



ISSN: 2603-9982

Álvarez-Alfonso, I., y Guerrero-Velasco, M.A. (2020). Formación ciudadana y Estadística en un aula de educación acelerada. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 3(2), 75-88

FORMACIÓN CIUDADANA Y ESTADÍSTICA EN UN AULA DE EDUCACIÓN ACELERADA

Ingrith Álvarez-Alfonso, Universidad Pedagógica Nacional

Milady Astrid Guerrero-Velasco, Liceo Hermano Miguel la Salle

Resumen

Fruto de un proyecto de investigación se colige una acción de impacto en el aula de estadística, la cual se presenta a través del diseño, gestión y análisis de una secuencia de actividades propia que tiene como propósito aportar a la formación ciudadana de estudiantes de un aula de educación acelerada, desde la dimensión de convivencia y paz a partir de la enseñanza de la estadística. Se atiende al problema de que el desarrollo de las competencias ciudadanas de los estudiantes no permite contribuir de manera constructiva a la convivencia en su medio escolar y en la comunidad en la que se encuentran. Se diseña una metodología propia atendiendo características de los Experimentos de Enseñanza y de la Investigación-Acción para atender a la problemática evidenciada y mostrar cómo a través de nociones estadísticas se promueven elementos de la formación ciudadana.

Palabras clave: *formación ciudadana, convivencia y paz, educación acelerada, educación estadística crítica.*

Statistical and citizen training in an accelerated education classroom

Abstract

As a result of a research project, an impact action was taken in the statistical classroom, which is presented through the implementation and analysis of a sequence of activities that aims to contribute to the citizenship training of students in an education classroom accelerated from the dimension of coexistence and peace from the teaching of statistics. It addresses the problem that the development of student citizenship competencies does not allow constructive contributions to coexistence in their school environment and in the community in which they are located. An own methodology is designed, taking into account the characteristics of the Teaching Experiments and Action Research to attend to the evidenced problems and show how elements of citizen training are promoted through statistical notions.

Keywords: *citizen training, coexistence and peace, accelerated education, critical statistical education.*

INTRODUCCIÓN

Entre los resultados del proyecto de investigación ‘La investigación en Educación Estadística en el DMA-UPN: una mirada para transformar’ desarrollado por Álvarez, Fernández y Andrade (2016) bajo el patrocinio de la Universidad Pedagógica Nacional, se proyectó dar un giro a los planteamientos teóricos, metodológicos y prácticos que se venían implementando en las indagaciones asociadas a la línea de investigación en Educación Estadística en la cual incursiona el grupo Didáctica de la Matemática del Departamento de Matemáticas de la respectiva Universidad. Este viraje se proyectó con la intención de incorporar paulatinamente “elementos de la Educación Matemática Crítica, para desarrollar, avanzar y contribuir [en] la construcción de la disciplina emergente denominada Educación Estadística Crítica”. (Álvarez, Andrade y Fernández, 2016, p. 39)

Ateniendo a ello y en consonancia con algunas conclusiones de tal investigación, se asume que:

la Estadística es un campo donde el trabajo es siempre dependiente de unos datos, los cuales típicamente están arraigados en un contexto, y en consecuencia, el desarrollo de pensamiento estadístico ocurre dentro de una situación concreta (delMas, 2002). Así, Noll (2007) confirma la necesidad de comenzar a abordar la estadística introductoria provista de contexto. De manera similar para Skovsmose (2012), muchas situaciones problemáticas de la vida real pueden abordarse a través de investigación estadística por medio de la enseñanza a través de proyectos [...], enmarcados en escenarios de investigación, [...] donde [...] la referencia a la vida real contribuye a resaltar el papel de los estudiantes como sujetos activos de su propio proceso de aprendizaje, y a ofrecer recursos para la reflexión, haciendo de ellos seres que actúan y reflexionan como parte de una sociedad. (Álvarez, Andrade y Fernández, 2016, pág. 39).

Bajo este reto de innovación y como producto de tal investigación se plantea, en el marco de la Maestría en Docencia de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional una indagación centrada en el diseño y gestión de una secuencia de actividades propia, que busca promover la formación ciudadana en la dimensión de convivencia y paz, a partir de la enseñanza y aprendizaje de la estadística con estudiantes de un aula de educación acelerada. Así, se atiende a lo expuesto por el Ministerio de Educación Nacional [MEN] en los Lineamientos Curriculares en Matemáticas [LCM] (MEN, 1998), Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas [EBCM] y de Competencias Ciudadanas [EBCC] (MEN, 2006a), y al planteamiento de la Secretaria de Educación de Bogotá [SED] respecto a la reorganización curricular por ciclos para la educación acelerada (SED, 2015a).

El marco de referencia se construye de acuerdo con los focos de interés: formación ciudadana, estadística crítica y educación acelerada. Se muestran las relaciones entre tales focos, las cuales permiten proponer los aprendizajes esperados para el grupo de participantes. Los elementos propios de cada foco se tienen en cuenta tanto en el diseño y gestión de la secuencia de actividades como en el análisis del impacto de la misma. En armonía con ello, el marco metodológico se delinea bajo etapas de una metodología propia fundamentada en elementos de los Experimentos de Enseñanza (Molina, Castro, Molina y Castro, 2011) y la Investigación-Acción (Herrerías, 2004; Latorre, 2016), puesto que se busca transformar/mejorar de primera mano el aprendizaje de la estadística y la práctica social de los estudiantes de educación acelerada respecto a la resolución de conflictos.

En particular, en este documento se exponen los resultados y el análisis respecto a tres de los aprendizajes esperados (uso de métodos estadísticos; expresar desacuerdos a través

del diálogo y la socialización; y explorar e indagar usando datos), bajo los cuales se evidencian las posibilidades que existen de aportar a la formación ciudadana y crítica en la dimensión de convivencia y paz desde nociones estadísticas, reconociendo la importancia de involucrar aspectos conceptuales y sociales según el contexto, los intereses y las necesidades que tienen los estudiantes del aula acelerada.

MARCO TEÓRICO

Formación ciudadana

Desde la promulgación de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) se señala como una de las normas para regular el servicio público de la educación como función social, el desarrollo de la capacidad de los estudiantes en aspectos críticos, reflexivos y analíticos para orientar el mejoramiento cultural de la población.

En consecuencia, en los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) se propone apoyar las prácticas democráticas de los principios y valores de la participación ciudadana. En el 2006 se publican los EBCC (MEN, 2006a) en los que se expresa que la formación ciudadana es un tema que atañe a la actual educación. Por lo que la formación ciudadana se centra en el desarrollo integral humano que se apoya en el desarrollo de competencias y conocimientos que necesitan los niños y jóvenes del país para participar como agentes activos y responsables en la sociedad.

El MEN (2006a) plantea tres dimensiones en las que se debe trabajar la formación ciudadana para que los estudiantes actúen como agentes competentes, las cuales son: convivencia y paz (para ser capaces de resolver sus diferencias haciendo uso del diálogo), participación y responsabilidad democrática (para construir y respetar acuerdos de manera colectiva), y pluralidad, identidad y valoración (para respetar a quienes son diferentes). Además, la formación ciudadana se construye desde las relaciones humanas, por lo que esta formación no es propia ni exclusiva de un área en particular, es decir, que se involucra toda la comunidad educativa, y desde las áreas académicas es posible proponer diversas actividades, reflexiones y discusiones como un espacio de formación ciudadana, por lo que de manera particular desde la estadística se pueden brindar espacios de formación ciudadana, que es lo que quiere mostrar la secuencia de actividades diseñada en el marco de la indagación.

Para el diseño y gestión de la secuencia de actividades propia de esta investigación, se aborda la dimensión de convivencia y paz, dado que en el momento en que se desarrolló la fase de contextualización se evidenció que los estudiantes presentan falencias en solucionar conflictos con las personas que están dentro y fuera de su institución. Además, teniendo en cuenta que los estudiantes pertenecen al ciclo cuatro de educación acelerada, que corresponde al conjunto de grados 8° y 9°, se pretenden abordar las competencias que se plantean en los EBCC en la dimensión de convivencia y paz (MEN, 2006a):

- Fomento el diálogo y el entendimiento.
- Expreso pacíficamente mi desacuerdo cuando considero que hay injusticias.

Educación Estadística

A partir de los planteamientos dados por la SED (2015a) el diseño y gestión de la secuencia de actividades asociada a esta indagación se enfoca principalmente en temáticas de la estadística descriptiva, ya que como lo mencionan Fernández, Cordero y Córdoba (2002), la estadística surge a partir de las necesidades que tienen las sociedades

primitivas de tomar decisiones que exigen un conocimiento numérico de los recursos disponibles.

De manera particular, en Colombia se explicita la necesidad de la enseñanza de la estadística en los planteamientos de los LCM (MEN, 1998) ya que allí se formula en el contexto del pensamiento aleatorio, el estudio de los sistemas de datos y de nociones estocásticas, siendo una de las primeras orientaciones a nivel nacional que oficializa este campo dentro del currículo escolar.

Para dar continuidad a los LCM (MEN, 1998) en el primer borrador de los EBCM (MEN, 2003) se propone desarrollar el pensamiento aleatorio por medio del análisis de datos, nociones de conteo y situaciones de combinatoria, entre otras; por ello, el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos se incorporan en el currículo de matemáticas como un elemento clave en el contexto social y escolar.

Así, la estadística es una ciencia que facilita la toma de decisiones a través de la presentación y reducción de los datos que permiten su comparación, y la estimación de probabilidades de éxito que tienen cada una de las decisiones posibles, tal y como lo mencionan Fernández, Cordero y Córdoba (p. 18, 2002). Sin embargo, para el marco de este trabajo se tiene en cuenta sólo una de las ramas de la estadística, la cual surge desde la representación y reducción de los datos, lo que facilita la toma de decisiones, es decir, la Estadística Descriptiva, ya que en conexión con los estándares del pensamiento aleatorio que se pretenden abordar del ciclo cuatro se tiene como finalidad presentar y reducir los diferentes datos observados para extraer conclusiones de la información que se recolecte, y relacionarlos con los estándares mencionados de formación ciudadana.

Los estándares descritos en los EBCM (MEN, 2006b) que se pretenden abordar son:

- Resuelvo y formulo problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
- Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas.

Educación acelerada

Según Bernal y Gil (2000) el proyecto “Escuelas aceleradas para alumnos en situación de Riesgo” (*Accelerated Schools for Students Atrisk*) es creado y propuesto por el profesor Henry M. Levin de la Universidad de Stanford (California), y surge a partir de las olas de inmigración en Estados Unidos, país donde su fenómeno de diversidad social y cultural es bastante amplio.

Según Bonal (1992) el modelo de educación acelerada se construye según tres principios fundamentales y un conjunto de valores subyacentes a dichos principios, siendo fundamental realizar cambios esenciales en el currículo, la práctica pedagógica y la organización escolar. El primer principio, coparticipación indica que es importante tener en cuenta todas las partes implicadas en el proceso educativo (padres, estudiantes, maestros y personal administrativo); el segundo, es responsabilidad individual y compartida dado que como hay una unidad por cada uno de los participantes en el sistema educativo, también hay responsabilidad individual de cada actor, de modo que esta responsabilidad es de cada uno y compartida; y el tercero, uso de recursos pues es importante aprovechar cada uno de los recursos de aprendizaje, respecto al entorno social, cultural y económico en el que se encuentra la escuela.

De manera particular, en Colombia el modelo de educación acelerada se establece por medio de la Dirección de Inclusión e Integración de Poblaciones de la Alcaldía Mayor de Bogotá (SED, 2015b), quien busca restituir el derecho a la educación de los jóvenes que se han alejado del sistema educativo por diversas problemáticas. Por ello, el MEN tras realizar una encuesta a nivel nacional logra identificar los principales motivos por los que se genera abandono escolar, reconociendo que Bogotá tiene una tasa de abandono del 3.56% para el año 2010 siendo uno de los promedios más bajos. Sin embargo, se requieren estrategias para disminuir tales porcentajes, entre ellas atender a factores sociales como “hogares que cambian de domicilio, problemas económicos, oficios del hogar, maternidad - paternidad, trabajo infantil, situaciones de enfermedad o muerte de familiares” (MEN, 2011, p. 34).

MARCO METODOLÓGICO

Se asume la investigación de diseño como eje metodológico orientador, ya que esta persigue comprender y mejorar la realidad educativa a través de la consideración de contextos naturales y del desarrollo y análisis de un diseño instruccional específico, que según Molina et al. (2011) tiene como objetivo analizar el aprendizaje y explicar por qué el diseño funciona y puede ser adaptado a nuevas circunstancias.

Se expone la metodología teniendo en cuenta características de dos perspectivas de investigación de diseño, la investigación-acción y el experimento de enseñanza; y aunque parecen ser metodologías diferentes, estas presentan puntos en común, lo que permite consolidar fases de desarrollo para el diseño y gestión de la secuencia de actividades planteadas en el marco de nuestra investigación.

La investigación-acción es una metodología que, como sugiere Latorre (2016) y Herreras (2004), se centra en el estudio de una situación social a partir de las experiencias recogidas en un estudio de campo, y tiene como objetivo “mejorar las prácticas sociales a través del cambio y aprender a partir de las consecuencias de los cambios” (Latorre, 2016 p. 364), es decir, que es fundamental que los participantes de la investigación cuestionen y problematicen sus prácticas sociales, más allá que la generación de un aprendizaje en particular.

Por esto, esta metodología brinda la oportunidad de identificar necesidades que tienen los estudiantes en su práctica social dentro o fuera del contexto educativo, qué valores y cuáles características del grupo se ven directamente afectadas por la práctica social, y cómo se puede mejorar y transformar dichas prácticas desde una estrategia de diseño en la que participan los mismos estudiantes.

El experimento de enseñanza, como lo sugiere Molina et al. (2011), es una metodología de investigación que consiste en una secuencia de episodios de enseñanza donde el objetivo es implementar un modelo de aprendizaje o desarrollo de los estudiantes, en relación con un contenido específico, para este caso uno estadístico, por lo que es importante que las tareas planteadas creen oportunidades para generar aprendizajes y significados alrededor de los procesos realizados.

Teniendo en cuenta las principales características de estas dos metodologías y las fases que cada una de ellas propone, se plantean fases para una metodología propia de esta investigación que permita tanto la comprensión de un contenido específico (nociones de estadística descriptiva) para lo cual se usará el Experimento de Enseñanza, como mejorar la práctica social de los estudiantes de ciclo cuatro respecto a la convivencia en su medio escolar, implementando la Investigación–Acción (Tabla 1).

Tabla 1. *Fases de metodología propia*

Fase	Acciones a desarrollar
1. Contextualización	<p>Identificar las necesidades e intereses de los estudiantes participantes en relación con los asuntos de convivencia y paz.</p> <p>Indagar respecto a las principales problemáticas presentes en el entorno de los estudiantes. Problemáticas relacionadas con la formación ciudadana en la dimensión de convivencia y paz.</p> <p>Reconocer las nociones preliminares que tienen los estudiantes frente a conceptos y procesos de la Estadística Descriptiva, contemplados en el marco de referencia de este trabajo.</p> <p>Formular la hipótesis de aprendizaje en relación con el contenido específico y las metas en pro de la mejora de la práctica social.</p>
2. Diseño de la secuencia de actividades	<p>Definir los aprendizajes esperados para el diseño de intervención.</p> <p>Diseñar de forma justificada la secuencia de actividades, definiendo objetivos instruccionales y tiempos previstos, planteando un escenario de aprendizaje, de acuerdo con la identificación realizada en la Fase 1.</p> <p>Diseñar estrategias o instrumentos de recolección de información.</p> <p><i>Durante cada intervención:</i></p> <p>Observar y reflexionar, llevando un diario de campo, acerca del trabajo realizado por los estudiantes participantes y el docente-investigador de tal manera que se puedan visualizar también las reflexiones realizadas por los estudiantes.</p> <p>Modificar, si es necesario, la secuencia de actividades diseñada en el marco de la investigación, teniendo en cuenta los objetivos instruccionales establecidos y los resultados de las sesiones previas.</p>
3. Implementación de la secuencia de actividades	<p>Registrar las decisiones tomadas durante cada sesión de clase por el docente-investigador y participantes.</p> <p>Recoger información de lo que ocurre en el aula de acuerdo con la participación de los sujetos implicados.</p> <p><i>Después de cada intervención:</i></p> <p>Analizar la información recolectada a la luz de los y de los objetivos previstos, para tenerla en cuenta para las siguientes sesiones de la intervención.</p> <p>Reflexionar y evaluar acerca del diseño e implementación de la siguiente sesión de la secuencia de actividades.</p> <p>Reformular, de ser necesario y según lo observado, la siguiente sesión de intervención.</p> <p>Profundizar en las situaciones cognitivas y sociales desde una mirada global de la gestión y diseño, a la luz del marco de referencia establecido.</p>
4. Análisis y evaluación de la secuencia	<p>Identificar la ruta seguida por los participantes (en grupo o individualmente), de acuerdo con los cambios que se hayan realizado y las acciones que el docente-investigador haya implementado para contribuir a dichos cambios, respecto a la construcción de un aprendizaje y a la mejora de la práctica social de los participantes.</p> <p>Analizar la información recolectada de acuerdo con los Aprendizajes Esperados [AE] a nivel macro.</p>

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la fase 1 expuesta en la metodología se recogió información para caracterizar a los participantes de la indagación creando un instrumento con 22 preguntas que abordan asuntos relacionados con los estudiantes, tales como aspectos económicos, familiares, culturales y sociales, preguntas referentes a su proyecto de vida y a la comunidad educativa que los rodea. Estos asuntos de manera simultánea se relacionan con objetos de la estadística descriptiva, con el fin de reconocer e indagar sobre las nociones que tiene cada estudiante, y las necesidades e intereses que puedan surgir al responder el cuestionario, en relación con la dimensión de convivencia y paz.

Así, a partir de la información recolectada se puede afirmar que el aula de ciclo cuatro cuenta con 24 estudiantes, de los cuales 19 (2 mujeres y 17 hombres) respondieron el

cuestionario (5 estudiantes no asistieron a la institución el día que se llevó a cabo la recolección de la información). El rango de edad de los estudiantes está entre 16 y 18 años.

Frente a los aspectos económicos y familiares que describen los estudiantes, se tiene que la mayoría de ellos viven en arriendo, el nivel educativo de los padres oscila entre: la primaria y el bachillerato; por lo general el núcleo de los estudiantes se conforma por padres y hermanos (todos menores a ellos). Los oficios destacados que ejercen los padres fueron los de obrero de construcción, comerciante, vendedor independiente, hogar y oficios varios.

En el momento en el que se les preguntó sobre su proyecto de vida en referencia a cuál era su mayor preocupación respecto al futuro, se dieron ciertas opciones donde los estudiantes debían indicar en una escala de 0 a 10 qué tanto les preocupaba el dinero, los hijos, el trabajo, el estudio, los padres, los amigos, los conflictos de país u otras que podían escribir.

La situación que más preocupa en cada hogar es el dinero ya que por lo general es la principal causa de dificultades en casa, además de que relacionan los factores de trabajo como un medio para obtener el dinero y los padres como un motivo para poder darles una mejor calidad de vida. Además, la dificultad que la mayoría de los estudiantes de ciclo cuatro identifican, es el problema de consumo de drogas, mencionan que este consumo radica principalmente en las personas que les rodean dentro de la institución y en su barrio.

Respecto a los aspectos culturales y sociales, los estudiantes en general dedican su tiempo libre a practicar deporte, labores escolares, ver televisión, labores en el hogar y escuchar música. Cuando se pide la construcción de un diagrama circular (Figura 1), para mostrar estas actividades y su porcentaje de acuerdo con el tiempo que le dedican fuera de la institución, los estudiantes reconocen que la división gráfica de cada parte del diagrama circular se realiza desde el centro del círculo (solo un estudiante no lo seccionó desde el centro) y que el tamaño de la división depende del tiempo que dediquen a cada actividad. Sin embargo, los estudiantes no relacionan el gráfico con los porcentajes, pese a que en la indicación se solicitaba (solo un estudiante hace la relación, pero usando escalas de 1 a 5, sin tener en cuenta que para este gráfico se debe atender al 100 %). Por lo que se concluye que, pese a que tienen varias ideas en relación con la construcción de este tipo de gráfico estadístico, no son conscientes del tipo de información que el mismo representa.

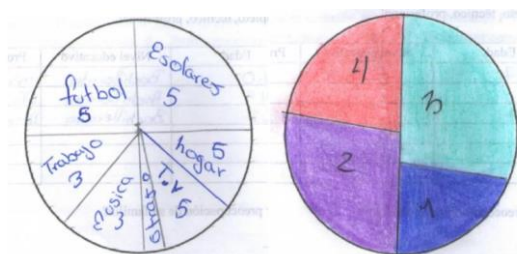


Figura 1. Construcción de gráficos circulares por estudiantes de ciclo cuatro. Fuente: Guerrero (2019)

Entre las 22 preguntas del instrumento, y en el apartado destinado a conocer las necesidades e intereses en relación con la dimensión de convivencia y paz, se recogen algunas percepciones respecto a sus actuares como integrantes de la sociedad y cómo ven la evolución de las mismas a mediano plazo. Así, por ejemplo, respecto a cómo se

comunican cuando tienen alguna inconformidad o conflicto, manifiestan que lo hacen gritando a la persona, pocos se tranquilizan inicialmente y luego sí manifiestan su molestia (ideas totalmente opuestas). En relación con los gritos, uno de los ejemplos se centra en la manera en cómo sus vecinos solucionan los conflictos, se gritan desde la ventana. Al momento de preguntar sobre la forma en que se solucionarían los conflictos dentro de 10 años (Figura 2), afirman que se podría con golpes, o si hay educación sería hablando, lo que se asemeja a la actualidad del diario vivir, viendo como “normal” estas situaciones dentro y fuera de la institución.

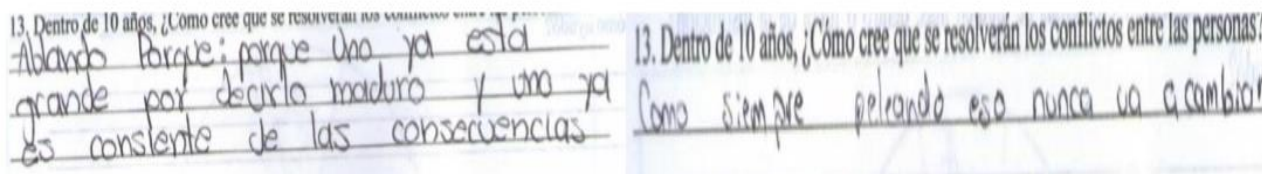


Figura 2. Respuestas para solucionar conflictos. Fuente: Guerrero (2019)

En cuanto a las nociones preliminares, desarrolladas durante el paso inconstante por los contextos escolares y complementados por las experiencias de la vida, respecto a la estadística descriptiva se observa que los estudiantes registran de manera global algunos elementos de los gráficos estadísticos, sin reconocer y valorar su utilidad y tiene un bajo nivel de lectura de estos en contextos reales. Por lo que el problema que se formula para abordar en el diseño de la secuencia de actividades asociada a nuestra investigación es: Los estudiantes de ciclo cuatro en el marco de su práctica social tienen inconvenientes de dinero en sus hogares, de consumo de drogas por personas que les rodean dentro y fuera de la institución, y con la manera en cómo solucionan sus conflictos en los diferentes contextos en los que interactúan, generando problemas en la convivencia y paz de su medio escolar, y en cuanto a lo conceptual presentan falencias en nociones de estadística descriptiva lo que dificulta el desarrollo del pensamiento crítico.

Para la fase 2 de la metodología, y según los tres problemas identificados en la fase de contextualización referentes a la práctica social de los estudiantes (consumo de drogas de sus compañeros dentro y fuera de la institución, el dinero y la solución de conflictos dentro y fuera del medio escolar), se pide a los estudiantes elegir una de estas problemáticas para ahondar en su comprensión, siendo esta el consumo de drogas. A partir de ella se realiza el diseño de la secuencia de actividades en el marco de esta investigación, y de acuerdo con el marco de referencia estipulado se formulan aprendizajes esperados relacionando las principales perspectivas declaradas.

Tabla 2. *Aprendizajes esperados*

Aprendizajes Esperados [AE]	Descripción
AE1. Uso de métodos estadísticos.	Usar métodos estadísticos como parte fundamental para la solución de problemas que así lo requieran.
AE2. Expresar desacuerdos controlando algunos comportamientos a través del diálogo y la socialización.	Reflexionar y expresar los desacuerdos que se tenga con otros, de manera pacífica, cuando se considera que hay injusticias, fomentando la socialización y el diálogo entre los estudiantes con otros integrantes de la comunidad como padres y maestros, fortaleciendo así la comunicación y relación entre sujetos de la comunidad educativa.
AE3. Explorar e indagar, usando datos recolectados en problemas abiertos, desarrollando autonomía.	Explorar, indagar e investigar sobre fuentes para asumir la necesidad de recolectar la información estadística, de acuerdo con la naturaleza del problema que trate, para proponer posibles soluciones a las problemáticas aumentando los niveles de participación de cada integrante de la comunidad educativa, en el aprendizaje y formación de los estudiantes.

En pro de la secuencia de actividades diseñada para esta investigación y con el fin de poder ejecutar la fase tres de la metodología, se definieron objetivos instruccionales en busca de aportar a la formación ciudadana en la dimensión de convivencia y paz, haciendo uso de nociones estadísticas y atendiendo al contexto de los estudiantes participantes de la indagación. La secuencia, se lleva a cabo en cuatro sesiones de clase. Sesión 1, ¿Quién dijo que teníamos problemas? Donde se generó la necesidad de recolectar información, pero no solo estadística, para tomar una postura crítica frente a un problema que afecta la convivencia de su medio escolar, creando un escenario de aprendizaje (Azcárate y Cardeñoso, 2011), enmarcándonos en una audiencia judicial para que los estudiantes por medio del escenario logran defender la postura de si es correcto o no expulsar a un estudiante de la institución que se haya encontrado consumiendo drogas en el baño. Así, se conforman tres grupos: parte fiscal, parte de defensa y parte de jurado, a los que cada estudiante escoge vincularse de manera voluntaria siguiendo el rol que desea interpretar según la mirada que asume frente al caso real.

Sesión 2. ¡Preparémonos para la audiencia! Los estudiantes hicieron uso de las nociones que tenían hasta el momento de estadística descriptiva y que habían sido desarrolladas en su trasegar por la vida escolar y a partir de sus experiencias de vida. Tales nociones las usaron para presentar, analizar e interpretar información estadística (y no estadística) proveniente de diversas fuentes (constitución política, manual de convivencia, noticias de diferentes periódicos), para construir su postura y defender ante la audiencia. Leyeron diversas representaciones estadísticas presentes en textos, gráficos y tablas.

En la Sesión 3. ¿Culpable o inocente? Al tener en cuenta que los estudiantes habían reconocido entre sus principales problemáticas sociales el consumo de drogas, los embarazos prematuros, los problemas económicos y el maltrato físico, se inicia la toma de conciencia frente a las mismas y de manera especial frente al consumo de drogas al interior de la institución. Construyen una postura crítica al plantear posibles soluciones a la situación de estudio, es decir, plantear soluciones frente a la expulsión de la institución de un estudiante involucrado en la venta y consumo de drogas.

La Sesión 4. ¿Nos sirvió la audiencia? buscó a modo de cierre, que los estudiantes reconocieran la evaluación como una estrategia para determinar y reflexionar respecto a las problemáticas cercanas e identificar, cómo de manera personal, se puede aportar para transformar de manera positiva el entorno y, además, reconocer de qué manera había aportado toda la gestión de la secuencia de actividades diseñada en pro de la problemática que ellos eligieron estudiar.

Entre el diverso material entregado a los estudiantes se encuentran artículos como:

- El Tiempo. (2016). Consumo de drogas se duplicó en los colegios de Bogotá [circulación nacional]. Recuperado en: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16618605>
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). Los jóvenes de San Cristóbal en contra de las drogas [circulación nacional]. Recuperado en: <https://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/w3-article-176789.html>
- El Tiempo. (2018). Alcaldía dice que tarifas de transporte no aumentaron la pobreza [circulación nacional]. Recuperado en: <https://www.eltiempo.com/bogota/por-que-aumento-la-pobreza-en-bogota-198408>
- Extra-Bogotá. (2018). Deuda mortal, lo asesinaron detrás de un colegio en San Cristóbal [circulación nacional]. Recuperado en: <http://bogota.extra.com.co/noticias/judicial/deuda-mortal-lo-asesinaron-detras-de-un-colegio-en-san-crist-402179>

Artículo para la parte defensa

- Caracol Radio. (2016). Crece consumo de drogas en colegios de Bogotá. Recuperado en: http://caracol.com.co/emisora/2016/06/12/bogota/1465753019_509072.html

Artículo para la parte fiscal

- Semana. (2015). Consumir drogas no es motivo para expulsar a un niño [circulación nacional]. Recuperado en: <https://www.semana.com/educacion/articulo/expulsion-por-drogas/438431-3>

Artículo para las tres partes (jurado, defensa y fiscalía)

- Flórez, J. C. (2016). Deserción escolar de adolescentes a partir de un estudio de corte transversal: Encuesta Nacional de Salud Mental Colombia 2015 Recuperado en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-psiquiatria-379-articulo-desercion-escolar-adolescentes-partir-un-S0034745016300877>

Teniendo en cuenta la breve descripción de la secuencia de actividades que planteamos, los insumos presentados y los aprendizajes esperados, en la Tabla 3 se muestran algunos resultados respecto a la formación ciudadana y a la formación estadística del grupo de estudiantes de un aula de educación acelerada que fueron partícipes de la indagación.

Tabla 3. *Desarrollo de los aprendizajes esperados durante la intervención*

AE	Análisis
----	----------

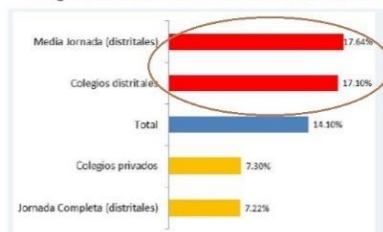
Este Aprendizaje Esperado [AE] respecto al uso de métodos estadísticos se ve de manera explícita en el momento en que los estudiantes resuelven el taller asociado a una noticia que tenía como idea central el consumo de drogas en jóvenes de instituciones de Bogotá, ya que los métodos estadísticos que usan giran en torno a la lectura de gráficos estadísticos y el cálculo de alguna medida de tendencia central (se vislumbra en el siguiente AE) para dar sus puntos de vista respecto a cierta información que se relaciona con su entorno.

Para el caso de la lectura de gráficos estadísticos, los estudiantes tras leer los tres gráficos que están presentes en la noticia (Investigación: el consumo de drogas en los colegios de Bogotá, <https://www.las2orillas.co/investigacion-el-consumo-de-drogas-en-los-colegios-de-bogota/>) logran emitir algunas conclusiones. Por ejemplo, para el gráfico* que mostraba información respecto al porcentaje de estudiantes que han visto venta de drogas al interior del colegio, un grupo basándose en las dos primeras barras (colegios de media jornada y colegio distritales) menciona:

3. ¿Cuál es la información que está presentado el gráfico estadístico?

AE1

que nos da una perspectiva de como las drogas esta acabando mas que todo con los estudiantes de los colegios publicos



* El gráfico estadístico es usado tal cual aparece en la noticia (sin título, y sin que la suma de los porcentajes corresponda a un 100 %).

Además, encaminan la información que brinda la noticia hacia la realidad de su entorno, a partir de la cuarta pregunta por medio de lo que “han visto” en la Institución.

4. ¿La información que presenta el gráfico concuerda con la información escrita en la noticia?

En la noticia dice la verdad pero en mi colegio NO he visto venta de sustancias psicoactivas dentro de la institución

Los desacuerdos que expresan inicialmente es respecto al tema que será elegido para la audiencia pues al presentar ideas diferentes se fomenta que los estudiantes puedan escuchar a sus compañeros, que pidan la palabra y argumenten o defiendan su postura de manera respetuosa.

E3: Yo digo que el consumo de drogas porque mire que a veces hacen proyectos acá en el colegio y yo digo que a veces no sirve, eso viene de la casa, eso viene de la sociedad.

E6: ¡No...! ¡No...! Eso no es cierto.

Inv: Escuchemos primero por favor.

E6: Bueno si, tiene razón.

E3: Respéteme mi opinión por favor.

E6: Sí, continúe, ¡perdón!

E3: Yo creo que la educación va desde casa.

De acuerdo con la anterior transcripción se refleja el fortalecimiento de la comunicación haciendo uso del diálogo para expresar desacuerdos con el otro.



E7: ... consumo de drogas, ¿no? (...), hay unos que consumen drogas y la controlan, pueden que fumen, pero salen adelante, pero de todas maneras no sabemos acá quién no la haya probado, va y la prueba y se puede perder en ella, mientras que otro la puede probar y la puede controlar y puede salir adelante.

E3: Yo quiero responder (se da la palabra), cualquier droga es mala para su salud, y yo digo que el dinero... El dinero hace referencia a las cosas de uno.

E7: Pero es que no todos toman las drogas de la misma manera, algunos salen adelante con ellas.

E6: Depende de los pensamientos de cada uno.

E3: Además esta primeramente la salud que el dinero.

AE2 E7: Pero yo también digo que el dinero es un problema, porque el dinero a uno lo hace salirse del estudio y también volverse un vicioso, yo no estoy en desacuerdo con las drogas, solo digo que es algo delicado porque las drogas lo acaban.

Algo similar se ve en la anterior transcripción, pues los estudiantes E3 y E7 expresan a través del diálogo ideas diferentes, ya que E7 quiere que el tema a abordar sea el consumo de drogas y E3 quiere hablar de los problemas de dinero, diálogo que se da sin rencillas.

Por otra parte, los estudiantes también expresan los desacuerdos que se tienen con otros gracias al escenario de la audiencia, ya que se fomentó la socialización y el diálogo entre cada grupo de estudiantes y cuando había desacuerdos entre las dos partes (fiscal y defensa) los estudiantes respetaban la palabra y sabían que debían escuchar a sus compañeros sin intervenir en el momento en que el otro grupo tenía la palabra, pues era una de las reglas de la actividad.

Por ejemplo, un estudiante de la parte fiscal al exponer sus argumentos e intentando mencionar la violación de los derechos que se le harían a un estudiante si lo expulsan de la institución, durante su intervención, da un ejemplo de una situación de su diario vivir, y el otro grupo expresa sus desacuerdos de manera pacífica y teniendo en cuenta que se debe respetar la palabra de los demás.



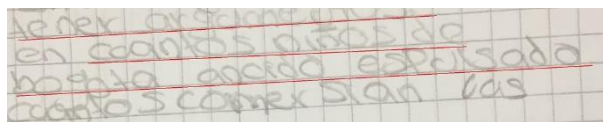
E9: Dígame usted [refiriéndose al grupo de la defensa] cómo se va a sentir que lo roben y que no hagan nada, se le violan los derechos y más si es un familiar suyo.

[Levanta la mano un integrante del grupo de la defensa].

E6: ¡Objeción! Estamos hablando de la Institución.

E8: Espere...

AE3 Cuando los estudiantes deciden qué información van a buscar, generan autonomía pues eligen libremente lo que consideran les servirá para la audiencia, y de manera general cada grupo tiene varios puntos en común ya que se centran en el conducto regular que da el Manual de Convivencia de la Institución, y a la indagación de noticias y estadísticas relacionadas con el consumo de drogas en los colegios de la localidad (como se observa en la imagen), porque ven este tipo de información necesaria para dar solución al problema.



Tener argumentos de cuántos niños de Bogotá han sido expulsados (tarea de información estadística).

A partir de la información brindada en la Tabla 3 se tiene que los estudiantes logran tomar postura respecto a problemáticas planteadas cercanas a su entorno usando información estadística. Adicionalmente, los estudiantes toman conciencia y crean su propia postura respecto a dichas problemáticas, involucrándose de manera directa con su entorno a través de un papel activo y reflexivo ante situaciones de su medio escolar, puesto que logran pensar en el otro como sujetos que tienen los mismos derechos y deberes, donde se resalta la importancia de buscar un bien común, algo relevante para su formación ciudadana.

Sin embargo, se reconoce la necesidad de involucrar aún más aspectos ligados con el uso del lenguaje estadístico en el estudio de las problemáticas sociales de los participantes, ya que para el problema abordado (solución de conflictos referidos al consumo de drogas), durante la intervención se presentan dificultades frente a cómo generar la necesidad de usar información estadística para defender una idea, cuando en el diario vivir y en la experiencia de cada uno, los tipos de argumentos que se usan son otros, especialmente de índole subjetivos. Para cambiar este tipo de panorama e involucrar la formación disciplinar es importante que haya un trabajo constante y que los estudiantes lo vean útil en la escuela y fuera de ella.

CONCLUSIONES

La implementación de este tipo de investigaciones, muestra el aporte que se hace al proyecto de vida de los estudiantes, ya que mejoraron el control de comportamientos que se identificaron en la Formulación del proyecto de ciclo cuatro, donde se mencionada que ellos (y como se logró caracterizar en la situación problema) presentaban falencias en la solución de conflictos y tenían problemas de convivencia, pues la secuencia de actividades y la metodología de aula, permitió que no solo reconociera la necesidad de escuchar a los otros, sino, a mejorar conductas frente a sus relaciones interpersonales haciendo uso del diálogo cuando se tenía un desacuerdo, y buscar la solución a un problema como agentes mediadores pensando en las personas de su Institución y de su comunidad.

La secuencia de actividades también tuvo impacto significativo respecto a los aspectos cognitivos que giran alrededor de la Estadística Descriptiva, especialmente en el uso de métodos estadísticos (recoger y estudiar datos estadísticos) para dar solución a un problema. De manera particular en la lectura de representaciones estadísticas presentes en los medios de comunicación (especialmente gráficos estadístico y datos en porcentajes). Además, se logró evidenciar la interpretación, el análisis y la evaluación que realizan los estudiantes de la información estadística, construyendo a partir de esta una postura crítica y fortaleciendo la autonomía en el proceso de la formación ciudadana, idea fuertemente ligada con características básicas del desarrollo del Pensamiento Aleatorio.

Se considera que un constante desarrollo de este tipo de intervenciones bajo secuencias de actividades diseñadas bajo contextos y problemáticas específicas, ha de permitir que los investigadores, y de manera particular los docentes, direccionen la enseñanza-aprendizaje de la estadística a partir de situaciones problema de la vida social de los estudiantes. Poco a poco, pero bajo procesos permanentes, los estudiantes con base en sus aprendizajes, han de proponer soluciones a las problemáticas sociales que los rodean, bajo la construcción de argumentos estrictamente estadísticos y no solamente basados en la

subjetividad, reconociendo la necesidad de los datos y del estudio formal de aspectos disciplinares de la estadística.

Por otra parte, respecto a la metodología de investigación, se tiene que fue acertada la construcción de fases particulares teniendo en cuenta los aspectos cognitivos y sociales en donde se ven involucrados los estudiantes de ciclo cuatro, a la luz de las dos metodologías atendidas. Dado que tras identificar y lograr elegir una problemática donde los participantes se ven afectados, genera que ellos puedan ver aportes de las matemáticas, de manera particular, desde la estadística, a su proyecto de vida y que complementa la formación ciudadana de los mismos, por ejemplo, cuando los estudiantes tras realizar una lectura de información estadística dan su opinión al respecto y proponen soluciones a problemáticas relacionadas con su entorno.

Aunque se reporta una experiencia investigativa dirigida a un nivel y programa educativo específico (cuarto ciclo de un programa de educación acelerada) y desarrollada en una muestra de 24 estudiantes, cabe decir que dicha experiencia puede ser adaptada a cualquier otro nivel y programa educativo, siguiendo las fases descritas en el trabajo, ya que es uno de los más significativos alcances de la propuesta de investigación, un punto fuerte del trabajo es la descripción del diseño e implementación de dicha experiencia de enseñanza con base en el diseño de una secuencia de actividades propia.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, por su apoyo en el proceso de investigación y acompañamiento en la proyección del presente artículo a través del Semillero de Investigación en Educación Estadística; al proceso formativo en la Maestría en Docencia de las Matemáticas; y la financiación del proyecto de investigación DMA-428-16 fuente de inspiración de este artículo.

REFERENCIAS

- Álvarez, I., Andrade, L. y Fernández, F. (2016). *La investigación en Educación Estadística en el DMA-UPN: una mirada para transformar*. Proyecto de Investigación DMA-428-16
- Azcárate, P. y Cardeñoso, J. (2011). La enseñanza de la estadística a través de Escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *Bolema*, Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 40(24), 789-810.
- Bernal, J. y Gil, M. (2000). Escuelas aceleradas. *Cuadernos de pedagogía*, 285, 33-39.
- Bonal, X. (1992). Escuelas aceleradas para alumnos desaventajados. *Cuadernos de Pedagogía*, 201, 60-66.
- delMas, R. (2002). Statistical literacy, reasoning, and learning: A commentary. *Journal of Statistics Education*, 10(3).
- Fernández, S., Cordero, J. y Córdoba, A. (2002). *Estadística Descriptiva*. Esic: Madrid.
- Guerrero, M. (2019). *Formación ciudadana en la dimensión de convivencia y paz como aporte al desarrollo del pensamiento aleatorio en un aula de educación acelerada* (Trabajo de grado de maestría inédito). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Herreras, E. B. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista*

- Iberoamericana de Educación*, 35(1), 1-9.
- Latorre, A. (2016). La investigación-acción. En R. Bisquerra (Ed.) *Metodología de la investigación educativa*, Madrid, España: La Muralla, S. A. 361-386.
- Ley General de Educación. Ley 115. Art. 1-5. Ministerio de Educación Nacional. (1994).
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1998). *Lineamientos Curriculares en Matemáticas*. 1-51. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2003). Estándares Básicos de Matemáticas. *Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje Educación Básica y Media*. Revolución Educativa Colombia Aprende. 3-21.
- 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.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2011). *Encuesta Nacional de Deserción Escolar (ENDE). Socialización de resultados principales en el marco de los encuentros regionales de construcción del Plan Sectorial de Educación*. Bogotá: agosto 19.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J.L. y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. 29(1), 75–88.
- Noll, J. (2007). *Graduate teaching assistants' statistical knowledge for teaching* (tesis doctoral). Universidad Estatal de Portland, Estados Unidos.
- Secretaría de Educación de Bogotá [SED]. (2015a). *Reorganización curricular por ciclos*. Bogotá: MEN.
- Secretaría de Educación de Bogotá [SED]. (2015b). *Dirección de Inclusión e Integración de Poblaciones*. Bogotá.
- Skovsmose, O. (2012). Escenarios de investigación. En P. Valero y O. Skovsmose (Comps.), *Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 109-130). Bogotá: Ediciones Uniandes.

Ingrith Álvarez-Alfonso
alvarez.ingrith@gmail.com
Universidad Pedagógica Nacional

Milady Astrid Guerrero-Velasco
Liceo Hermano Miguel la Salle