
ENFOQUE TEÓRICO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO Y LA FORMACIÓN CIUDADANA - DIMENSIÓN DE CONVIVENCIA Y PAZ, EN AULAS ACELERADAS

Milady Astrid, Guerrero Velasco

maguerrero@upn.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)

Ingrith, Álvarez Alfonso

ialvarez@pedagogica.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)

Asunto: Desarrollo del pensamiento aleatorio

Temática: Estadística descriptiva

RESUMEN

El presente documento está enmarcado en un trabajo de grado de la Maestría en Docencia de la Matemática de la Universidad Pedagógica Nacional, que busca mostrar cómo el desarrollo del pensamiento aleatorio en un aula de educación acelerada aporta de manera directa con la formación de sujetos alfabetizados estadísticamente, para tomar decisiones y participar de manera constructiva en la convivencia del medio escolar, es decir, a la formación ciudadana desde la convivencia y paz. El principal objetivo es mostrar el estudio teórico realizado, teniendo como resultado una amplia relación entre teorías que han de soportar el diseño, gestión y evaluación de una propuesta de intervención que evidencie cómo desde el pensamiento aleatorio se aporta a la formación de ciudadanos.

254

PALABRAS CLAVE

Formación ciudadana, Pensamiento aleatorio, Educación acelerada, Convivencia y paz.

INTRODUCCIÓN

Se presenta una propuesta teórica que pretende atender una problemática evidenciada en una clase de estadística de ciclo cuatro (corresponde al conjunto de grados de 8° y 9° de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1997) de la educación acelerada. El problema se centra en el tratamiento que se da al pensamiento aleatorio, pues a través de observaciones de sesiones de clase de estadística se identifica que la clase no va más allá de un dictado de algunas definiciones, explicación de algunos ejemplos

(tomados de un texto guía) los cuales son cortos y alejados del contexto de los estudiantes, para pasar al proceso de mecanización a través de ejercicios algorítmicos. Se finaliza con una evaluación enfocada en la verificación de algoritmos y control del trabajo de los estudiantes por medio de incentivos motivacionales (sellos que han de dar puntos en la calificación final). Se refleja un conocimiento que gira alrededor de la operacionalización sin dar sentido ni significado a los aprendizajes de los estudiantes.

Por ejemplo, al aplicar un cuestionario de caracterización se logró identificar que los estudiantes realizan “cálculos” para determinar las medidas de tendencia central sin ofrecer interpretación ni darles sentido dentro de algún contexto específico. Para la moda, en algunos casos los estudiantes tienen presente que es el dato que más se repite (siendo una de las mayores justificaciones); mientras que la mediana se mostró como una noción desconocida para muchos estudiantes, en tanto que los que respondieron preguntas asociadas a este concepto, la identifican como el “dato de la mitad”, sin embargo, confunden el dato con su frecuencia absoluta, e inclusive si la variable es cuantitativa afirman que hay dos medianas, la “mediana del dato” y la “mediana de la frecuencia”. Para la media aritmética, conocen que para su cálculo se involucra la suma de todos los datos, pero se omite la división de dicha suma entre el total de datos. Desligando totalmente la interpretación de dichas medidas con la situación y tipo de variable estadística presentada.

En relación con la formación ciudadana en la dimensión convivencia y paz, tras realizar observaciones y aplicar cuestionarios de reconocimiento, se observa que los estudiantes identifican en su entorno problemas ambientales, políticos, de desplazamiento; sin embargo prefieren no involucrarse en ellos, lo que deja en evidencia falencias en la formación ciudadana, su posible poca participación como agentes activos en su medio escolar o en el entorno en el que se encuentran, y como mediadores en la solución de conflictos propios o cercanos; lo que va en contravía de lo descrito en los Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas [EBCC] (MEN, 2006a) y que concuerda con el propósito del ciclo cuatro respecto a que los estudiantes deben comprender y transformar problemáticas que los afectan en su contexto.

Lo anterior permite evidenciar la tensión entre práctica y teoría, ya que la metodología que usa el profesor de esta aula acelerada es opuesta a lo que propone la malla curricular de la institución, en el sentido en que las actividades que se plantean en clase no tienen conexión con la realidad del entorno de los estudiantes. La evaluación se centra en asuntos comportamentales, que no fomenta las interacciones sociales para contribuir de manera constructiva a la convivencia en su medio escolar y de su entorno.

Por lo anterior se genera un cuestionamiento acerca de ¿cómo el desarrollo del

pensamiento aleatorio promueve la formación ciudadana desde la dimensión convivencia y paz, en estudiantes de ciclo cuarto de la educación acelerada? el cual se pretende abordar a partir de una propuesta de enseñanza en donde se promueva dicha formación. Para ello, se consolida una estructura teórica sólida que permita dimensionar (diseñar) las acciones de clase que posibiliten la componente de formación ciudadana convivencia y paz, en el aula de matemáticas, a partir el desarrollo del pensamiento aleatorio. A lo largo de este documento se presenta dicho marco de referencia a partir del cual se construye un conjunto de categorías que han de servir como eje para la formulación de una intervención de aula que aporte en la consecución del objetivo inmerso en la pregunta de investigación.

MARCO DE REFERENCIA

El primer objeto del marco de referencia es el Pensamiento Aleatorio, el cual se apoya en conceptos de probabilidad y de estadística (MEN, 2006b). Así, en los Lineamientos Curriculares en Matemáticas [LCM] (1998) se esboza qué significa y cómo se podría desarrollar el Pensamiento Aleatorio:

El desarrollo del pensamiento aleatorio, mediante contenidos de la probabilidad y la estadística, debe estar imbuido de un espíritu de exploración y de investigación tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. Debe integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos y del desarrollo de estrategias como las de simulación de experimentos y de conteos. También han de estar presentes la comparación y evaluación de diferentes formas de aproximación a los problemas con el objeto de monitorear posibles concepciones y representaciones erradas. De esta manera el desarrollo del pensamiento aleatorio significa resolución de problemas (MEN, 1998, p.47).

De otra parte, como se espera trabajar de manera conjunta tanto el desarrollo del pensamiento aleatorio como la formación ciudadana en la dimensión convivencia y paz, bajo la intención de aportar a la alfabetización estadística, en lo que concierne a tener capacidades para interpretar y evaluar críticamente la información encontrada en diversos contextos, y de discutir o comunicar opiniones respecto a tales informaciones estadísticas (Serradó, 2013); una de las posibles maneras de abordar este reto es a partir del trabajo por proyectos pues éste enmarca, como lo indica Batanero y Díaz (2005), la integración de la Estadística de la manera más general, en el sentido en que al concebir el trabajo por proyectos como verdaderas investigaciones se premia a la Estadística como el medio a usar para resolver el problema que se plantea en el proyecto. Desde esta mirada “la metodología de proyectos busca que los [...] estudiantes desarrollen competencias estadísticas” (Inzunza, 2017, p. 3), entre estas la alfabetización estadística; por ello, esta

metodología tiene el potencial de generar en el estudiante una actitud positiva y de poder darle sentido a la Estadística dentro de contextos reales y cercanos a los estudiantes.

Por ende, es fundamental el desarrollo del pensamiento aleatorio desde la alfabetización estadística, dado que existe la necesidad de formar ciudadanos que, como lo sugiere Bonilla y Rocha (2000), sean capaces de comprender información estadística codificada en un lenguaje estadístico, ya que la escuela tiene responsabilidad de ser un agente de formación para los futuros ciudadanos, y para este caso, la formación ciudadana en la convivencia y la paz. Por ello, se asume como segundo objeto de referencia la Estadística Descriptiva, desde lo disciplinar, la cual, como lo menciona Fernández, Cordero y Córdoba (2002) desarrolla un conjunto de técnicas cuya finalidad es presentar y reducir los diferentes datos observados para extraer conclusiones de la información que se recolecta, se representa y se analiza. Por ello, se tienen en cuenta las teorizaciones de Cobo (2003), Arteaga, Díaz y Batanero (2018), y Behar y Yepes (2007) respecto al proceso de recolección de datos, nociones de tablas y gráficos estadísticos y sus niveles de lectura, y definiciones y nociones respecto a las medidas de tendencia central.

El tercer objeto de referencia es la formación ciudadana, lo que implica asumir una noción de ciudadano, la cual es entendida como un mínimo de humanidad compartida, “ser ciudadano es respetar los derechos de los demás, el núcleo central para ser ciudadano es, pensar en el otro” (MEN, 2006a, p. 150). De acuerdo con esta visión, la concepción de formación ciudadana se apoya en el desarrollo de competencias (comunicativas, cognitivas y emocionales) y conocimientos ciudadanos que necesitan los niños y jóvenes del país para que puedan ejercer su derecho a actuar como agentes activos y de manera constructiva en la sociedad, donde sus metas deben ser tanto individuales como sociales. Además, “el desarrollo de las competencias ciudadanas apunta a la transformación cultural de nuestro país” (MEN, 2006a, p.159), suponiendo entre otras cosas, reconocer los altos índices de violencia en contextos familiares, políticos y del entorno; por ello, es importante aportar a la construcción de la convivencia y la paz, como una de las dimensiones a abordar en la educación básica y media, para que los estudiantes puedan relacionarse con otras personas de manera pacífica y constructiva, y que “estén en la capacidad de resolver sus diferencias mediante el diálogo y sin acudir a la violencia” (MEN, 2006a, p. 159).

El cuarto objeto de estudio es el modelo de educación acelerada que se establece desde la Dirección de Inclusión e Integración de Poblaciones de la Alcaldía Mayor de Bogotá (SED, 2015). Según la SED (2015) el modelo premia el derecho a la educación y busca brindar educación pertinente y de manera incluyente a estudiantes en situación de extraedad o con deserción académica. El proyecto se ajustan a las necesidades particulares de la población objeto, una de estas consiste en la aceleración del aprendizaje en

secundaria, brindando la posibilidad de nivelación en los grados de la educación secundaria media para que los estudiantes finalicen su ciclo de formación en la escuela, de tal manera que su nivelación se desarrolle desde ciclos anuales que corresponden a dos grados, fortaleciendo dimensiones cognitivas, socio-afectivas y comunicativas a partir de diversas áreas del currículo.

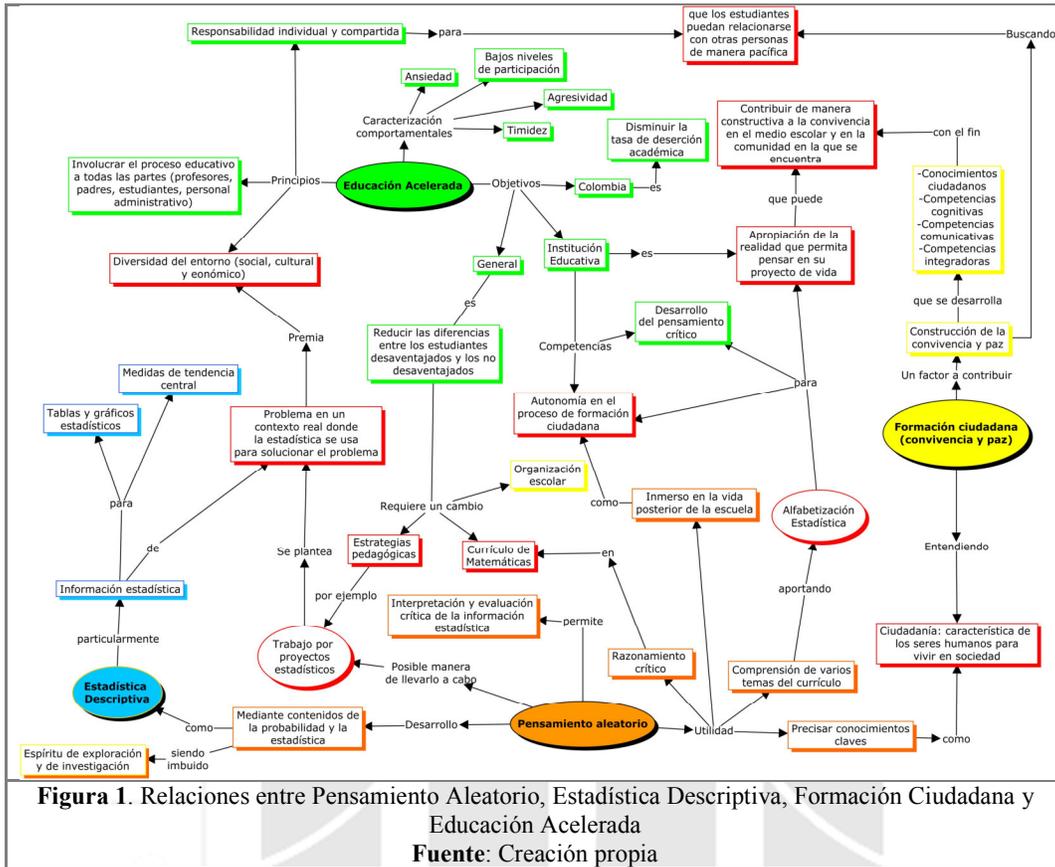
DESARROLLO DEL TEMA

Aspectos metodológicos

A partir de las diferentes perspectivas teóricas asumidas, es importante vislumbrar la relación entre dichos componentes teóricos, los cuales han de servir como base para proponer alternativas de solución a la problemática identificada y aportar tanto al desarrollo del pensamiento aleatorio como a la formación ciudadana. Para ello, en el trabajo de grado de Maestría, fundamento de este trabajo (Guerrero, 2018) se reconocen los principales derroteros de cada una de las perspectivas y se identifican las relaciones entre estas las cuales se presentan en la Imagen 1 de manera esquematizada.

Desarrollo de la propuesta

Para la elaboración del esquema gráfico (Imagen 1) se realiza un estudio de los aspectos que se mencionaron en el marco de referencia y se analiza cómo y en qué se pueden relacionar. Por ejemplo, algunas conexiones con la educación acelerada son en relación con la formación ciudadana, el pensamiento aleatorio, y la estadística descriptiva. Con la formación ciudadana y el pensamiento aleatorio, en el sentido que el principal objetivo de la escuela, para el ciclo cuatro, es la apropiación de su realidad para aportar en su proyecto de vida desde cada área del currículo y el pensamiento aleatorio permite a los estudiantes precisamente desarrollar nociones estadísticas para desempeñarse como ciudadano en la toma de decisiones y ser sujetos activos en la sociedad, o para que contribuir de manera constructiva en la convivencia de su medio escolar. Con la estadística descriptiva, ya que de acuerdo con la diversidad de entornos sociales, culturales y económicos con los que cuenta la escuela se da paso a estudiar esta variedad en problemas a partir de reporte estadísticos presentes en los medios de comunicación.



CONCLUSIONES

Se logra la construcción de un conjunto de categorías que sirven como aporte teórico a la hora de asumir el compromiso de formación de ciudadanos en la dimensión de convivencia y paz, desde el aula de matemáticas y de manera particular desde el desarrollo del pensamiento aleatorio en un aula de la educación acelerada. Estas categorías pueden atender al diseño, gestión y evaluación de una posible propuesta de enseñanza ya que tiene en cuenta todos los aspectos descritos en el marco de referencia y sus posibles conexiones. Por tal motivo se deben atender a 14 categorías relacionadas con el pensamiento aleatorio, la alfabetización estadística y el trabajo por proyectos; 14 para la Estadística Descriptiva, 14 para Formación ciudadana desde la dimensión de convivencia y paz, y 9 para la Educación Acelerada, tal y como se presentan en la Tabla 1.

PENSAMIENTO ALEATORIO		
	Categoría	Descripción
Pensamiento	P1. Aprendizaje estadístico con sentido	Usar la Estadística Descriptiva en la vida posterior a la escuela y como aporte al proyecto de vida, favoreciendo el razonamiento y la comprensión de conceptos, más allá de procesos técnicos.

	P2. Relación interdisciplinar	Comprender la relación entre los procesos del pensamiento aleatorio y otras áreas, visualizando la conexión de la Estadística con los diversos pensamientos del Pensamiento Matemático.
	P3. Actitud de exploración e investigación	Explorar, indagar e investigar sobre fuentes para la recolección de la información de acuerdo con la naturaleza del problema que trate.
	P4. Estrategias para la solución de problemas	Construir y desarrollar de manera individual y grupal estrategias, en el marco de la Estadística, para dar una posible solución o comprender el problema abordado.
	P5. Resolución de un problema	Comparar, elegir y evaluar de diferentes maneras la construcción de la solución a los problemas abordados, desde el uso de la Estadística.
Alfabetización estadística	P6. Análisis crítico de la información	Interpretar y evaluar de manera crítica, la información que se encuentre en diversos medios y contextos.
	P7. Extracción de información a partir de fenómenos	Analizar y concluir respecto a los fenómenos analizados para extraer información de estos.
	P8. Información estadística	Discurrir y tener una postura crítica en relación con las opiniones de los compañeros y las propias, frente a información estadística sobre la que se trabaja.
	P9. Vocabulario y símbolos estadísticos	Comprender nociones estadísticas para que los procedimientos que se realicen cobren sentido dentro del contexto de las situaciones problemas estudiadas, lo cual implica conocimiento de vocabulario y símbolos estadísticos.
Trabajo por proyectos estadísticos	P10. Formulación de Preguntas	Formular preguntas a partir de un problema para orientar la formulación y desarrollo de proyectos estadísticos.
	P11. Uso de datos reales en problemas abiertos	Asumir la necesidad de recolectar datos para proponer posibles soluciones a los problemas y a las preguntas que se formulen, desde la perspectiva estadística.
	P12. Procesamiento de datos	Analizar e interpretar la información haciendo uso de métodos estadísticos a partir de la información recolectada (Inzunza, 2017).
	P13. Concluir y responder a partir del análisis de datos	Dar respuesta a las preguntas formuladas, generando conclusiones respecto al estudio estadístico realizado, basándose en la información y el análisis de datos.
	P14. Usar la evaluación para mejorar y evaluar el aprendizaje de los estudiantes	Enfocarse de manera directa con la formación de los estudiantes, integrando una variedad de métodos, para que exista una constante realimentación de los procesos que realiza el estudiante.
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA		
Categoría		Descripción
E1. Uso de métodos estadísticos		Usar métodos estadísticos como parte fundamental para la solución de problemas que así lo requieran.
E2. Recolección de información		Recolectar información estadística de diversas fuentes para proponer posibles soluciones a las problemáticas estudiadas.
E3. Clasificación de la información		Determinar si la información que se recolecta es de clase secundaria y/o primaria.
E4. Uso de tablas o gráficos estadísticos		Organizar la información haciendo uso de tablas o gráficos estadísticos.
E5. Interpretar tablas o gráficos estadísticos		Interpretar de manera analítica y crítica información presentada en tablas o gráficos estadísticos.
E6. Diferencias entre gráficos		Diferenciar los tipos de gráficos estadísticos de acuerdo con la información que se desee presentar y por ende de acuerdo con las variables estadísticas estudiadas.

E7. Leer los datos	Hacer una lectura literal de los gráficos estadísticos (Arteaga, Díaz y Batanero, 2018).	
E8. Leer dentro de los datos	Hacer una lectura de información que no se presenta de manera explícita en los gráficos, realizando algunos cálculos (Arteaga, Díaz y Batanero, 2018).	
E9. Leer más allá de los datos	Predecir o inferir de acuerdo con la información que se presente en el gráfico (Arteaga, Díaz y Batanero, 2018).	
E10. Leer detrás de los datos	Leer cierta información estadística que se presente en un gráfico estadístico para dar una valoración crítica a los datos (Arteaga, Díaz y Batanero, 2018).	
E11. Algoritmos y procedimientos para MTC	Hacer uso de algoritmos y procesos para calcular las medidas de tendencia central [MTC] en un determinado conjunto de datos.	
E12. Uso del lenguaje estadístico	Hacer uso del lenguaje estadístico para referirse a nociones estadísticas en general.	
E14. Concluir a partir de MTC	Utilizar e interpretar los conceptos de medidas de tendencia central para la formular algunas conclusiones.	
FORMACIÓN CIUDADANA DESDE LA DIMENSIÓN DE LA CONVIVENCIA Y PAZ		
Categoría Descripción		
Conocimientos ciudadanos	F1. Mediación de conflictos	Comprender los diversos procesos y técnicas para la solución de un conflicto.
	F2. Derechos y deberes propios	Comprender y respetar los derechos y deberes propios y de la familia.
	F3. Derechos y deberes de otros	Comprender y respetar los derechos que tienen las familias de cada sujeto que se encuentra en el medio escolar y alrededor.
	F4. Aportar al entorno	Indagar y analizar las múltiples acciones para aportar de manera constructiva al entorno que rodea a cada estudiante.
Competencias comunicativas	F5. Diferencias y Paz	Resolver de manera pacífica y constructiva las diferencias que se tengan con otras personas del entorno.
	F6. Expresar desacuerdos	Reflexionar y expresar los desacuerdos que se tenga con otros, de manera pacífica, cuando se considera que hay injusticias.
	F7. Actores políticos	Actuar como agentes políticos en la construcción social dentro y fuera del medio escolar.
Competencias integradoras	F8. Mediadores	Mediar entre los conflictos que existan entre compañeros.
	F9. Fomentar diálogo	Fomentar el diálogo y entendimiento entre las personas para solución de problemas.
	F10. Contribuir a la convivencia	Contribuir de manera autónoma a la convivencia en el medio escolar y en la comunidad que lo rodea.
	F11. Recuperar la confianza	Comprender y reconocer la importancia de recuperar la confianza cuando se ha perdido.
	F12. Apoyo a la gente	Desarrollar actitud de colaboración brindando acompañamiento a las personas que se encuentran en situaciones complejas dentro y fuera de su medio escolar.
	F13. Respeto por la vida	Promover el respeto por la vida propia y por la vida de todas las personas que nos rodean.
	F14. Igualdad y libertad	Considerar a todas las personas que están alrededor como personas iguales y libres que tienen los mismos derechos y deberes.
AULA ACELERADA		
Categoría Descripción		
A1. Reducir diferencias	Reducir las diferencias entre los estudiantes aventajados y no aventajados, para generar igualdad y respeto entre todos los estudiantes.	

A2. Fortalecer dimensiones	Fortalecer las dimensiones cognitivas, socio-afectivas y comunicativas en el aula para apoyar el aprendizaje de cada estudiante y su formación ciudadana.
A3. Diversidad de entornos	Aprovechar los entornos que brindan las instituciones educativas en sentido social, cultural y económico para el desarrollo del estudiante en su convivencia dentro y fuera del medio escolar.
A4. Desarrollo del pensamiento crítico	Favorecer el desarrollo del pensamiento crítico en el proceso de formación ciudadana.
A5. Desarrollo de autonomía	Fortalecer la autonomía en el proceso de formación ciudadana.
A6. Niveles de participación	Aportar al aumento de los niveles de participación de cada integrante de la comunidad educativa de la escuela, en el aprendizaje y formación de los estudiantes.
A7. Control en algunos comportamientos	Favorecer y fomentar el control de comportamiento de agresividad, ansiedad y timidez de acuerdo con las características de los estudiantes.
A8. Fomentar la socialización y el diálogo	Fomentar la socialización y el diálogo de los estudiantes con otras partes de la institución como padres y maestros, fortaleciendo la comunicación y relación entre sujetos.
A9. Aprendizaje en equipo	Aprender del trabajo colaborativo e individual que se desarrolla dentro y fuera del aula.
Tabla 1. Categorías para la instrucción y su respectivo análisis Fuente. Creación propia	

REFERENCIAS

- Arteaga, P., Diaz-Levicoy, D., & Batanero, C. (2018). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación primaria: revisión en literatura. *Revista digital. Matemática, Educación e Internet*. 18(1).
- Batanero, C., & Díaz, C. (2005). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. *Presentado en el VII Congreso Gallego de Estadística e Investigación de Operación*, Portugal.
- Behar, R., & Yepes, M. (2007). *Estadística: Un enfoque descriptivo*. Universidad del Valle. Facultad de ingeniería. Tercera Edición.
- Bonilla, M. & Rocha, P. (2000). La educación Estadística y la Formación Ciudadana. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. *Memorias Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Valledupar, Colombia.
- Cobo, B. (2003). *Significados de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Granada, España.
- Fernández, S., Cordero, J., & Córdoba, A. (2002). *Estadística Descriptiva*. Esic: Madrid.
- Guerrero, M. A. (2018). *Pensamiento aleatorio como aporte a la formación ciudadana desde la convivencia y paz en un aula de educación acelerada*. Trabajo de grado de maestría en desarrollo. Universidad Pedagógica Nacional. Documento no público.
- Inzunza, S. (2017). Potencial de los proyectos para desarrollar motivación, competencias de razonamiento y pensamiento estadístico. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*. 17(3). Facultad de Educación. Universidad de Costa Rica.

- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1997). Decreto 3011 de diciembre 19. Por el cual se establecen normas para el ofrecimiento de la educación de adultos y se dictan otras disposiciones. Art. 21.
- Ministerio de Educación Nacional. [MEN] (1998). Lineamientos Curriculares en Matemáticas. 1-51. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. [MEN] (2006a). Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas. *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. 148-184. Revolución Educativa Colombia Aprende.
- Ministerio de Educación Nacional. [MEN] (2006b). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*, 46-89. Revolución Educativa Colombia Aprende.
- Secretaría de Educación de Bogotá [SED]. (2015). Dirección de Inclusión e Integración de Poblaciones. Bogotá.
- Serradó, A. (2013). El Proyecto Internacional de Alfabetización Estadística. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*: Números. 83, 19-33.