una manera efectiva y de acuerdo con lo contenido en la operacionalización de las variables.

LOS RESULTADOS

El análisis de los datos, es un proceso complejo, dado que con estos se destaca el acercamiento al objeto de estudio, en este sentido, se conformó un trabajo mediante el software ofimático SPSS, con el que se determina un interés por la medición en cada uno de los aspectos que integran los instrumentos de recolección de la información, en este orden de ideas, se siguieron protocolos de la estadística descriptiva con la que se formula el desarrollo de acciones que permitieron comprender la realidad de una manera efectiva y conforme a lo señalado en cada uno de los ítems que conforman los tres instrumentos de medición aplicados.

El tratamiento de la información, se asumió por medio del empleo de la estadística descriptiva, definida como uno de los procesos con los que se desarrolló el análisis de la información en los estudios cuantitativos, para esto, se formula un proceso en el que se

ordenan los datos numéricos, con esto, se determina la relevancia de cada uno de los datos, de allí la descripción en cada uno de los casos, donde se evidencia la presencia de los indicadores que están contenidos en la tabla operacional de las variables, de esta forma se constituye la realización de tablas de frecuencia con la que se comprenden las medidas en cada uno de los reactivos, para la concreción de las tendencias en función de las dimensiones presentes en cada uno de los casos.

DIAGNÓSTICO SOBRE LA APLICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Para este particular, se evidencian dos variables fundamentales, como es el caso de la enseñanza de la estadística, compuesta por las dimensiones; disciplina y transversalidad. En

el caso de la variable formación de ingenieros, se constituyen una serie de indicadores, por medio de los cuales se estableció la información, al respecto, se expone la siguiente información:

VARIABLE ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

Para el abordaje de la enseñanza de la estadística, es oportuno referir que se constituyen dos dimensiones esenciales, como es el caso de la disciplina, dado que esta es la naturaleza de la estadística, no solo desde el punto de vista operativo, sino desde la constitución de su empleo dentro de la formación de ingenieros, a esto se le suma la dimensión transversalidad, donde se evidencia la necesidad de elementos con los que se destaca la presencia de esta disciplina en las diversas áreas de formación, de allí el abordaje de las mismas por medio de cada uno de los aspectos presentes en los indicadores: **Dimensión Transversalidad**

El empleo de la estadística, es necesario porque es una de las situaciones que se encuentran presentes en las diferentes áreas presentes en el desarrollo de la ingeniería, por tanto, se requiere del dominio de la representación gráfica, así como también procedimientos lógicos, y predicciones, como componentes esenciales para el abordaje de este particular, se enuncian ahora cada uno de los indicadores en correspondencia con la recolección de la información:

INDICADOR REPRESENTACIÓN GRÁFICA

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	2	6,7
	Casi Siempre	8	26,7
	Siempre	20	66,7

Total	30	100,0
-------	----	-------

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	2	6,7
	Casi Siempre	10	33,3
	Siempre	18	60,0
	Total	30	100,0

A partir de lo referenciado en los cuadros porcentuales, es necesario considerar, si la enseñanza de la estadística, le ha permitido la enseñanza de la representación gráfica, sobre este respecto, es necesario considerar que un 66,7% respondió que siempre, seguido de un 26,7% en casi siempre y un 6,7% en algunas veces, conforme con este particular, se evidencia que en su mayoría los estudiantes de ingeniería han sido enseñados a elaborar representaciones gráficas.

En el mismo orden de ideas, se presenta si la representación gráfica enseñada en la estadística les sirve a otras áreas, el 60% refiere que siempre, seguido de un 33,3% en casi siempre y un 6,7% en algunas veces, en este orden de ideas, es oportuno manifestar que los procesos de desarrollo inherentes al empleo de la estadística en otras áreas acorde con la muestra seleccionada para el estudio, se aplican medianamente, esto debido a que no se le da plena importancia a la asignatura como tal, sin embargo, existe un número considerable que se encuentran de con este particular.

INDICADOR PROCEDIMIENTOS LÓGICOS

	Frecuencia	Porcentaje
Válido Algunas Veces	4	13,3

Casi Siempre	7	23,3
Siempre	19	63,3
Total	30	100,0

	Frecuencia	Porcentaje
Válido Algunas Veces	4	13,3
Casi Siempre	10	33,3
Siempre	16	53,3
Total	30	100,0

En virtud de los aspectos previamente enunciados, se evidencia como en la enseñanza de la estadística se toman en cuenta los procedimientos lógicos del área, el 63,3% responde que siempre, seguido de un 23,3% en casi siempre, además de un 13,3% en algunas veces, conteste con este particular, se evidencia como en su mayoría consideran que es la estadística, uno de los medios con los que se valoran los procedimientos lógicos del área.

Asimismo, se presentan los procedimientos lógicos enseñados en estadística pueden ser empleados en otras áreas, se determina como el 53,3% respondió siempre, en el caso de un 33,3% seleccionó la opción de respuesta casi siempre, además de un 13,3% en algunas veces, con esto se evidencia que medianamente la muestra considera que los procedimientos lógicos en la estadística son tomados en cuenta en otras áreas, de manera que la transversalidad es oportuna en la enseñanza de la estadística, porque estos saberes son oportunos en la formación ingenieril.

INDICADOR PREDICCIONES

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	3	10,0
	Casi Siempre	5	16,7
	Siempre	22	73,3
	Total	30	100,0

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	4	13,3
	Casi Siempre	10	33,3
	Siempre	16	53,3
	Total	30	100,0

En virtud de lo anterior, se requiere atender el indicador predicciones, desde su enseñanza en la estadística, al respecto, el 73,3% respondieron que siempre, seguido de un 16,7% en casi siempre y un 10% en algunas veces, con base en esto, se evidencia que algunos de los miembros de la muestra expresan que se enseña la estadística, sin embargo, existe un porcentaje que, aunque es poco representativo, se evidencia que escasamente se maneja este particular en la enseñanza de la estadística.

Ahora bien, respecto a las predicciones enseñadas en la estadística si le sirven al ingeniero en otras áreas de conocimiento, se evidencia que un 53,3% respondieron que

siempre, seguido de un 33,3% en casi siempre y un 13,3% en algunas veces, es importante comprender en este caso que medianamente se valora a las predicciones en el desempeño profesional de la estadística, situación que debería ser abordada de una forma adecuada para tomar en cuenta este particular.

VARIABLE FORMACIÓN DE INGENIEROS

La formación de ingenieros, se corresponde con el dominio de diversidad de acciones que tienen que ver con el dominio de la estadística, en este orden de ideas, se destaca si incidencia dentro de su formación, al respecto, se denota como existe la dimensión dominio de la estadística, en la que se presentan los indicadores desempeño disciplinar, aplicación práctica y bases de datos, por lo que se procede a la descripción de cada uno de los datos recolectados.

INDICADOR DESEMPEÑO DISCIPLINAR

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	3	10,0
	Casi Siempre	10	33,3
	Siempre	17	56,7
	Total	30	100,0

p14

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Casi Siempre	15	50,0
	Siempre	15	50,0
	Total	30	100,0

Con atención en lo anterior, se determina como si el dominio de la estadística le permite fortalecer el desempeño disciplinar, frente a este particular, se presenta un 56,7% que seleccionó la opción de respuesta siempre, seguido de un 33,3% en casi siempre y un 10% en algunas veces, es preciso referir que en su mayoría los estudiantes, consideran que el dominio de la estadística le da bases para un desempeño optimo en el desarrollo de los procesos laborales como ingeniero.

Ahora bien, con base en la promoción del dominio de la estadística en la formación de ingenieros, se determina que un 50% manifiesta que siempre y el otro 50% que casi siempre, al respecto, es importante considerar como se considera que la promoción del

dominio de la estadística, es medianamente importante, por este motivo, es oportuno considerar una adecuada promoción de la misma, para que los futuros ingenieros, asuman con compromiso el manejo de la estadística.

INDICADOR APLICACIÓN PRÁCTICA

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Casi Nunca	1	3,3
	Algunas Veces	4	13,3
	Casi Siempre	8	26,7
	Siempre	17	56,7
	Total	30	100,0

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	4	13,3
	Casi Siempre	10	33,3
	Siempre	16	53,3
	Total	30	100,0

De acuerdo con los datos expresados, es oportuno expresar que, en el caso de la aplicación práctica de la estadística en el área de ingeniería, el 56,7% respondió que siempre, seguido de un 26,7% en casi siempre y un 13,3% en algunas veces, se evidencia entonces como medianamente los futuros ingenieros consideran que la estadística posee una aplicación práctica dentro de su carrera.

Posteriormente, se asume si se requiere del dominio de la estadística para su aplicación práctica, se determina como el 53,3% respondieron que siempre, seguido de un 33,3% en casi siempre y un 13,3% en algunas veces, en virtud de lo señalado, es preciso considerar como las respuestas se orientan hacia la tendencia favorable, por lo que se puede considerar que se está al tanto de que se demanda de la estadística para el desempeño profesional dentro de la ingeniería.

DETERMINACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EMPLEADAS POR LOS DOCENTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Las estrategias pedagógicas, se constituyen en uno de los procesos esenciales e ineludibles para los docentes, puesto que son las que orienta el proceso de enseñanza, en el caso propio del presente estudio, se evidencian una serie de indicadores, como los expuestos a continuación:

VARIABLE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS

Las estrategias pedagógicas, constituyen un sustento, en relación con el desarrollo de la enseñanza, porque son estas las que permiten la dinamización de las clases, por medio de la adopción de aspectos que son fundamentales para que se constituya un desarrollo de acciones con las que se atienda el conocimiento de los estudiantes, ingenieros en formación, con atención en esto, se presenta cada una de las dimensiones:

DIMENSIÓN PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA

Las estrategias pedagógicas, se determinan que de acuerdo con evidencias que son necesarias para evidenciar su impacto en la generación del aprendizaje, con base en esto, se considera esencial esta perspectiva, porque se requiere que los futuros ingenieros tomen en cuenta los saberes que se desarrollan en la realidad, y con base en estos, se logre la consecución de nuevos saberes.

INDICADOR CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	4	13,3
	Casi Siempre	9	30,0
	Siempre	17	56,7
	Total	30	100,0

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	7	23,3
	Casi Siempre	12	40,0
	Siempre	11	36,7
	Total	30	100,0

De acuerdo con la construcción de conocimientos, se evidencia en este caso, el ítem relacionado con las estrategias empleadas en la enseñanza de la estadística si permiten la construcción de conocimientos, al respecto, se determina como un 56,7% en la opción de respuesta siempre, seguida de un 30% en casi siempre y un 13,3% en siempre, en función de estos porcentajes se determina que en su mayoría la muestra para el estudio, refiere que con la enseñanza de la estadística se ha ido construyendo conocimientos sobre el área.

Asimismo, se considera la construcción de conocimientos por de las estrategias pedagógicas que se emplean en la estadística, se determina que un 40% seleccionó la opción de respuesta casi siempre, seguido de un 40% en casi siempre y un 23,3% en algunas veces, con base en este particular, se evidencia entonces como la construcción de conocimientos es medianamente asumida por estrategias pedagógicas, con esto, se evidencia un proceso en el que se fortalezca el desarrollo de la formación del ingeniero, por tanto, es importante que se consolide este particular.

INDICADOR DESARROLLO DE LA COGNICIÓN

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Casi Nunca	1	3,3
	Algunas Veces	8	26,7
	Casi Siempre	11	36,7
	Siempre	10	33,3
	Total	30	100,0

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Casi Nunca	1	3,3
	Algunas Veces	10	33,3
	Casi Siempre	14	46,7
	Siempre	5	16,7
	Total	30	100,0

Con base en lo anterior, se presenta sí las estrategias pedagógicas empleadas en la enseñanza de la estadística permite el desarrollo de la cognición, se representa que un 36,7% respondió que casi siempre, seguido de un 33,3% en siempre, además de un 26,7% en algunas veces y un 3,3% en casi nunca, como se denota, se evidencia una dispersión en las diferentes opciones de respuesta, es preciso expresar que la muestra evidencia como no existe una claridad en relación con las estrategias pedagógicas empleadas en la enseñanza para la construcción de la cognición.

Ahora bien, se determina como otro elemento el desarrollo de la cognición por medio de las estrategias pedagógicas en el área de estadística, al respecto, se presenta un 46,7% en

casi siempre, seguido de un 33,3% en algunas veces, un 16,7% en siempre y un 3,3% en casi nunca, se evidencia igualmente una dispersión sobre el tema, esto hace que se infiera la existencia de desconocimiento acerca de la cognición, en este orden de ideas, es evidente que se medianamente se desarrolla la cognición por medio del empleo de estrategias pedagógicas en el área de estadística.

Descripción de los elementos constitutivos de un modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística en la formación profesional de ingenieros.

La creación de un modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística en la formación de ingenieros, es esencial, por este particular, se determina como variable un modelo pedagógico, en este sentido, se determina como dentro de este particular, se consideran una serie de aspectos necesarios para integrar el modelo pedagógico:

VARIABLE MODELO PEDAGÓGICO

Un modelo pedagógico, se determina de acuerdo con las demandas de la realidad, por este motivo, se considera como una dimensión la estrategia curricular, en este caso, se presentan indicadores tales como problemas reales, además la consolidación de conocimiento, de la misma manera se presenta el aprendizaje del saber profesional, definido por saber práctico, así como innovación y modelo integrador con atención en el desarrollo de habilidades y comprensión, estos aspectos se configuran como esenciales dentro de la enseñanza de la estadística, razón por la cual, se desglosan en las debidas dimensiones para referir los datos que hacen parte de cada uno de los aspectos evidenciados.

DIMENSIÓN ESTRATEGIA CURRICULAR

La estadística, como una de las áreas esenciales en la formación de ingenieros, se determina desde su adopción como estrategia curricular, en este sentido, se le debe prestar atención a problemas reales, así como también a la consolidación de conocimientos, los cuales, son esenciales para conocer este particular, por este motivo se aborda cada uno de los indicadores presentes en la misma.

INDICADOR PROBLEMAS REALES

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	4	13,3
	Casi Siempre	7	23,3
	Siempre	19	63,3
	Total	30	100,0

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Nunca	1	3,3
	Algunas Veces	6	20,0
	Casi Siempre	6	20,0
	Siempre	17	56,7
	Total	30	100,0

Desde este particular, se evidencia si una de las estrategias curriculares para la enseñanza de la estadística sería el abordaje de problemas reales, al respecto, el 63,3% respondió que siempre, seguido de un 23,3% en casi siempre, además de un 13,3% en algunas veces, a partir de allí, se evidencia como mayormente se emplean problemas reales dentro de la enseñanza de la estadística, situación que favorece el aprendizaje de la misma, porque se determina un significado en torno al empleo de la misma.

En el mismo orden de ideas, se consideró la incorporación de los problemas reales en la enseñanza de la estadística, de acuerdo con esto, el 56,7% respondió en la opción siempre, seguido de un 20% en algunas veces, este mismo porcentaje, es decir, un 20% en algunas veces y un 3,3% en nunca, con atención en este particular, se evidencia entonces que se incorporan los problemas reales, es decir, en ambos ítems, se corrobora como el empleo de los problemas reales es necesario y se asume dentro de la enseñanza de la estadística.

INDICADOR CONSOLIDACIÓN DE CONOCIMIENTOS

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	3	10,0
	Casi Siempre	17	56,7
	Siempre	10	33,3
	Total	30	100,0

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Casi Nunca	1	3,3
	Algunas Veces	2	6,7
	Casi Siempre	18	60,0
	Siempre	9	30,0
	Total	30	100,0

Se aprecia respecto a la consolidación del conocimiento por medio de un modelo pedagógico para la enseñanza de la misma, en este caso, se evidencia como el 56,7% respondió que casi siempre, además de esto el 33,3% consideró que siempre y un 10% en algunas veces, con atención en esto, es preciso considerar como la muestra considera en gran medida que con el desarrollo de un modelo pedagógico se dinamizaría la enseñanza de la estadística conforme con la consolidación de aprendizajes sobre dicha área.

En el mismo orden de ideas, se referenció sí mediante la estrategia curricular incorporada a la enseñanza de la estadística se alcanza la consolidación del conocimiento, el

60% asumió como respuesta casi siempre, seguido de un 30% en siempre, un 6,7% en algunas veces y un 3,3% en casi nunca, acorde con este particular, es necesario referir que a pesar de que existe dispersión en los porcentajes, es necesario referir que en cierto modo se está de acuerdo que mediante la enseñanza de estadística, se logra la consolidación de conocimientos en la formación de ingenieros, lo que es favorable para la concreción del modelo.

DIMENSIÓN EL APRENDIZAJE DEL SABER PROFESIONAL

El saber profesional, es uno de los elementos necesarios en la constitución de la profesión de ingenieros, en este sentido, es oportuno considerar como quienes cursan estudios de ingeniería deben configurar aspectos en los que les permita contar con un equilibrio entre la teoría y la práctica, en razón de esto se destaca la presencia de los indicadores saber práctico e innovación, por lo que se referencian los siguientes datos.

INDICADOR SABER PRÁCTICO

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Casi Nunca	1	3,3
	Algunas Veces	2	6,7
	Casi Siempre	10	33,3
	Siempre	17	56,7
	Total	30	100,0

		Frecuen cia	Porcenta je
Válido	Algunas Veces	2	6,7
	Casi Siempre	12	40,0
	Siempre	16	53,3
	Total	30	100,0

De acuerdo con lo contemplado, se asumió como planteamiento el hecho de tomar en cuenta el saber práctico del ingeniero en el aprendizaje de la estadística, en este caso, el 56,7% respondieron que siempre, seguido de un 33,3% en casi siempre, además de esto, se evidencia un 6,7% en algunas veces y un 3,3% en casi nunca, es necesario referir que en cierto modo se destaca el hecho de que se toma en cuenta el saber práctico, esto es necesario revisarlo para que se promueva un dominio global de este particular.

En el caso del planteamiento es el saber práctico un elemento necesario en un modelo para promover el aprendizaje del saber profesional del ingeniero, en este caso el 53,3% respondió que siempre, además de un 40% en casi siempre y un 6,7% en algunas veces, de acuerdo con este particular, es necesario configurar como se determina la necesidad de un saber práctico en la constitución de un modelo pedagógico, con lo que se formule un desarrollo pleno de la formación ingenieril.

INDICADOR INNOVACIÓN

	Frecuencia	Porcentaje
Válido Algunas Veces	1	3,3
Casi Siempre	5	16,7
Siempre	24	80,0
Total	30	100,0

	Frecuencia	Porcentaje
--	------------	------------

PORTAFOLIO DE INVESTIGACION

		cia	je
Válido	Algunas Veces	3	10,0
	Casi Siempre	10	33,3
	Siempre	17	56,7
	Total	30	100,0

Tal como se aprecia, es necesario considerar como respecto a la innovación, se considera el aprendizaje del saber profesional del ingeniero debe tomar en cuenta las innovaciones, al respecto, el 80% respondió siempre, un 16,7% en casi siempre y un 3,3% en algunas veces, de acuerdo con estos porcentajes, es ineludible referenciar como se evidencia que en su mayoría la muestra expresa que el saber profesional debe ser tomado en cuenta, con la finalidad de generar un impacto positivo en la formación de los ingenieros.

Además de lo anterior, se precisó si el modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística constituiría una innovación en el saber profesional del ingeniero, en este caso, el 56,7% respondió que siempre, seguido de un 33,3% en casi siempre y un 10% en algunas veces, con atención en este particular, es oportuno referir que la muestra medianamente considera a la innovación como un elemento esencial para el saber profesional del ingeniero, porque de esta manera, se configura un medio para la formación precisa de un saber profesional.

MODELO PEDAGÓGICO

Dentro de los métodos que se consideran para la puesta en marcha de este modelo pedagógico, se plantean los siguientes:

- Aprendizaje basado en grupos: es un trabajo de naturaleza colaborativa en la que se promueve la discusión, así como también el intercambio de ideas entre los estudiantes, esto se hace con la finalidad de que se genere la comprensión de conceptos complejos.
- Aprendizaje basado en modelos: en este caso, se busca que el estudiante realice las representaciones de situaciones reales mediante la exploración y el análisis de escenarios diversos.
- Aprendizaje activo: se presenta la participación activa de todos los estudiantes, por medio de ejercicios prácticos con los que se le presta atención al desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.

Dentro de las técnicas que se presentan en el desarrollo del proceso de enseñanza de la estadística de la cual, se apropia este modelo pedagógico son las siguientes:

- Enseñanza centrada en el estudiante: es una de las técnicas donde se promueve el protagonismo del aprendiz, con la finalidad de lograr una dinámica activa en el desarrollo de la enseñanza.
- Integración de datos reales: se presenta un proceso de ilustración de conceptos

estadísticos para promover en el estudiante la capacidad de interpretación de resultados.

- Enfoque del pensamiento estadístico: se procede con el desarrollo de la capacidad de razonamiento de los estudiantes para que estos demuestren su capacidad en relación con tomar decisiones a partir de los datos que se manejen en la realidad.
- En cuanto a las estrategias que se tomarán en cuenta dentro del presente modelo para la enseñanza de la estadística se encuentran las siguientes:
- Estrategias específicas: estas son esenciales porque permiten el abordaje de la estadística y de sus diferentes contenidos con el desarrollo de las clases estas apuntan hacia la comprensión de conceptos estadísticos, los cuales permiten establecer relaciones de la misma con situaciones prácticas propias de la cotidianidad del estudiante.
- Estrategias de integración: son elementos con los que se toma en cuenta la transversalidad de la estadística, en otras áreas de formación del ingeniero, es un proceso donde se logra entender la utilidad de la misma en diversos campos de acción, además de esto, los docentes pueden en este caso formular una evaluación formativa en la que se valore el desempeño del estudiante de una manera activa, con estas se logra la difusión de la cultura estadística dentro de la formación de ingenieros, además de fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico de los mismos en la labor formativa.

Ahora bien, es pertinente enunciar las actividades que se pueden integrar en el presente modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística en la formación de ingenieros:

1. Análisis de datos reales: esta es una de las actividades donde el estudiante parte por recoger datos en una realidad determinada sobre un tema de interés que tenga relación directa con la ingeniería, para posteriormente llevar a cabo su interpretación, estableciendo significados por medio de frecuencias y porcentajes y demás métodos estadísticos.
2. Empleo de la tecnología: es un proceso en el que se incluyen diferentes softwares de tratamiento de información, con la que se logra el trabajo del modelado, también se toma en cuenta el proceso de desarrollar visualizaciones interactivas, con el empleo de TinkerPlots o Fathom y sin duda alguna el empleo de las plataformas online, las cuales permiten el uso de aplicaciones con las que se fomenta el dominio de la estadística.
3. Fomento del pensamiento estadístico: se procesó con la discusión de conceptos por medio de debates en los cuales se exponen significados apreciaciones para que así sea de paso a un análisis crítico orientado hacia el desarrollo de competencias que orienten la construcción de aprendizajes significativos.

CONCLUSIONES

Las conclusiones corresponden con la respuesta a diagnosticar la aplicación del proceso de enseñanza de la estadística en la formación de ingenieros, al respecto, se evidencia que la misma es una disciplina que genera un área de formación por medio del dominio de cálculos, mediante el desempeño disciplinar, con base en la transversalidad, mediante una representación gráfica con base en los procedimientos lógicos que permitan evidenciar las predicciones.

En este mismo orden de ideas, se presenta el estudio de determinar las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes en el proceso de enseñanza de la estadística en la formación de ingenieros, donde se evidencia la perspectiva constructivista, donde se presta atención a la construcción de conocimiento, por medio del desarrollo de la cognición. También se involucra lo relacionado con la perspectiva sociocultural, a partir de la aplicación social de la estadística, por medio del empleo cotidiano de la estadística. De igual manera, se presenta la perspectiva interaccionista en la que se fundamenta la estadística por medio de la interacción y la investigación.

En cuanto al tercer objetivo específico; describir los elementos constitutivos de un modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística en la formación profesional de ingenieros, se debe tener en cuenta que el modelo es una estrategia curricular en la que se atienden los problemas reales, por medio de la consolidación de conocimientos, donde el

aprendizaje del saber profesional, parte de la innovación en el saber práctico, donde se formule el desarrollo de habilidades por medio de la comprensión de la labor ingenieril a partir de la estadística.

Por lo anterior, se generó un modelo pedagógico para la enseñanza de la estadística en la formación profesional de ingenieros, donde se integran elementos propios del aprendizaje basado en problemas, además de la constitución de estrategias con las que se motive a los estudiantes, desde las perspectivas de favorecer la construcción de conocimientos y que los mismos se conviertan en significativos.

REFERENCIAS

- Confrey, J. (2007). Estrategias para la Enseñanza de la Matemática. Argentina: Editorial Pirámide.
- Díaz, K. (2009). Técnicas de análisis de datos para investigadores sociales: aplicaciones prácticas con SPSS para Windows. Madrid: Gedisa.
- Guerrero, T. (2016). Modelo teórico para la formación de docentes en competencias investigativas desde la interdisciplinariedad de educación media. Tesis Doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2016). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hurtado, J. (2007). Algunos criterios metodológicos de la investigación. Documento en Línea. Recuperado de: <http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/04/algunos-criterios-metodologicos-de-la.html#:~:text=Los%20tipos%20de%20investigaci%C3%B3n%20son,un%20tema%20y%20un%20contexto>
- Piaget, J. (1975). Génesis del número en el niño. Buenos Aires: Guadalupe. Porlán, P. (2005). Aprendizaje. México. Mac Graw Hill ediciones.