

La comprensión de conceptos estadísticos en la educación secundaria

The understanding of statistical concepts in secondary education

Adriana Ocampo Castaño

Maestría en Enseñanza de la Matemática, Institución Educativa Cristo Rey, Benalcázar, Caldas, Colombia

Correo-e: adriso8@gmail.com

Resumen— Las competencias derivadas de las matemáticas tradicionales como la estadística, han cobrado un importante protagonismo los años recientes. El objetivo fundamental del presente artículo es analizar si el estudiante logra comprender los conceptos estadísticos en la formación secundaria. Para la investigación, se abordó el problema desde un enfoque cuantitativo de corte descriptivo, mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra compuesta por 83 estudiantes del nivel secundario de colegios comerciales de la ciudad de Pereira. Los resultados finales, permitieron conocer que el 42,2% de los estudiantes tienen problemas para comprender conceptos relacionados con las medidas de dispersión, mientras que 54,2% tiene problemas con el cálculo de probabilidades. El estadístico Chi Cuadrado permite concluir que el nivel de dominio guarda relación con el colegio en el que se estudie ($X^2 = 33,065$; $p = 0,00$).

Palabras clave— Comprensión, estadística, competencias, docentes

Abstract— The skills derived from traditional mathematics, such as statistics, have gained an important prominence in recent years. The fundamental objective of this article is to analyse whether the student is able to understand statistical concepts in secondary education. For the investigation, the problem was approached from a quantitative focus of descriptive cut, through the application of a questionnaire to a sample composed by 83 students of the secondary level of commercial schools of the city of Pereira. The final results showed that 42.2% of the students have problems understanding concepts related to dispersion measures, while 54.2% have problems calculating probabilities. The Chi-Square statistic allows us to conclude that the level of domain is related to the school in which it is studied ($X^2 = 33.065$; $p = 0.00$).

Key Word — Understanding, statistics, competences, teachers.

I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la estadística se ha considerado desde diferentes miradas, como un aspecto imprescindible en la formación elemental de toda persona [1], tomando en consideración que facilita procesos de interacción con su

entorno, ya sea por necesidades laborales, profesionales o académicas [2], posibilitando así, un análisis oportuno y diferencial en busca de alternativas diversas en cada uno de sus espacios de acción [3]. En virtud de ello, el artículo sirve al propósito de exponer las principales dificultades que enfrentan los estudiantes de secundaria respecto al dominio de temas relacionados con las medidas de tendencia central, dispersión, cálculo de probabilidades y desempeño académico; todo ello con la finalidad de sustentar la relevancia que tiene la comprensión adecuada de los conceptos estadísticos y aportar así mecanismos que apunten a fortalecer la pedagogía en esta área de conocimiento.

De manera reciente el esfuerzo por enseñar correctamente la estadística ha sufrido cambios contundentes en el país, porque las políticas de educación, vienen fortaleciendo aquellos aspectos en los que es menester pasar a un nivel de mayor desarrollo y competencia con miras a crecer en aspectos como la investigación y generación de nuevo conocimiento [4].

Para promover la innovación y la investigación, se hace imprescindible contar con herramientas y técnicas fundamentadas que permitan poner en práctica los procesos de exploración con las garantías de calidad, confiabilidad y universalidad, que el rigor científico demanda [5]. En este sentido es la estadística una alternativa apropiada y ajustada al momento actual de la educación, por lo cual, su comprensión y apropiación, han exigido en los últimos años la revisión de los procesos asociados al aprendizaje de esta asignatura [6], así como la revisión de las estrategias que se estén empleando para suscitar la adhesión de los conceptos, el uso cotidiano y la generación de conocimiento a partir de los mismos en los estudios de educación del país [7].

Por lo anteriormente expuesto se plantea como principal interrogante orientativa del estudio: ¿Cuál es el nivel de dominio de los estudiantes de secundaria asociado a la comprensión de conceptos estadísticos impartidos en las aulas de clase? A continuación, se exponen los resultados finales luego de una revisión de los conceptos esenciales que enmarcan la enseñanza de la estadística en el grado 11, de

colegios comerciales de la ciudad de Pereira; se consolidan reflexiones luego de analizar el grado de comprensión que los estudiantes de este nivel, han alcanzado en términos de conceptualización general. Este aporte se considera importante pues puede tomarse como punto de partida para futuras profundizaciones, o para orientar estudios similares que compartan el interés por el área objeto de estudio.

II. CONTENIDO

A. Fundamentos Teóricos

La estadística ha venido ocupando un espacio importante en los procesos formativos en la educación básica de las personas y la prueba de ello es que se empezó a incluir en los currículos escolares desde el año 1989 en Estados Unidos, Inglaterra 1991, España 1988 y en Colombia desde el año 2003[8]. La iniciativa de incluirla en la escuela como ciencia se dio como parte de los primeros pasos para buscar el desarrollo de la sociedad moderna, en donde la información debe ser tratada de manera adecuada y brindar información de forma oportuna que a la vez permita tomar decisiones a un ciudadano, cualquiera que sea, en diversas situaciones de su vida, lo que se constituye en retos para los países y la misma sociedad [9].

En principio el reto consiste en considerar una ciencia que se complemente con otras y que a la vez se puede convertir en interdisciplinaria y transversal, por ello las instituciones educativas deben contar con recurso humano calificado y orientado a los enfoques requeridos para su enseñanza [10].

Para lograr esta sinergia con otras asignaturas, la estadística se ha hecho presente en los currículos de matemáticas, por la utilidad y pertinencia para la vida en general y por el papel instrumental en otras disciplinas; la necesidad de un conocimiento estocástico que es básico en otras profesiones y el importante aporte al pensamiento crítico [11].

Con la aparición desde el siglo XVII de la teoría de la probabilidad y el cálculo diferencial e integral, se identificó que existen dificultades en el pensamiento de los conceptos de probabilidad, en las variaciones continuas de los procesos físicos [12]. Lo anteriormente señalado determinó que resultase necesario plantear como directriz distinguir entre el pensamiento probabilístico, el aleatorio y analítico o variacional, como tipos de pensamientos diferentes del numérico, el espacial y el métrico, aunque todos muy relacionados entre sí. El desarrollo del pensamiento variacional, ayuda a que las personas aprendan a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, azar, riesgo o ambigüedad, en la que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar [12].

Este tipo de pensamiento se basa en conceptos de la teoría de la probabilidad y la estadística inferencial, de igual manera e indirectamente la estadística descriptiva y la combinatoria,

todo ello con la intención de buscar soluciones a problemas reales en situaciones contextuales (Sánchez, Cazares & Antuna, 2015). De acuerdo a lo propuesto en los documentos, a través de la enseñanza de la estadística se busca de manera gradual enseñar a ser competente en el tratamiento de datos, y ello a través de procedimientos, conceptos y actitudes adecuadas que les permitan lograrlo [13].

Los entes gubernamentales han ido tomando conciencia de la necesidad de hacer llegar a los estudiantes de una forma más comprensible los elementos de la estadística, considerar como se debe enseñar o cómo aprenden los estudiantes, tiene que ver mucho con las mismas maneras de procesar la información, tanto del formador como del formado y de hecho tiene mucho que ver con las comprensiones que se obtienen de los textos, diccionarios o manuales universitarios y de allí vincularlo a la estructura cognitiva ya existente; esta orientación prima hoy en Colombia y países de la región con sistemas de educación asimilados al que actualmente se desarrolla en términos de la asignatura [14].

La construcción de un concepto estadístico inicia desde los saberes previos de los estudiantes y el modo como se reestructuran estos en significados comprensibles, parte de discursos, explicaciones o ejercicios que se originan de concepciones cotidianas y se integran con la interpretación que debe dársele en un contexto determinado, con el fin de poder lograr predecir u organizar información, que tratada adecuadamente se convierte en maneras de aplicar conocimientos para la solución, análisis e incluso definición de situaciones de su propia realidad [14].

Se transforman entonces los conceptos estadísticos en insumos valiosos para un área inexplorada por algunos, en donde términos que parecen tan sencillos como promedio, variabilidad, distribución, correlación, entre otros, en realidad son el producto del ejercicio práctico de otras mentes y que convirtieron dichos preceptos en lineamientos teóricos que se han ido reformulando con el pasar del tiempo para llegar a hacerlos más comprensibles para los estudiantes o individuos de la actualidad [15].

Como la estadística se ha convertido en un área de tipo interdisciplinaria, se pueden encontrar conceptos formulados desde unas áreas o ciencias, como las sociales entre otras, de tal modo que en muchas ocasiones en los mismos textos se puedan encontrar conflictos semánticos que no coincidirían con los que se plantean desde las matemáticas [16].

Al contemplar que la estadística pasa a considerarse como una ciencia metodológica fundamental y que se ha ido convirtiendo en la base del método científico experimental, se debe explorar por qué en Colombia no ha sido insertada en los currículos o que factores han afectado para que la transición o evolución en este tema se haya tomado más tiempo que en países con sistemas similares de educación [17].

En principio se debe hacer una clara diferenciación entre la estadística descriptiva y la estadística inferencial, en donde al parecer y a simple vista es muy fácil de realizar asociaciones, pero se tienen concepciones erradas sobre cómo se incluye un término o no dentro de la enseñanza [17].

Para el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia, organizar la enseñanza de la estadística se fundamenta en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (EBCM) que distribuye el proceso en niveles; para el caso del bachillerato son el de sexto a séptimo grado, el de octavo a noveno grado y la media, que corresponde a décimo y undécimo grado. Los estándares básicos de competencias en matemáticas en Colombia para el nivel séptimo, octavo, noveno y media fueron establecidos por el MEN, entre los cuales se destacan algunas relacionadas con la estadística, tales como: interpretación de conceptos de probabilidad, comprensión de las medidas de tendencia central, localización, dispersión [18].

Por lo expuesto, se puede deducir que la estadística está muy cercana al mundo de los estudiantes, por lo tanto, las situaciones propias de los mismos, son la oportunidad para caracterizar y profundizar en su realidad y aprovechar para construirle modelos que puedan ayudarle a actuar en su propio entorno, por tanto, el modo más adecuado se considera la resolución de problemas, pues puede proyectarse como una gran herramienta para la construcción del conocimiento [19].

El profesor como transmisor del conocimiento debe aprovechar por tanto que, a través del contexto y la formulación de un lenguaje matemático propicio, se puedan comprobar y demostrar conceptos propios de la estadística, es decir, instrumentalizarla a través de la realidad circundante [20]. Por lo tanto, el valor de los proyectos, en donde los ejercicios estadísticos manejados con la experimentación, permiten que a través de los intereses de los estudiantes se fijen metas de aprendizaje, en donde el asunto de la recolección de datos, la selección de muestras, su codificación, análisis e interpretación sea un camino más fácil de recorrer por el estudiante, puesto que hay un reto y varias oportunidades derivadas o inherentes del proceso mismo [20].

Como se ha manifestado, la estadística es una ciencia que cambia continuamente, especialmente en lo conceptual y en la manera como se interpreta, lo más importante no serán los contenidos específicos, sino el tratar de desarrollar competencias y habilidades para que con lo enseñado se pueda resolver una situación específica y a tono con los requerimientos contextuales de cada momento [21].

Otro aspecto que debe ser considerado tiene que ver con el uso de estrategias didácticas que logren incitar una actitud favorable y proactiva de los estudiantes, hacia la adquisición de habilidades y destrezas estadísticas. En este punto se cruzan las líneas de la enseñanza, el aprendizaje y la estimulación, pues la integración de estos componentes deriva

finalmente en la adhesión apropiada de cualquier conocimiento [9].

Para todo docente, debe resultar una actividad frecuente el cuestionarse acerca de lo que motiva a sus estudiantes al aprendizaje, y es que ya desde mediados del Siglo XX, el factor motivación comenzó a tomarse en cuenta a la hora de estudiar la relación estudiante-aprendizaje, al punto de definirse modelos que explican la conducta del estudiante ante las situaciones de aprendizaje, la afirmación anterior hace referencia a los estudios realizados por diversos investigadores en tal sentido [22].

Además de la teoría anterior, se puede exponer otra que sugiere que la enseñanza desde cualquier punto de vista, espacio, materia o escenario, necesita de una fuente que le induzca a alcanzar las metas establecidas tanto por los padres de los estudiantes, como por los educadores y los mismos aprendientes; para algunos las motivaciones pueden estar relacionadas con el éxito, otros simplemente quieren cumplir con su deber y para otro grupo diferente las motivaciones pueden perfilarse al ámbito social y la influencia que puede causar la parte educacional y formativa [23].

De lo enunciado, se desprende que los estudiantes asumen la comprensión en función de la satisfacción de una necesidad concreta y que el éxito de las estrategias didácticas bien pudiera fundamentarse, al menos inicialmente, en la adecuación de estas a los patrones motivacionales que caractericen a los estudiantes, luego, una revisión de los modelos o aspectos que pueden ser de su interés y que estén presentes en el aula.

Para reafirmar esta idea, en las conclusiones del trabajo de Martín y Kempa se plantean ideas referentes sobre el diseño de planes curriculares y estrategias para la enseñanza de nuevos conceptos que expresan la importancia de la motivación y estimulación, pues de ellas depende que el intercambio de ideas e información entre alumnos y docentes, surta el efecto deseado, por tal motivo, se deben tener en cuenta por parte de los profesores, los aspectos emotivos de los estudiantes y sobre todo cuales son los detonantes que lo inducen a seguir el camino del aprendizaje con una actitud positiva y dinámica [24].

También resulta importante considerar los aspectos cognitivos de los estudiantes al momento de determinar las estrategias didácticas que se emplearán en la facilitación de los temas y contenidos. Las teorías cognitivista y constructivista ponen un relevante énfasis a la significación del aprendizaje para el discente, y son diversos los referentes teóricos que abordan el tema.

En tal sentido autores como Moreira, afirman que los términos que involucran la parte afectiva de los estudiantes para el diseño e implementación de metodologías de estudios, deben ir quedando en el rezago y se deben ir adoptando nuevos

conceptos, más enfocados al aprendizaje en sí, a las técnicas que se deben utilizar para conseguir mejores resultados en la construcción de un contexto productivo en la formación de los estudiantes [25].

Con base en lo mencionado, será una tarea importante fundamentar la promoción de los temas y contenidos de estadística en estrategias constructivistas que garanticen, por una parte, que los procesos de aprendizaje resulten significativos para los estudiantes desde la comprensión adecuada, que los docentes puedan tender puentes entre la ciencia estadística y la estadística escolar, y que la formación de habilidades y destrezas en esta disciplina permita la consolidación de una ciudadanía con la cultura estadística que requiere Colombia para elevar sus niveles de competitividad en la era global.

B. Metodología

Para el diseño metodológico fueron acogidos los lineamientos conceptuales descriptivos/cuantitativos adoptados por autores como Sampieri, Fernández y Baptista [26], que puntualizan este tipo de investigación como la más ajustada cuando se quiere conocer una realidad específica en diferentes tipos de entornos. Los ámbitos educativos se caracterizan porque en los mismos pueden influenciar diversos factores, y para las investigaciones de este corte la idea más pertinente es observar y reflexionar para comprender como se dan las dinámicas en cada uno de sus procesos, sin realizar intervenciones o manipulaciones de alguna índole.

Para el acercamiento con los estudiantes se diseñó un cuestionario que contempló las variables asociadas a los conceptos incorporados a los planes de estudio vigentes en Colombia, con el fin de medir el nivel de comprensión de los alumnos en este grado. La información fue tabulada en el programa SPSS versión 23, para facilitar las ilustraciones y reflexiones que al final se expondrán como aporte de este ejercicio investigativo.

Teniendo en cuenta la población estudiantil, su ubicación, horarios de clases y trámites, para poderlos insertar en el proceso; esta propuesta de investigación, se desarrolló con el aval del cuerpo directivo de cada institución, con el compromiso de utilizar la información solo con fines académicos.

C. Resultados

Como reseña inicial, se muestran seguidamente los colegios participantes y el número de estudiantes que insertaron en la investigación que a continuación se describe.

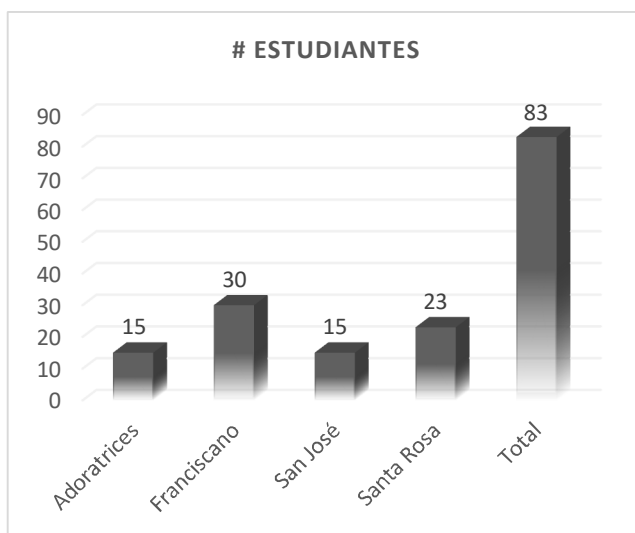


Figura 1. Instituciones educativas

La población estuvo compuesta por 83 estudiantes de grado 11 pertenecientes a cuatro colegios de la zona urbana de la ciudad de Pereira, pertenecientes al calendario A, con especialidad comercial, entre los cuales, el Colegio Franciscano presentó el mayor número de estudiantes con 36,1% (n=30).

Temas consultados	Ninguna dificultad	Leve dificultad	Media dificultad	Alta dificultad	Total
	1	2	3	4	
Medidas de tendencia central	60,20%	25,30%	12,00%	2,40%	100,00%
Cálculo de probabilidades	13,30%	32,50%	28,90%	25,30%	100,00%
Medidas de dispersión	10,80%	25,30%	21,70%	42,20%	100,00%
Interpretación de gráficos	22,90%	43,40%	26,50%	7,20%	100,00%

Tabla 1. Percepción de dificultad sobre conceptos estadísticos

Para profundizar en el estudio, se analizó la percepción de los estudiantes con respecto a la dificultad que, consideran ellos tienen sobre algunos tópicos estadísticos.

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos; al consultar a los estudiantes sobre la dificultad que tenían sobre algunos temas estadísticos, en una escala del 1 al 4 se obtuvo que el 42,2% de los encuestados, considera que las *medidas de dispersión* tienen una alta dificultad, mientras que las *medidas de tendencia central* son las que menos dificultad presentan con un 60,2% de respuestas obtenidas.

De igual forma, el 43,4% de los estudiantes percibe la interpretación de gráficos como de leve dificultad y un 28,9%

considera que el *cálculo de probabilidades* tiene una dificultad media.

Grado		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
	1	9	10,8	11
	2	13	15,7	15,9
	3	23	27,7	28
	4	29	34,9	35,4
	5	8	9,6	9,8
	Total	82	98,8	100
Perdidos		1	1,2	
Total		83	100	

Tabla 2. Grado de aceptación de la estadística

Los estudiantes calificaron en una escala del 1 al 5 su agrado por la estadística en donde se observa que el 35,4% otorgó una calificación de 4, mientras que solo el 9,8% dio una calificación de 5. También se muestra una alta concentración (28%) con calificación de 3 y con calificación de 1 y 2 el 11% y 15,9% respectivamente.

Descriptivos			Estadístico
¿Cuántas horas a la semana dedicas al estudio de la materia?	Media		2,84
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,34
		Límite superior	3,35
	Mediana		2
	Desviación estándar		2,319
	Mínimo		0
	Máximo		9

Tabla 3. Horas de estudio dedicadas a la estadística

Con este análisis se buscó conocer el número de horas que dedican en la semana los estudiantes a la estadística para mejorar sus competencias en el área. Como resultado se obtuvo que los estudiantes le dedican entre 2,34 y 3,35 horas semanales de estudio a la estadística y la Mediana indica que el 50% dedica al menos unas 2 horas de estudio. El máximo indica que hay estudiantes que dedican 9 horas de estudio y en contraposición existen estudiantes que no le dedican ninguna hora al estudio de la materia. La diferencia de horas de estudio entre el grupo encuestado se manifiesta en la desviación estándar con 2,3 horas.

	Descriptivos		Estadístico
	Calificación del período	Media	
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	3,7409
		Límite superior	4,0085
Mediana		4	
Desviación estándar		0,61264	
Mínimo		1	
Máximo		4,8	
Rango		3,8	

Tabla 4. Análisis de Calificaciones

Las calificaciones de cada estudiante fueron obtenidas al momento de realizar la encuesta con la finalidad de contrastar y efectuar algunos análisis bivariados. En general, la calificación media de los estudiantes en estadística es de 3,87. La mediana indica que el 50% de los estudiantes presentan calificaciones de 4.00, lo que es un buen indicador. El rango muestra que existen estudiantes con muy baja calificación (min = 1) mientras que el mejor estudiante posee una calificación de 4,80.

		Nivel de Dominio Total (Agrupado)				Total
		Ínfimo	Moderado	Suficiente	Sobresaliente	
Colegio	Adoratrices		20,00%	13,30%	66,70%	100%
	Franciscano	6,70%	53,30%	23,30%	16,70%	100%
	San José		6,70%	60,00%	33,30%	100%
	Santa Rosa	4,30%	4,30%	56,50%	34,80%	100%

Tabla 5. Nivel de Dominio Conceptual

En general, los porcentajes se distribuyen entre las categorías moderado, suficiente y sobresaliente. Un dato relevante se presenta en el colegio Franciscano, donde el 53,3% de los estudiantes obtuvieron puntajes moderados, adicional a un 6,7% como ínfimo, representando un 60% de los estudiantes del grado 11 de esta institución.

Resalta el colegio Adoratrices con un desempeño sobresaliente de 66,7%, mientras que San José y Santa Rosa mantienen un buen desempeño mayor a 90% entre suficiente y sobresaliente.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33,065	9	0
N de casos válidos	83		

Tabla 6. Chi cuadrado: Nivel de dominio conceptual

Con la finalidad de verificar si existe relación entre el nivel de dominio total y el colegio donde estudia el encuestado, se aplicó la prueba Chi Cuadrado, la cual indica, que existe una

relación estadísticamente significativa con un p-valor menor a 0.01 (0.000), entre el colegio y el puntaje obtenido por los estudiantes.

III. CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados compilados y luego de hacer contrastes con los postulados teóricos, se lograron llegar a las siguientes reflexiones finales y recomendaciones:

- El Colegio con resultados más representativos fue el Franciscano con 36,1% de la población, seguido de Santa Rosa con 27,7%.
- El tema de menor dificultad según la percepción de los estudiantes son las medidas de tendencia central, mientras que el de mayor dificultad es el de medidas de dispersión.
- Los estudiantes que participaron en la investigación, dedican entre 2 y 3 horas de estudio a la estadística, incluso hay algunos que dedican 9 horas a la semana.
- Las calificaciones de los participantes a nivel general, están entre 3.74 y 4.00, con una media de 3,87.
- El gusto por la estadística, en general, es elevado. Los colegios que menos agrado presentaron por la estadística son el Franciscano y el San José. Posiblemente la motivación y el método de enseñanza de la estadística en estos colegios esté influyendo en el agrado y los puntajes de desempeño.
- El nivel de dominio o desempeño mostrado por el estudiante tiene relación con el agrado que tiene por la materia. Aquellos estudiantes que no les gusta la estadística tuvieron un desempeño ínfimo, mientras que aquellos que les agrada obtuvieron mejor desempeño. El colegio que menos agrado tiene por la estadística es el Franciscano, seguido de San José y Santa Rosa.

RECOMENDACIONES

Luego de las reflexiones expuestas, se considera pertinente tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Estimular el uso de la calculadora para el abordaje de temáticas cotidianas y sugerir la incorporación de análisis de estas realidades, para motivar en el estudiante una mayor profundización de los conceptos estadísticos. Al apropiarlo en su vida diaria se podrá contribuir a que el alumno logre un mejor aprendizaje de los conceptos estadísticos,

puesto que al encontrar una aplicación útil de estos temas en su día a día, podría apreciar sus enormes beneficios, especialmente, a la hora de la toma de decisiones [9].

- Sugerir el uso de aplicaciones en celulares y tablets asociadas con la estadística puede incentivar a los estudiantes a aplicar y comprender el uso de esta disciplina en todos los escenarios, tanto en lo académico como en su vida diaria. Esta dinámica puede proyectar el interés en los estudiantes y así lograr una mejor apropiación de los conceptos estadísticos en la diversidad de entornos en los que se desenvuelve, tal como ha sido replicado en otras investigaciones a nivel regional [7].
- Proponer la inserción de las medidas de tendencia central en otras áreas del conocimiento, como las ciencias básicas. Al tomar de referencia este tipo de herramientas en otras asignaturas se puede conseguir un efecto expansivo que contribuiría con la apropiación de los mismos en la vida diaria del estudiante y futuro universitario o trabajador.
- Incluir en las dinámicas de clase y estrategias orientadas a la enseñanza de la estadística desde el punto de vista de interpretación contextualizada, para que los estudiantes puedan desarrollar, además del criterio conceptual, el criterio lógico de aplicación de los valores numéricos que arroja un determinado problema y de esta forma lograr procesos a largo plazo con la suficiente estructura para su acogida espontánea [23].
- Evaluar de forma periódica el proceso de enseñanza de la estadística, con mayor énfasis en aspectos analíticos y menos procedimentales, puede contribuir a la mejora de la comprensión de conceptos, optimizando así su rendimiento en estudios superiores, de esta forma las nuevas dinámicas que el estudiante debe asumir al ingresar a los escenarios de educación superior, podrán encontrar las bases apropiadas para facilitar las transiciones requeridas en esta etapa [16].

REFERENCIAS

- [1] L. Sutchter, L. Darling-Hammond & D. Carver-Thomas. A coming crisis in teaching? Teacher supply, demand, and shortages in the US. *Learning Policy Institute*. Retrieved from <https://learningpolicyinstitute.org/product/coming-crisis-teaching>, 2016.
- [2] C. Frankfort-Nachmias & A. Leon-Guerrero. *Social statistics for a diverse society*. Sage Publications, 2017.

- [3] C. Primi, M. Donati & F. Chiesi. The Role of Statistics Anxiety in Learning Probability. In *Teaching and Learning Stochastics* (pp. 145-157). Springer, Cham, 2018.
- [4] L. Pérez Laverde, A. Aparicio Pereda, J. Bazán Guzmán & O. Abdounur. Actitudes hacia la estadística de estudiantes universitarios de Colombia. *Educación matemática*, 27(3), 111-149, 2015.
- [5] Z. Ceballos, D. González & L. Zapata, L. Colaboración entre profesores de estadística e investigadores: Una experiencia de aula. *RECME*, 1(1), 602-607, 2015.
- [6] J. Sánchez, O. Rodríguez & J. Gallón. Evaluación mediante técnicas multivariadas de los resultados de intervenciones de aula en la enseñanza de la estadística. *Entre Ciencia e Ingeniería*, (15), 9-15, 2014.
- [7] D. Díaz-Levicoy, C. Aguayo & C. Cortés. Enseñanza de la estadística mediante proyectos y su relación con teorías de aprendizaje. *Premisa*, 16(62), 16-23, 2014.
- [8] M. Zapata. Evaluación de un Sistema de Educación a Distancia a través de redes. *Revista de Educación a Distancia (RED)*. Consultada el 13/06/2007. Disponible en: http://www.um.es/ead/red/9/eval_sistemas.pdf, 2003.
- [9] H. Liao, Z. Xu, X. Zeng, X. & Merigó, J. M. Qualitative decision making with correlation coefficients of hesitant fuzzy linguistic term sets. *Knowledge-Based Systems*, 76, 127-138, 2015.
- [10] M. Botvinick, A. Weinstein, A. Solway & A. Barto. Reinforcement learning, efficient coding, and the statistics of natural tasks. *Current Opinión in Behavioral Sciences*, 5, 71-77, 2015.
- [11] F. Naya. Fiabilidad estadística: Estado del arte y nuevos retos. *ALAMMI, Revista científica*, (1), 2013.
- [12] M. Álvarez. Introducción a la teoría de la probabilidad I. Primer curso. Fondo de Cultura Económica, 2015.
- [13] E. Sánchez, S. Cazares & R. Antuna. Probabilidad y Estadística I. Grupo Editorial Patria, 2015.
- [14] R. Pérez. Nociones básicas de estadística. Ed. Universidad de Oviedo, 2010.
- [15] M. Tauber. Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas. *Ciencias Económicas*, 1(12), 53-74, 2010.
- [16] J. Sosa & M. Astudillo. Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: Estudios de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación (Doctoral dissertation, Dissertação de Doutoramento apresentada à Universidade de Salamanca), 2010.
- [17] C. Batanero, C. Díaz, J. Contreras & R. Roa. El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18, 2013.
- [18] Ministerio de Educación Nacional (MEN). Estándares Básicos De Competencias En Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-116042_archivo_pdf2.pdf, 1998.
- [19] C. Batanero & J. Godino. Estadística y su didáctica para maestros: Proyecto Edumat maestros (Stochastics and its didactics for teachers: Edumat-Teachers project). Granada, Universidad de Granada. Online: <http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/welcome.html>, 2002.
- [20] J. Cezón Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores (Doctoral dissertation, Universidad de Granada), 2011.
- [21] M. Herrera & M. Rodríguez Briguet. Educación estadística: desarrollo del pensamiento y razonamiento estadístico. (PO). In XIII Conferência Interamericana De Educação Matemática, 2011.
- [22] J. Cué, C. Quintanar, M. Velázquez & M. Tapias. Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Aprendizaje: un estudio en discentes de postgrado. *Journal of Learning Styles*, 5(10), 2012.
- [23] A. Alzina. La estadística y la probabilidad en educación infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Revista de Didácticas Específicas*, 7, 4-22, 2012.
- [24] M. Martín Díaz y R. Kempa. Los alumnos prefieren diferentes Estrategias Didácticas de la Enseñanza de las Ciencias en función de sus características motivacionales. Enseñanza de las ciencias: *Revista de investigación y experiencias didácticas. Revista en línea*. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/revista/497/A/1991>. Consulta; 2017, agosto 26, 1991.

[25] M. Moreira. Aprendizaje Significativo: un concepto subyacente. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44. Traducción de M^a Luz Rodríguez Palmero. Disponible:http://www.arnaldomartinez.net/docencia_universitaria/ausubel03.pdf. Consulta; 2017, agosto 26, 1997.

[26] R. Sampieri Hernández, C. Fernández Collado & P. Baptista Lucio. Metodología de la investigación. México DF, 2014.