



## POTENCIAR VALORES DEMOCRÁTICOS EN LA CLASE DE ESTADÍSTICA

POTENTIATE DEMOCRATIC VALUES IN THE STATISTIC'S CLASS

**INGRITH ÁLVAREZ-ALFONSO**

*UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, BOGOTÁ, COLOMBIA*

[ialvarez@pedagogica.edu.co](mailto:ialvarez@pedagogica.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-8902-3705>

**SANTIAGO ARIAS-RIVERA**

*UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, BOGOTÁ, COLOMBIA*

[sariasr@upn.edu.co](mailto:sariasr@upn.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0003-1079-4855>

**RAFAEL DAVID TÉLLEZ-GARZÓN**

*UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, BOGOTÁ, COLOMBIA*

[rdtellezg@upn.edu.co](mailto:rdtellezg@upn.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0001-5127-582X>

Fecha de recepción: 16 marzo 2023

Fecha de aceptación: 24 julio 2023

### RESUMEN

El artículo da cuenta de los resultados de una indagación basada en el diseño y gestión de actividades para un aula de educación superior, con la intención de hacer realidad los referentes curriculares colombianos en relación con la formación de ciudadanos democráticos desde las clases de Estadística en la Educación Básica y Media. La propuesta se lleva a cabo, a través de un proceso de ejemplificación, reflexión y acción, dirigido a futuros educadores matemáticos, estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas que cursan la materia Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística en la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. Se busca que, a través de la práctica docente, una vez tomada conciencia del reto como futuros docentes, los participantes aporten a la formación de valores democráticos en los estudiantes a su cargo. A partir de una indagación de índole cualitativa, se evidencia, a través de las intervenciones de los participantes y los diseños de sus planeaciones de clase, que los futuros educadores logran apropiarse de la importancia y necesidad de desarrollar el valor de la Justicia desde la clase de Estadística, identificando en este proceso la función de tal disciplina en la formación de ciudadanos críticos. Como resultados se observa que desde una educación estadística crítica es posible potenciar el valor de la justicia y la apropiación de conocimiento estadístico asociado a la interpretación y análisis de gráficos y tablas estadísticas; y que es factible propiciar, en futuros docentes, una reflexión consciente sobre el papel de la Estadística en la solución de problemáticas reales como estrategia para procurar ciudadanos estadísticamente cultos. Es menester precisar que, para lograr dicha reflexión, se requiere ajustar la secuenciación del currículo para contar con más tiempo del tradicional, así lograr mayor impacto en el proceso de formación democrática y que este se lleve a cabo en su totalidad.

PALABRAS CLAVE: Valores democráticos; Educación Matemática Crítica; Educación Estadística Crítica; Interpretación de gráficos; Formación Docente.

## ABSTRACT

The article reports the results of an inquiry based on the design and management of activities for a higher education classroom, with the intention of making reality the Colombian curricular references in relation to the formation of democratic citizens from the Statistics classes in Basic and Secondary Education. The proposal is carried out, through a process of exemplification, reflection, and action, aimed at future mathematical educators, students of the Bachelor of Mathematics who study the subject Teaching and Learning Statistics at the National Pedagogical University, Colombia. It is intended that, through the teaching practice, once aware of the challenge as future teachers, participants contribute to the formation of democratic values in the students in charge. From a qualitative inquiry, it is evidenced through the interventions of the participants and the designs of their class planning, that future educators manage to appropriate the importance and need to develop the value of Justice from the Statistics class, identifying in this process the role of such a discipline in the formation of critical citizens. The results show that from a critical statistical education it is possible to enhance the value of justice and the appropriation of statistical knowledge associated with the interpretation and analysis of graphs and statistical tables; and that it is feasible to promote, in future teachers, a conscious reflection on the role of statistics in solving real problems as a strategy to procure statistically educated citizens. To achieve this reflection, it is necessary to adjust the sequence of the curriculum to have more time than the traditional one, thus achieve greater impact on the process of democratic formation and this is carried out in its entirety.

KEY WORDS: Democratic values; Critical Mathematics Education; Critical Statistical Education; Data interpretation; Teacher Training.

## 1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, la educación se define como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes (Ley 115, 1994). Por otro lado, en la Constitución Política de Colombia se proclama, desde el Artículo 67, que “la educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia” (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, p. 20). De manera equivalente en la Ley General de Educación (Ley 115, 1994) se establecen como fines de la educación, entre otros:

La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad; y la formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación. (p. 2)

Lo anterior permite evidenciar que, desde las proyecciones políticas de la nación colombiana en cuanto a los fines y características de la educación, la formación democrática de las personas hace parte de las grandes responsabilidades que tiene el sistema educativo del país. A partir de esto, en el ámbito formativo existe una tensión latente al momento de intentar corresponder de manera concreta las acciones del aula con las responsabilidades democráticas

establecidas en las políticas públicas educativas del estado. De forma análoga, Valero (2009) expresa que todos los educadores en el desarrollo de su quehacer experimentan tensiones y retos en la actividad pedagógica. Esto es, dicotomías entre las realidades sociales, económicas, políticas, culturales, contextuales y, las utopías plasmadas en documentos generados por académicos, investigadores o entes de estado o gubernamentales, a través de los cuales se dan orientaciones en pro de la educación de los ciudadanos de la nación.

Ahora, con el objetivo de articular el desarrollo de valores democráticos y la acción docente en el aula, se hace necesario caracterizar dichos valores. Así, en Colombia se suponen como principios, los estipulados en la Ley General de Educación (Colombia, 1994): el principio de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como la tolerancia y la libertad; en este sentido y para los efectos de la indagación, se establece que estos mismos son los valores democráticos, definidos como el producto concreto de los principios; es decir, el principio es la base ideal, que fija el horizonte y el valor es su materialización, la acción.

Es posible articular entre sí estos valores a partir de la acción docente en el aula de Estadística. Ello se logra desde los planteamientos del enfoque de la Educación Matemática Crítica propuesto Skovsmose (1999), entre ellos, el de generar espacios de formación, escenarios de investigación, como alternativa a los tradicionales ambientes centrados en el paradigma del ejercicio. A partir de esta perspectiva, se asumen los escenarios de investigación, según los define Skovsmose (2012), como una propuesta pedagógica, una metodología para el aula, cuyo fin es contribuir a la formación sociopolítica de los estudiantes a partir del estudio de situaciones de la vida real. No obstante, aun cuando se sabe que los escenarios enmarcados en una referencia de tipo real hacen parte de ambientes de aprendizaje que apuntan al desarrollo y consolidación de ideales democráticos, se reflexiona acerca de sí en la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional [UPN] se lleva al aula dicho tipo de escenarios. Se cuestiona si esta Licenciatura brinda suficientes herramientas para que los futuros educadores matemáticos [FEM] (estudiantes de educación superior universitaria, que buscan su título profesional de licenciado en matemáticas) contribuyan de manera real y eficaz en la formación sociopolítica de sus estudiantes (niños y jóvenes de la Educación Básica Secundaria y Media, niños y adolescentes entre los 10 y 17 años) con los que interactúan en el marco de sus prácticas docentes. A razón de esta reflexión, surge el interés de potenciar la formación de los FEM para que a través de sus prácticas contribuyan a la formación de ciudadanos participativos y con valores democráticos.

Así, nace la idea de diseñar y gestionar un escenario de investigación, que contribuya en la formación de un grupo de FEM para que estén en capacidad de reflexionar sobre la función que debe cumplir la Educación Estadística Crítica en el desarrollo de valores democráticos; y que dicha reflexión trascienda en su práctica docente. Para ello, se acude a la representación de datos estadísticos, desde lo gráfico y tabular, ya que estas son las principales formas en las que la sociedad accede a información resumida, actualizada y constante, relacionada con temas propios de su entorno social, político, educacional, económico, etc. En el presente artículo, se da a conocer el proceso de diseño, gestión y evaluación del escenario de investigación bajo tales perspectivas.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

En este apartado se describen elementos conceptuales usados para fundamentar la indagación centrada en cómo promover valores democráticos en la clase de Estadística. En primer lugar, se identifican elementos que establecen sinergias entre la Educación Matemática y la Democracia en pro de la consolidación teórica de la Educación Matemática Crítica (formación sociopolítica). Luego, se resaltan componentes que aportan a una competencia crítica, asociados a la Educación Estadística Crítica; seguido de una descripción del proceso lectura e interpretación de gráficos y tablas, objeto disciplinar de la indagación. Por último, se destaca la perspectiva de Práctica Docente como elemento de la formación de los FEM.

### 2.1. Educación Matemática y Democracia: Educación Matemática Crítica

A partir de planteamientos de Skovsmose y Valero (2012), el conjunto de las nociones de colectividad, transformación, deliberación y coflexión, corresponden a las características específicas de la relación Educación Matemática y Democracia, la cual se denomina Educación Matemática Crítica [EMC]. El desarrollo articulado de estas nociones aporta a la acción de potenciar valores democráticos en la clase de Matemáticas. Así, se estudia la noción de *colectividad*, la cual plantea que la acción humana depende de la sociedad, ya que el individuo, con el fin de alcanzar sus intereses, establece interacciones con el mundo. El hombre es un ser social y sus acciones se condicionan por los acuerdos que establece con otros con el fin de salvaguardar su existencia. Así, se reconoce que “la democracia requiere que las personas compartan la conciencia de la necesidad de cooperar para tomar decisiones y generar condiciones de vida apropiadas para todos” (Skovsmose y Valero, 2012, p. 14). Por ende, la colectividad se refiere a esa conciencia al emprender acciones sociales.

De otra parte, se asume que el propósito de la acción política es el cambio, lo cual da paso a la noción de *transformación*, la cual refiere a la capacidad de una sociedad de modificar y mejorar sus condiciones de vida a través de acciones colectivas democráticas, lo que se asocia con la percepción de vida propuesta por Freire, vida “no como una situación estática de ser, sino como un proceso de llegar a ser” (Aronowitz, 2012, p. 260); en el sentido en que, cada miembro debe estar en la capacidad de darse cuenta de lo que le falta a la sociedad y así, comprometerse con ella, para debilitar en la mayor medida ese faltante.

La noción de *deliberación* establece el peso del diálogo deliberativo y dinámico, busca que los integrantes de una sociedad sean oídos, tomen decisiones conjuntamente y lleguen a consensos. Se refiere al proceso comunicativo mediante el cual la gente considera de manera atenta y cuidadosa, tres cosas: “las razones o falta de razones para las opiniones preliminares de la gente y los juicios previos a la afirmación final verdadera [...], los pros y los contras de las decisiones posibles antes de realizarlas efectivamente”; y por último “los beneficios y pérdidas de posibles cursos de acción antes de comprometerse en ellos” (Skovsmose y Valero, 2012, p. 15). En términos de estos mismos autores la deliberación es “una clase particular de diálogo social que fortalece a la gente para comprometerse en la formulación de problemas, en la toma de decisiones y en los procesos de resolución de problemas” (p. 15).

Durante y después de poner en juego la colectividad, transformación y deliberación, las personas de la sociedad coflexionan. Esto es, colectivamente, consideran los pensamientos,

acciones y experiencias que viven como parte de su esfuerzo colectivo y adoptan una posición crítica hacia su actividad. Skovsmose y Valero (2012) establecen la *coflexión* como el “proceso de pensamiento mediante el cual las personas, colectivamente, dirigen su atención hacia los pensamientos y acciones de los demás, de una manera consciente” (p. 15).

El conjunto de estas nociones se operacionaliza y pone en escena, de manera concreta y cercana a los ciudadanos, cuando estos se ven inmiscuidos en el estudio y discusión de situaciones socialmente relevantes. Situaciones que son parte de su cultura mediática, ya que las mismas se presentan asiduamente en medios de comunicación a través de resúmenes estadísticos, lo que da pie a que se consolide académicamente la necesidad de una formación de ciudadanos estadísticamente cultos, es decir, se promueva la Educación Estadística Crítica.

## 2.2. Educación Estadística Crítica

Desde la perspectiva de Skovsmose (2014) se considera que “el primer aspecto importante de la Educación Crítica es la participación de los estudiantes en la organización del proceso educacional, por lo cual es atribuido a ambos, profesor y alumnos, una competencia crítica” (p. 350). La educación crítica se da en un aula democrática y, por ende, el trabajo pedagógico debe centrarse en el desarrollo de valores democráticos, priorizando el diálogo y, desde la Estadística, asumiendo como objetivo:

Problematizar y tematizar la enseñanza, trabajar con datos reales, contextualizados, estimulando el debate y el diálogo, la desjerarquización y la democratización del ambiente pedagógico del aula [...], incentivando la capacidad crítica de los alumnos, la valoración del conocimiento reflexivo y la preparación del estudiante para interpretar el mundo, practicar un discurso de responsabilidad social y un lenguaje crítico, incentivando la libertad individual, la ética y la justicia social”. (Campos, 2007, p. 13)

Por otra parte, autores como Garfield (1998), Chance (2002), delMas (2002) y Rumsey (2002) han documentado que la educación en Estadística debe apuntar al desarrollo de tres competencias: la alfabetización, el razonamiento y el pensamiento estadístico. Empero, Campos et al. (2011) establecen que tales competencias deben ser complementadas con la competencia crítica, centrada ésta en el trabajo pedagógico en la clase de Estadística, priorizando las actitudes democráticas y valorizando el diálogo. Por lo tanto, el conjunto de estas cuatro competencias, se define como Educación Estadística Crítica [EEC], la cual se materializa a través del desarrollo de la criticidad y la inmersión de los estudiantes en el ambiente cultural, tecnológico, social y político, que se evidencia en el aula de Estadística.

En este sentido, una Educación Estadística que se proponga asumir principios de la Educación Crítica debe trabajar con base en problematizar la enseñanza; abordar la Estadística por medio de proyectos; permitir a los alumnos que trabajen individualmente y en grupos; y utilizar situaciones reales, trabajar con datos contextualizados en la realidad del ciudadano. De igual forma, las actividades que apunten a una educación estadística crítica deben favorecer e incentivar el debate de cuestiones sociales y políticas relacionadas con el contexto real de los estudiantes, potenciando el diálogo entre ellos y con el profesor, para romper la jerarquía entre educandos y educadores (Campos, 2016, pp. 82-83). Esto implica que se adopte un ritmo propio para el desarrollo de los temas; una perspectiva diferente de la

evaluación; que los educandos asuman responsabilidades sobre dicho proceso y se involucren en la misión de perfeccionar la sociedad en que viven. Ello se logra cuando los educadores promueven en los educandos, la validación, justificación de los resultados y conclusiones, a través del desarrollo del razonamiento, del pensamiento, de la alfabetización estadística.

En consecuencia, el vincular los objetivos de la Educación Crítica con los objetivos de la Educación Estadística, estructura y consolida el enfoque teórico de la EEC, la cual devela que el objetivo de la Educación Estadística influye en el desarrollo de la criticidad y busca la inmersión de los estudiantes en un ambiente cultural, tecnológico, social y político, bajo contextos “relevantes para su realidad como ciudadanos que viven en una sociedad democrática y que luchan por justicia social en un ambiente humanizado y desalineado” (Campos, 2016, p. 83). Así, desde la EEC se exponen tres principios orientadores de la profesión docente: i) “Contextualizar los datos de un problema estadístico, de preferencia utilizando datos reales. ii) Incentivar la interpretación y el análisis de los resultados. iii) Socializar el tema, es decir, insertarlo en un contexto político/social y promover debates sobre las cuestiones planteadas” (Campos, 2016, p. 83).

### 2.3. Lectura e interpretación de gráficos y tablas

Se establece el proceso estadístico bajo el cual se diseña y gestiona el escenario de investigación dirigido a los FEM y que, a su vez, es el proceso estadístico que ellos buscan propiciar en sus estudiantes (desde su práctica docente), bajo el enfoque de potenciar valores democráticos. En este sentido, dentro del proceso estadístico ‘interpretación de gráficos estadísticos’, como parte de la consolidación conceptual es preciso reconocer elementos constitutivos de tales representaciones, los cuales han sido documentados por Curcio (1987):

- Palabras o expresiones. Son útiles para comprender la información y el contexto que se ha representado en el gráfico (título, etiquetas en ejes y escalas).
- Contenido matemático subyacente. Relacionado con el conjunto numérico utilizado (y operaciones asociadas), conceptos geométricos (como área en el histograma, coordenadas cartesianas en un diagrama de dispersión, longitud en el diagrama de barras), proporcionalidad, etc.
- Convenios específicos de construcción. Son propios de cada tipo de gráfico, por ejemplo, la proporcionalidad entre la frecuencia y el sector circular en el diagrama de sectores (Curcio, 1987, p. 387).

Curcio (1989) y Friel, Curcio y Bright (2001) han establecido niveles de lectura de gráficos según la dificultad requerida para la descripción e interpretación de la información representada en ellos: Leer los datos; leer dentro de los datos; leer más allá de los datos; leer detrás de los datos; entre otros como:

- Nivel Racional/Literal: Leer correctamente el gráfico o tabla, incluyendo la interpolación, detección de tendencias y predicción, pero sin cuestionar la información, ni dar explicaciones alternativas. Los estudiantes observan la relación entre variables, pero no tratan de explicar dicha relación (v. g. se identifica la tendencia de la tasa de desempleo, sin asociar a esta la variable género o aspectos sociopolíticos de la región).

- Nivel Crítico: Leer el gráfico, se comprende el contexto y evalúa la fiabilidad de la información, cuestionando a veces, pero no se es capaz de buscar hipótesis que expliquen la discordancia entre un dato y una interpretación del mismo. Los estudiantes podrían plantearse la posibilidad de que existan otras variables que afecten la asociación observada, pero no dan ejemplos de dichas variables o afectaciones que estas generan en el estudio (en el ejemplo de la tasa de desempleo, reconocen el impacto del género, el cambio de gobierno; además, constatan las fuentes de información, pero dejan de lado el efecto del coletazo económico mundial postpandemia, entre otras variables significativas).
- Nivel Hipotético: Leer el gráfico, interpretar y evaluar su información, formulando hipótesis propias y modelos. Al leer la representación los estudiantes querrían obtener más información para decidir cuál es la variable que explica la asociación observada (v. g. con la tasa de desempleo se esperaría la comparación de esta con datos de años anteriores en circunstancia similares o, el análisis de cambios significativos en la tasa identificando el contexto social y político de dichos momentos, para poder prever en qué condiciones, a futuro, se pueden volver a suceder tales cambios de crecimiento o decrecimiento) (Curcio, 1989, p. 127; Friel, Curcio y Bright, 2001, pp. 130-131).

De esta forma, el proceso estadístico de interpretación analítica y crítica de información comunicada a través de representaciones gráficas, hace parte de la formación integral en los ciudadanos, debido a que se está aportando a un proceso de la educación en estadística y se está contribuyendo en la formación sociopolítica bajo el análisis de contextos reales, con el fin de poder contar con argumentos para tomar postura ante situaciones del entorno en el que se desenvuelven los individuos.

#### 2.4. Práctica Docente

Es necesario mencionar que los fines de la educación establecidos en determinada nación, inevitablemente condicionan el proceso de formación de los profesores. A su vez, los fines de la educación están supeditados a principios políticos y sociales de dicha nación. En este orden de ideas, no es posible generalizar el cómo debe ser una formación ideal de profesores; no obstante, entendiendo que Colombia es proclamada como una república democrática y de conformidad con sus principios constitucionales que establece en los fines de su educación la formación para la participación asertiva y encaminada al desarrollo de principios democráticos (convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad, equidad, tolerancia y libertad); la postura frente a la formación de profesores que se describe en esta sección está orientada desde dichos fines. Bajo esa premisa, se toman como referentes algunos de los principios básicos de la formación docente expuestos por Perrenoud (2001), los cuales se asocian “a una visión de escuela que apunta a democratizar el acceso a los saberes, a desarrollar la autonomía de los sujetos, su sentido crítico, sus competencias de actores sociales, su capacidad de construir y defender un punto de vista”. (p. 5)

De acuerdo con lo anterior, dentro del proceso de formación han de evidenciarse aspectos teóricos y prácticos que consolidan de manera óptima la formación profesional. No se puede concebir una formación de profesores sin alguno de estos aspectos, pues cada uno aporta de manera distinta en la formación ideal de un profesor. En este orden de ideas el

componente teórico trata de sentar bases que ayuden al futuro educador a fundamentar su actuación y a resolver los próximos problemas profesionales. La formación práctica trata de crear rutinas y destrezas que domina el profesor experimentado, así como crear hábitos de reflexión sobre la práctica, basándose para ello en la preparación teórica (Flores, 1998, p. 2).

En el proceso de formación docente, la práctica hace y forma al maestro, por tanto, es imprescindible que esté incluida dentro del currículo de formación de profesores. Esas prácticas deben estar enmarcadas en una ética y tienen un fin social, en palabras de Flores (1998) “la tarea docente no puede entenderse como una actividad técnica, tendiente a fines diferentes de las propias acciones, sino que el desenvolvimiento de la tarea docente tiene que estar imbuido en los mismos valores que intenta inculcarse en los educandos” (p. 6). Así, se afirma que la profesión docente no se limita a la técnica enmarcada en saber un tema, controlar un grupo y usar bien el tablero; esta va más allá debido a que la profesión docente y la práctica son escenarios para lograr trascender en el desarrollo integral de muchos y diferentes sujetos, quienes viven y experimentan múltiples realidades. En ese sentido, la práctica se concibe como un proceso de autorreflexión “que se convierte en el espacio de conceptualización, investigación y experimentación didáctica, donde el [FEM] aborda saberes de manera articulada y desde diferentes disciplinas que enriquecen la comprensión del proceso educativo y de la función docente en el mismo” (MEN, s.f., p. 5).

Adicionalmente, dentro de esta estructura de formación fundada en la práctica, “el docente necesita reflexionar críticamente sobre sus conocimientos y sus prácticas, basado en situaciones reales” (Serrés, 2007, p. 18). Dicha afirmación se condice con la concepción de las prácticas en la Licenciatura en Matemáticas de la UPN, pues estas se entienden como el “ámbito por excelencia para la construcción de conocimiento profesional de carácter práctico y la construcción y reconstrucción del conocimiento teórico. Es el entorno académico en el cual el futuro educador se enfrenta con distintos roles de su futura profesión” (Licenciatura en Matemáticas UPN, en prensa). Es claro que los saberes que un docente necesita para enseñar están relacionados con los aprendizajes que se logran no solo desde su formación académica sino también a lo largo de su ejercicio profesional, su práctica.

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

La estrategia metodológica para la indagación es de tipo cualitativo, cuyo enfoque está dentro de un marco socio-crítico (Pérez, 1994); lo que permite a los investigadores realizar análisis descriptivos-cualitativos con base en información que se recopila a través de métodos tales como: informes documentales, cuestionarios, grabaciones de voz y datos fotográficos.

Los principios que definen el enfoque de la indagación se centran en que la investigación es “una práctica social e intelectual comprometida con la lucha ideológica dirigida a [...] poner al descubierto intereses, valores y supuestos [...] que subyacen en la práctica educativa y social de los investigadores como de los profesionales de la educación” (Pérez, 1994, p. 16). Este enfoque asume una visión democrática del conocimiento, donde tanto el investigador como los participantes comparten responsabilidades en la toma de decisiones durante el andar de la indagación. Asimismo, en este tipo de investigaciones se mantiene una relación de doble vía entre teoría y realidad, la investigación “trata de articular,



generarse y organizarse en la práctica y desde la práctica. Se trata de una investigación construida en y desde la realidad situacional, social, educativa y práctica de sujetos en luchas, intereses, preocupaciones y problemas” (Pérez, 1994, p. 17). Estos principios articulan las intenciones de la investigación, ya que el escenario para el aula de Estadística, se enmarca en un contexto democrático que atiende a la realidad de los participantes desde un trabajo reflexivo y mancomunado hacia el desarrollo de competencias críticas y valores democráticos, atendiendo las directrices nacionales relacionadas con la formación de ciudadanos. Así, la investigación, desde un enfoque socio-crítico, está comprometida con la transformación de la realidad a partir de una dinámica liberadora y emancipadora de los individuos implicados en ella. Siguiendo a Kemmis (citado en Pérez, 1994), se busca entender relaciones entre el individuo y la vida social, como constitución de una sociedad, cuyo objetivo se centra en la modificación de la situación actual de la comunidad en la que se hallan los participantes.

La estrategia metodológica usada para dar cumplimiento al proyecto, se organiza de manera secuencial en tres etapas: ejemplificación, reflexión y acción. La intención de esta estrategia es mostrar a los FEM el enfoque teórico asumido, por medio de un escenario de investigación (ejemplificación); abrir un espacio de discusión con el propósito de interiorizar en los FEM (reflexión) la función de la EEC respecto al desarrollo de valores democráticos, en el marco del escenario trazado; y permitir a los FEM diseñar una planeación de clase (acción) que refleje los aprendizajes logrados en las anteriores etapas, en pro de potenciar los valores democráticos de los estudiantes a cargo durante su práctica docente.

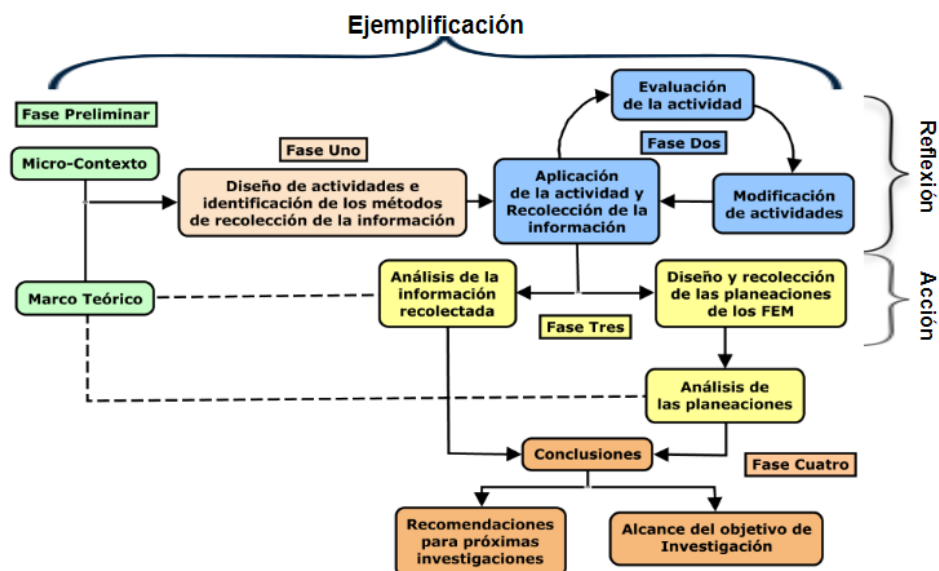
Tomando como punto de partida la estrategia metodológica, se establece un diseño metodológico por fases, organizado de manera secuencial (Figura 1):

- Fase preliminar: fundamentación teórica de la indagación y reconocimiento del micro-contexto de los FEM a quienes está dirigida la propuesta. Esto se logra a través de una encuesta que se divide en: características básicas, actitudes y problemáticas sociales.
- Fase uno: diseño del escenario de investigación, propuesta de tres sesiones de clase dirigidas a los FEM. Se establecen los métodos de recolección de información (cuestionarios y observación).
- Fase dos: gestión de la propuesta, implementación de los métodos de recolección de información. Ciclo de: gestión del escenario de investigación, evaluaciones parciales de cada uno de los momentos de este, ajuste local a las actividades según resultados de la gestión, y nueva gestión, hasta terminar el ciclo.
- Fase tres: se realiza el análisis a la luz de los referentes teóricos, tanto de la información recolectada a través de la gestión del escenario de investigación, como de las planeaciones diseñadas por los FEM (actividad central del espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística, para llevar a cabo sus prácticas).
- Fase cuatro: se establecen las conclusiones, centradas éstas en los alcances de los objetivos propuestos y algunas recomendaciones para las personas que desean realizar una indagación cuyas pretensiones sean similares.

En la Figura 1 se resume la estrategia metodológica, junto con las etapas y fases del diseño metodológico. Por cada fase se asigna un color representativo, por ejemplo, para la

fase preliminar (verde), fase uno (gris), etc. Alrededor de la figura se presentan tres llaves que encierran la o las fases en las que se lleva a cabo cada etapa de acuerdo al desarrollo del diseño metodológico, de tal forma que, la ejemplificación abarca la fase preliminar, la fase uno y la fase dos; la reflexión, atañe a la fase dos; y la acción la fase tres. Cada flecha continua indica que es una estructura secuencial, siguiendo el orden de estas, mientras que las líneas punteadas representan los insumos que dieron sustento a la formulación y ejecución de la fase tres.

*Figura 1*  
Fases y etapas de la estrategia metodológica de la indagación.



En la siguiente sección se narra la puesta en marcha de las actividades asociadas a las dos primeras fases del diseño metodológico (preliminar y uno). En el apartado Resultados, se describe la puesta en marcha de las fases dos y tres, mientras que en la sección Conclusiones se muestra la producción de la fase cuatro.

### 3.1. Fundamentación de la propuesta de intervención - Fase preliminar

Al iniciar la fase preliminar simultáneamente se da inicio a la etapa de ejemplificación. En primera instancia y con el objetivo de establecer un sustento teórico enriquecedor y consistente con el desarrollo integral de la propuesta de intervención, en esta fase se llevan a cabo dos procesos, uno relacionado con la consolidación de categorías (de diseño y análisis) y otro asociado a la caracterización del micro-contexto de los participantes de la indagación.

Así, fruto del primer proceso se cuenta con un prototipo de categorías para el diseño y análisis de clases (escenarios de investigación) dirigidas hacia la formación democrática. Se entienden estas como el conjunto de acciones que los docentes de Estadística deben propiciar en la planeación y gestión de sus clases, si quieren contribuir al desarrollo de valores democráticos en sus estudiantes. Tales categorías sirven para el diseño del escenario a desarrollar con los FEM en el marco del curso Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística, y para los diseños (planeaciones de clase) que deben ser presentados por los FEM, asunto que hace parte del proceso evaluativo del curso en el ámbito de su práctica docente. Se resalta que

las categorías (Figura 2) se formulan a la luz de los cuatro referentes teóricos escogidos (Educación Matemática Crítica, Educación Estadística Crítica, Interpretación de Gráficos y Formación de Profesores) teniendo como base los Valores Democráticos previamente definidos a partir de la Ley General de Educación. Cabe indicar que las categorías fueron revisadas y validadas por dos profesionales de la educación quienes fungieron como evaluadores del informe final y en extenso de la investigación aquí reportada.

Figura 2. Categorías – Acciones para contribuir al desarrollo de valores democráticos.

EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA [EMC]		EDUCACION ESTADISTICA CRITICA [EEC]		INTERPRETACION DE GRAFICOS [IG]	FORMACION DE PROFESORES [FP]
Colectividad	<b>EMC1.</b> Tener en cuenta los intereses individuales y sociales de los estudiantes.	Contextualizar los datos	<b>EEC1.</b> Proponer actividades que permitan el trabajo con datos reales y contextualizados.	<b>Proponer actividades mediante las cuales los estudiantes sean capaces de:</b>	<b>FP1.</b> Gestionar su práctica pedagógica con el objetivo de motivar en sus estudiantes una participación acertada, con respecto a una problemática en cuestión.
				<b>IG1.</b> Leer gráficos estadísticos, interpretarlos y evaluar la información reportada en ellos.	
Transformación	<b>EMC2.</b> Motivar al estudiante a emprender acciones colectivas, con el fin de dar solución a problemáticas de su entorno.		<b>EEC2.</b> Privilegiar actividades que posibiliten el debate de cuestiones sociales y políticas relacionadas al contexto real de vida de los estudiantes.	<b>IG2.</b> Formar hipótesis y modelos, esto es, sugerir una posible explicación y elaborar modelos alternativos y representaciones gráficas.	<b>FP2.</b> Propiciar ambientes empíricos donde se proponga la construcción o el uso de las matemáticas, para entender problemas reales (conjuncción entre teoría y práctica).
	<b>EMC3.</b> Motivar al estudiante a emprender acciones que beneficien a toda la comunidad de la que es partícipe.	Contextualizar la interpretación y el análisis de los resultados obtenidos.	<b>EEC3.</b> Incentivar a los estudiantes a analizar e interpretar los resultados estadísticos obtenidos a través de diversas fuentes.	<b>IG3.</b> Cuestionar la metodología de recolección y la fiabilidad de la información.	<b>FP3.</b> Motivar en sus estudiantes, la acción de relacionar de manera concreta los procesos matemáticos asociados, con el contexto real y cercano del estudiante.
Deliberación	<b>EMC4.</b> Propiciar ambientes de diálogo pertinente, por medio de una interacción dinámica y no forzada de los estudiantes.		<b>EEC4.</b> Valorar el conocimiento reflexivo para el desarrollo de una conciencia crítica sobre el papel de la Estadística.	<b>IG4.</b> Realizar un análisis, conectando la información gráfica con el contexto.	<b>FP4.</b> Proponer, junto con los estudiantes, actividades viables que den solución a las problemáticas estudiadas.
	<b>EMC5.</b> Gestionar ambientes dentro de los cuales los estudiantes logren comunicar sus ideas, opiniones, conjeturas, hipótesis o conclusiones de manera libre y objetiva (esto es una característica procesual).	<b>EEC5.</b> Evaluar el desarrollo de la alfabetización estadística.	<b>IG5.</b> Hacer extrapolaciones, y predicciones para otros datos no representados en los gráficos estadísticos.	<b>FP5.</b> Reflexionar críticamente sobre sus aciertos y desaciertos. Expresarlos verbalmente y por escrito.	
	<b>EMC6.</b> Incentivar la toma de decisiones grupales. Estas decisiones podrán ser de tipo académico (como institucionalizar un objeto o proceso matemático) o de tipo no académico (como la elaboración de propuestas concretas de actuación).	Socializar el tema	<b>EEC6.</b> Favorecer e incentivar el debate y el diálogo entre estudiantes y/o profesor.		
	<b>EMC7.</b> Evaluar conjuntamente los pro y contra de las decisiones tomadas, para dar solución a las problemáticas planteadas.		<b>EEC7.</b> Promover argumentos sobre la validez de las ideas y de las conclusiones.		
Coeflexión	<b>EMC8.</b> Propiciar en todo el proceso, un ambiente mediante el cual los estudiantes logren ser conscientes de su esfuerzo colectivo y adopten una posición crítica de su actividad presente y futura.		<b>EEC8.</b> Permitir a los estudiantes que trabajen individualmente y en grupos.		
			<b>EEC9.</b> Promover la ruptura de la jerarquía entre educandos y educadores.		
		<b>EEC10.</b> Fomentar la criticidad y toma de posturas de los estudiantes.			

VALORES DEMOCRATICOS [VD]
<b>VI:</b> Igualdad.
<b>VJ:</b> Justicia.
<b>VC:</b> Convivencia.
<b>VP:</b> Pluralismo.
<b>VT:</b> Tolerancia.
<b>VS:</b> Solidaridad.
<b>VL:</b> Libertad.

Nota: Cada categoría se identifica con un código que indica el campo teórico al cual se asocia.

En el marco del segundo proceso se gestiona la actividad de caracterización por medio de un cuestionario de 17 preguntas, desarrollado por 32 FEM. Este aborda temas sociales y culturales de los participantes y permite conocer su micro-contexto desde tres perspectivas: características básicas, actitudes como docentes y problemáticas sociales de interés. Dentro de la primera perspectiva, se incluyen preguntas abiertas con el objetivo de conocer a los FEM en cuanto al grupo etario al que pertenecen (v. g. *¿En qué localidad [y] en qué barrio vive?*), su nivel socioeconómico, la descripción de su núcleo familiar (v. g. *¿Con quién vive? ¿Cuál es la ocupación de cada uno de los integrantes de su familia?*) y las particularidades de su personalidad (v. g. *¿Cuáles cree que son sus principales cualidades [defectos], en términos de personalidad y carácter?*). A partir de las respuestas, se establece que la edad promedio de los participantes es de 22 años y que el 37.5% de ellos trabajan al mismo tiempo que estudian; de estos, tan solo el 25% está vinculado a trabajos que involucran su futura profesión y, el 75% restante desempeña labores diversas (asesor inmobiliario, trabajos en fábricas o cajeros).

Para la segunda perspectiva, se incluyen preguntas cerradas de opción múltiple y única respuesta, acerca de las actitudes que los FEM tiene dentro de ambientes de discusión académica (v. g. *Cuando está haciendo un trabajo en equipo: a) Me gusta más trabajar individualmente; b) Siempre procuro que se tomen decisiones entre todos; c) Casi nunca lidero, espero a que otro lo haga, yo apoyo; d) Soy generalmente el que lidera al equipo; e) Reconozco que suelo apoyarme mucho en mi equipo y no al contrario*). Se destaca que los FEM dan prioridad a la acción de escuchar a los demás y posteriormente discutir sólo en ciertas ocasiones (65.625%). Otro grupo hace énfasis en la acción de discutir bajo la condición del interés (21.875%) (v. g. *¿Con cuál de las siguientes opciones se siente MÁS identificado en términos de la participación dentro de un contexto de clase? a) Siempre participa de manera autónoma y pertinente; b) Usualmente no participa; c) Únicamente participa cuando le piden; d) Siempre participa, pero no todas las veces de manera pertinente*).

Desde la tercera perspectiva se indaga sobre las problemáticas sociales evidenciadas por los FEM a nivel nacional y local/universitario (v. g. *¿Ha evidenciado problemáticas de tipo político o social en la Universidad Pedagógica Nacional? Enumere al menos 3 en orden de trascendencia, de tal manera que la 1 es la más trascendental.*). Las respuestas ayudan a escoger la problemática social central sobre la cual se fundamentan las actividades de ejemplificación. En ese sentido, el 78.125% de los FEM muestra interés genuino por la problemática del uso inadecuado del espacio (v.g. pasillos, plazoletas, espacios deportivos) dentro de escenarios públicos de la UPN para venta y comercialización de diversos productos.

La caracterización orienta el proceso de ejemplificación. A partir de los resultados de la encuesta se establece la problemática: ‘Trabajo informal en Colombia’, eje para el diseño y puesta en marcha del escenario. De igual manera, se decide incluir una actividad de discusión, ya que se evidencia la necesidad de fortalecer habilidades argumentativas apoyadas en la Estadística; razón por la cual, el proceso a abordar con los FEM, es la interpretación de gráficos y tablas estadísticas. La elección del valor democrático es deliberativa, puesto que, a partir de una problemática es posible reflexionar desde distintas miradas según sea al valor democrático escogido. Por lo cual, la problemática se analiza bajo la óptica de la Justicia.

### 3.2. Propuesta de intervención (escenario de investigación) - Fase uno

Se da paso al diseño del escenario de investigación a la luz de las categorías y el reconocimiento del micro-contexto, actividad que hace parte de la etapa de ejemplificación. Para la primera sesión se diseñan actividades cuyo objetivo es describir y analizar la problemática global (El trabajo informal en Colombia) a través de la interpretación de gráficos estadísticos reportados en un artículo periodístico.

En la segunda sesión, se planean actividades, cuya pretensión es conjugar el micro-contexto universitario de los FEM con la problemática general, dando paso a la definición y caracterización de la problemática específica (El trabajo informal, la venta de productos no autorizados en el espacio público de la UPN). El porcentaje de participantes (78.125%) que conduce a estudiar esta problemática refleja un alto interés con respecto al tema del uso inadecuado del espacio público en los lugares de uso cotidiano en las instalaciones de la UPN. Cabe mencionar que, desde hace varios años, los espacios públicos de la Universidad han sido utilizados masivamente para la venta y comercialización de diversos productos, especialmente alimentos, sin ningún tipo de restricción o control (sanidad).

Después de caracterizar la problemática, se prevé propiciar un ambiente de discusión, cuyas finalidades son proponer y acordar posibles rutas de solución a la problemática específica; y continuar con el desarrollo de valores democráticos. Para concluir la etapa, en esta sesión se proyecta que los FEM determinen acciones individuales que estén dispuestos a poner en práctica para participar en alguna solución a la problemática en cuestión. En la última sesión, se pretende generar un espacio de reflexión acerca de lo sucedido en las dos anteriores sesiones, explicando a los FEM los principios de la EMC y la EEC y cómo estos se evidencian y vivencian en el desarrollo de las sesiones de clase. Este espacio tiene la intención de aportar herramientas a los FEM, para que en sus planeaciones pongan en juego el desarrollo de valores democráticos, buscando materializar en los diseños acciones reportadas en las categorías (actuales que los docentes de Estadística deben propiciar en la planeación y gestión de sus clases). Es así como, al culminar las tres sesiones de clase y durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, se espera que los FEM estén en capacidad de (OA<sub>x</sub> hace referencia a alguno de los cinco objetivos de aprendizaje [OA] listados a continuación):

OA<sub>1</sub>. Comunicar sus ideas, opiniones, hipótesis o conclusiones de manera libre, comprometida y consciente sobre la problemática ‘Trabajo informal, la venta de productos no autorizados en la UPN’.

OA<sub>2</sub>. Reconocer características de la información estadística descrita en los medios de comunicación, representada en tablas de frecuencia, gráficos de barras y de manera escrita; a través de la interpretación de los datos en el contexto donde fueron recolectados.

OA<sub>3</sub>. Determinar aportes para la solución de la problemática relacionada con el trabajo informal en la UPN, desde la perspectiva de la EMC.

OA<sub>4</sub>. Expresar ideas, adoptando una posición crítica en cuanto a la solución de la problemática abordada y la interpretación crítica de la información estadística expuesta por los medios de comunicación.

OA<sub>5</sub>. Reconocer que es posible potenciar el valor justicia, en el contexto social próximo, al reflexionar sobre una mejor condición de vida que propicie beneficio para todos.

A modo de resumen, en la Figura 3, se da a conocer la organización general de cada una de las sesiones de clase, relacionando estas con las categorías de análisis y a su vez con los objetivos de aprendizaje [OA<sub>x</sub>] fijados. Los códigos resaltados en amarillo, corresponden con las categorías que se esperaban visualizar, desarrollar o potenciar, con mayor énfasis y de manera intencionada, durante el desarrollo de cada sesión.

Figura 3  
Organización general de las sesiones de clase.

	Objetivos de Aprendizaje					Descripción
	Categorías					
Primera	OA1	OA2	OA3	OA4	OA5	En esta sesión se inicia el desarrollo de los valores democráticos en los FEM, a partir de la construcción de una comunidad académica, en la cual, se describe y se analiza la problemática: <i>El trabajo informal en Colombia</i> , este análisis se hace a través de la interpretación de gráficos estadísticos reportados en un artículo periodístico.
	EMC1	EMC2	EMC3	EMC4	EMC5	
	EMC6	EMC7	EMC8			
	EEC1	EEC2	EEC3	EEC4	EEC5	
	EEC6	EEC7	EEC8	EEC9	EEC10	
FP1	FP2	FP3	FP4	FP5		
	IG1	IG2	IG3	IG4	IG5	
Segunda	OA1	OA2	OA3	OA4	OA5	Como consecuencia de la sesión anterior, para esta intervención se pretende conjugar el contexto estudiantil de los FEM con la problemática general, dando paso a la definición y caracterización de la problemática específica: <i>El trabajo informal, la venta de productos no autorizados en la UPN</i> . Posteriormente, se propicia un ambiente de discusión intencionado, cuya finalidad es, por un lado, proponer y acordar posibles rutas de solución a la problemática específica, y por otro, continuar con el desarrollo de valores democráticos. Para concluir la etapa de ejemplificación, los FEM determinan las acciones individuales que están dispuestos a poner en práctica, para dar alguna solución a la problemática en cuestión.
	EMC1	EMC2	EMC3	EMC4	EMC5	
	EMC6	EMC7	EMC8			
	EEC1	EEC2	EEC3	EEC4	EEC5	
	EEC6	EEC7	EEC8	EEC9	EEC10	
	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	
	IG1	IG2	IG3	IG4	IG5	
Tercera	OA1	OA2	OA3	OA4	OA5	Para concluir la intervención, se realiza la reflexión de lo sucedido en las dos sesiones anteriores, explicando a los FEM los principios de la EMC y la EEC y cómo estos se evidenciaron en el desarrollo de las clases. Se formulan preguntas que den evidencia de la reflexión de los FEM en términos de lo ejemplificado en las dos sesiones anteriores.
	EMC1	EMC2	EMC3	EMC4	EMC5	
	EMC6	EMC7	EMC8			
	EEC1	EEC2	EEC3	EEC4	EEC5	
	EEC6	EEC7	EEC8	EEC9	EEC10	
	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	
	IG1	IG2	IG3	IG4	IG5	

#### 4. RESULTADOS

Teniendo en cuenta la estrategia metodológica, en este apartado se presenta el análisis de la fase tres, desde dos momentos: i) análisis de las intervenciones de clase en el marco del escenario de investigación ejemplificado, a la luz de la información recolectada durante la fase dos siguiendo la secuencia: gestión, recolección de información, evaluación de actividades y resultados y, ajustes al diseño local (en caso de ser necesario); y ii) análisis de las planeaciones diseñadas por los FEM (etapa de Acción). Las acciones llevadas a cabo por parte de investigadores y participantes en cada una de las sesiones de clases y las acciones esperadas en cada planeación de clase de los FEM, se vinculan con las 28 categorías (Figura 2), referidas estas a actuares para contribuir al desarrollo de valores democráticos.

##### 4.1. Análisis de la gestión de la propuesta de intervención

El análisis reportado es asociado al nivel de desarrollo de las categorías, esto es, la acogida que tienen estas (como acciones) entre los FEM. El nivel de desarrollo depende de actitudes, posturas, disposiciones o respuestas de los FEM, sistemáticamente evidenciadas y contabilizadas en los datos acopiados a través de las fuentes de información usadas en cada sesión (respuestas registradas en los cuestionarios, transcripciones de intervenciones o diálogos de los participantes, registros fotográficos de ciertas acciones, entre otras).

Así, cuando se dice que una categoría está en un nivel de desarrollo nulo, significa que ninguna de las actuaciones de los participantes da cuenta del propósito de la misma. De manera contraria, cuando todos los FEM acogen y manifiestan a través de sus actuaciones, determinada categoría, se asevera un nivel de desarrollo total de esta. Un nivel de desarrollo parcial, implica que las obras de algunos, pero no de todos los FEM corresponden con la intención de la categoría. Ejemplo, para la categoría EMC1 (*Tener en cuenta los intereses individuales y sociales de los estudiantes*) se tiene un nivel de desarrollo total porque todos los FEM, a través de su participación en el cuestionario de caracterización, aceptaron el propósito de la categoría. Con esto, a continuación, se describe la intervención en cada una de las tres sesiones de clase, por medio del análisis del nivel de desarrollo de algunas categorías tomadas como ejemplo. En un último apartado, se evidencia el balance general de la propuesta (escenario de investigación) a la luz de los objetivos de aprendizaje; y para cerrar se da a conocer un consolidado del nivel de desarrollo tanto de las categorías como de los OA.

#### 4.1.1. Análisis de la Primera sesión

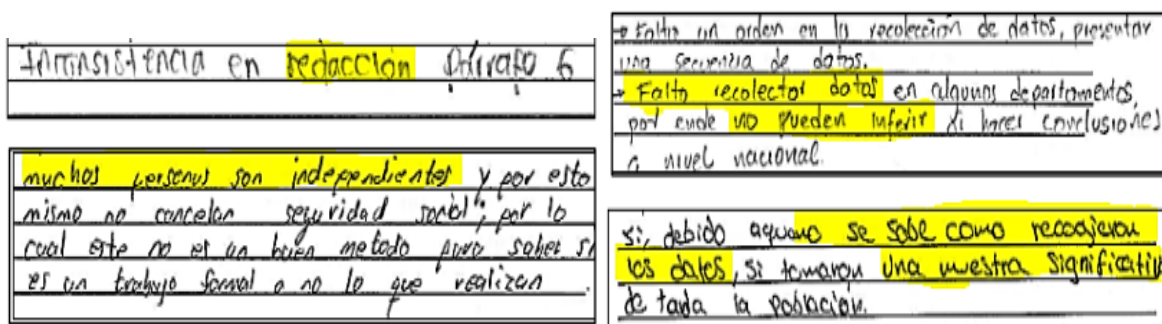
Para esta sesión, se cuenta con la participación de 32 FEM, quienes de manera individual dan solución a un taller, a partir de la lectura de un artículo publicado en un periódico nacional (“El 60% de la población total nacional ocupada es informal”, 2018, Redacción Diario el Huila). El taller está conformado por 7 preguntas abiertas, entre algunas de ellas: *¿Cree usted que la informalidad laboral es realmente una problemática? ¿Por qué?; ¿Considera que, en el segundo trimestre del año 2018, el trabajo informal en Colombia se ha acrecentado?; ¿Qué interpretación daría a la información reportada en el gráfico Tasa informalidad?* Posteriormente, se genera un espacio de socialización de las respuestas, primero trabajando en pequeños grupos y luego se desarrolla una discusión entre todos los participantes, haciendo uso de la técnica Mesa Redonda.

En relación con las respuestas individuales al taller, frente al conocimiento estadístico en juego, todos los FEM formulan hipótesis al inferir el comportamiento de los datos estadísticos (IG2), esto a partir de las representaciones gráficas vislumbradas en el artículo, evidenciando así un nivel de desarrollo total de la categoría en cuestión. Por otro lado, con respecto a la categoría IG3 (*Cuestionar la metodología de recolección y la fiabilidad de la información*) se evidencia un nivel de desarrollo parcial debido a que no todos los FEM se apropiaron de la intención planteada en la categoría, pues la mayoría (68.75%) de ellos basan sus inquietudes en la fiabilidad de la recolección de la información, en aspectos concernientes con la redacción del artículo o en opiniones sin argumentos. Un ejemplo de esto se puede observar en la Figura 4, donde ante la pregunta *¿Encuentra inconsistencias en cuanto a la metodología de recolección y la fiabilidad de la información reportada en el artículo?*, el participante centra la atención en asuntos relacionados con personas que trabajan, pero no tienen un empleador (“muchas personas son independiente”) o en la inconsistencia en la “redacción” de algún apartado del artículo. Así pues, tan solo unos cuantos FEM (31.25%) cuestionan la noticia frente a una potencial recolección sesgada de la información, cuando afirman, por ejemplo: “falta recolectar datos”, “ni pueden inferir”, “una muestra significativa” (Figura 4). En ese sentido, se asevera que este último grupo de FEM relaciona la lectura de gráficos estadísticos con la competencia estadística crítica, al cuestionar la metodología de recolección de datos y la fiabilidad de la información.



Figura 4

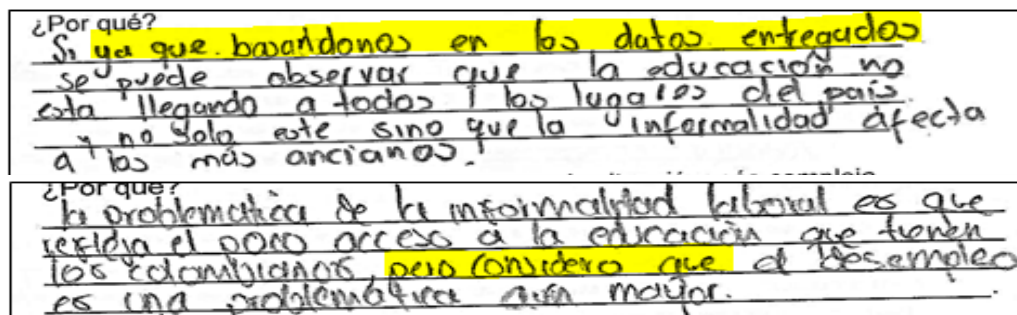
Cuestionar redacción, metodología de recolección y fiabilidad de la información [IG3].



Nota: Ejemplos de respuestas de algunos participantes.

Por otro lado, en las respuestas a la pregunta *¿Cree usted que la informalidad laboral es realmente una problemática? ¿Por qué?* se revela que, tan solo un 15.625% de los FEM (cinco FEM) referencian los datos reportados en el artículo, esto cuando hacen afirmaciones tales como “basándonos en los datos entregados”; mientras que el 84.375% restante fundamenta sus argumentos en opiniones, lo que se observa cuando registran, por ejemplo: “considero que...” (Figura 5). A partir de estas evidencias se observa de manera preocupante, que aproximadamente cuatro de cada cinco FEM presentan dificultades para argumentar sus opiniones haciendo uso de los datos estadísticos presentados, evidenciando un bajo desarrollo de la alfabetización estadística. Esta valoración corresponde a la acción de los investigadores de *evaluar el desarrollo de la alfabetización estadística (EEC5)* y cuyo nivel de desarrollo es parcial, al haber involucrado solo algunos FEM y no a su totalidad.

Figura 5. Desarrollo de la alfabetización estadística [EEC5].



Nota: Evidencias de lo reportado por algunos FEM, las cuales develan el nivel de alfabetización estadística de los mismos.

Es así como, a partir de la puesta en marcha del taller, se da inicio a la identificación y caracterización de la problemática: la informalidad laboral en Colombia, por medio de la lectura e interpretación de gráficos estadísticos, reportados en medios de comunicación. Así pues, debido a que todos los FEM logran participar de la actividad relacionada con el artículo escogido, donde se les permite trabajar con datos reales y contextualizados, en relación con el desempleo en Colombia; se evidencia un nivel de desarrollo total de la categoría EEC1 (*proponer actividades que permitan el trabajo con datos reales y contextualizados*).

En la siguiente etapa de la sesión, en relación con la socialización grupal, se hicieron ocho grupos de cuatro personas y en cada subgrupo, los integrantes expusieron las respuestas individuales al taller. De esa manera se hizo evidente un nivel de desarrollo total con respecto a la categoría EEC8 (*permitir a los estudiantes que trabajen individualmente y en grupos*).

#### 4.1.2. Análisis de la Segunda sesión

En la segunda sesión se llevan a cabo de manera progresiva tres actividades: i) Discusión grupal sobre la relación entre la problemática ‘Trabajo informal en Colombia’ y la problemática del trabajo informal en la UPN; ii) discusión en grupos pequeños alrededor de la pregunta *¿Qué beneficios y desventajas existen gracias al trabajo informal en la UPN?*, y iii) juego de roles, organizado en tres grupos de seis FEM y dos grupos de siete FEM.

Para el juego de roles cada grupo representa un actor (todos de la Universidad) en la problemática: *El Consejo Superior de la UPN está a punto de tomar medidas drásticas para hacer efectiva la prohibición de comercialización y venta de productos dentro de la UPN*. Los roles son: Vendedores informales de comida, Consejo Superior, docentes universitarios, estudiantes que trabajan, estudiantes que no trabajan, y personal de Servicios Generales (aseadores, personas de mantenimiento y de vigilancia). Vale la pena mencionar que, al haber establecido el trabajo informal en la UPN, como problemática de estudio, bajo el rol de participar en las decisiones del Consejo Académico, se busca que la situación gire alrededor de una cuestión que involucra a varios grupos de la comunidad universitaria y por ende de manera predeterminada ha de primar el valor de la Justicia.

A continuación, se presentan ejemplos de cada nivel de desarrollo para algunas de las categorías. El primero alude a un nivel de desarrollo total de la categoría EMC3 (*motivar al estudiante a emprender acciones que beneficien a toda la comunidad de la que es partícipe*), donde se evidencia que, en el juego de roles, se logra que todos los FEM emprendan propuestas estructuradas en beneficio de la comunidad académica de la UPN (la Figura 6 presenta algunas de ellas). Es así como dentro de las soluciones alternativas, los participantes proponen: Regular la comercialización de productos a través de un control administrativo por parte de la Universidad, quien a través de políticas académicas ha de generar plazas de empleo para estudiantes que necesiten trabajar; disponer de lugares específicos para la venta de productos, reduciendo así la contaminación, mejorando las condiciones de higiene y salubridad; proponer jornadas de concientización, motivando el sentido de pertenencia con los espacios de la UPN, cuyo fin sea mitigar el ingreso de personas externas, quienes aprovechan para usurpar y comercializar el uso del espacio público de la misma.

*Figura 6. Rutas de solución ante la problemática, planteada por algunos FEM [EMC3]*

**FEM1.** En el caso en que **se prohíba la comercialización**, es posible que el **ente administrativo de la UPN** no pueda dar abasto con respecto a la alta demanda de consumo de alimentos dentro de sus instalaciones [...]

**FEM2.** La decisión de prohibir la comercialización no es conveniente, puesto que **no es una decisión justa para todos los entes de la Universidad**, como **aquellos estudiantes que tienen la necesidad de trabajar** y esta venta es una forma de empleo [...]

**FEM3.** Si se evaluara a profundidad esa decisión, habría que **considerar aspectos relacionados con los gastos adicionales que tendría la UPN**, si ella se hace a cargo de todas las ventas, como, por ejemplo, **la ampliación de la infraestructura de la cafetería y más microondas para calentar los alimentos** [...]

*Nota:* Transcripciones de intervenciones de algunos participantes, hechas en clase.

Usando el mismo ejemplo (Figura 6), se alude a un nivel de desarrollo nulo para la categoría EMC7 (*evaluar conjuntamente los pro y contra de las decisiones tomadas, para dar solución a las problemáticas planteadas*), porque ningún FEM asume estudiar lo positivo o negativo de las soluciones, ya que esta actividad requeriría más tiempo del estipulado y la sesión de clase no alcanza para ello. Se aclara que, dentro del enfoque de la EMC y la EEC, la columna de un escenario de investigación es la problemática común al grupo; así, por ahora, la Estadística funge el rol, dentro de la ejecución del escenario, de ayudar en la comprensión e interpretación del problema, pero aún no en la evaluación y puesta marcha de las soluciones, puesto que por ahora los objetos disciplinares no son lo principal del estudio. Es pues, en la acción de evaluar una solución y planear rutas para llevarla a cabo, en donde ha de relucir la Estadística como instrumento para comprender, analizar y describir las soluciones.

Un último ejemplo (Figura 7) refiere a la categoría EMC8 (*propiciar ambientes donde los estudiantes logren ser conscientes de su esfuerzo colectivo y adopten una posición crítica de su actividad presente y futura*), cuyo nivel de desarrollo fue parcial debido a que un 68.75% de los FEM muestra que la puesta en marcha de la solución proyectada no los involucra. Por ejemplo, un participante afirma: “es mejor que se tomen dichas medidas”; algunos FEM aportan una solución plausible desde su punto de vista, pero ellos no son, ni se ven como partícipes de esta. Caso contrario a ocurre con el 31.25% restante, quienes sí se identifican como parte de la solución, cuando afirman, por ejemplo “el no comprar en las chazas [puestos ambulantes] y si en cafetería”, reconociendo además los límites de su contribución.

Figura 7. Posturas de FEM frente a las rutas de solución (se incluyen o se distancian).

<p><b>Responde.</b> ¿Qué decisión y/o ruta de solución a la problemática tomaría usted? ¿cómo llevaría a cabo dicha decisión?</p> <p>una de las decisiones que se tomarían sería: 1) proporcionar una cantidad considerable de lugares para los locales aprobados por la universidad para los estudiantes activos en algún programa académico 2) proporcionar otros lugares de parte de los estudiantes que ofrecen el servicio para sustentar los servicios que ellos ofrecen.</p> <p><b>Escribe una reflexión</b> acerca de su decisión de ser partícipe o no, en dichas acciones concretas como estudiante de la UPN.</p> <p>Es muy difícil tomar una postura radical pero siendo los pro y contra que generaron las chazas es mejor que se tomen dichas medidas, pero al igual algunas personas podrían tomar o actuar de forma violenta o tomar represalias porque uno apoya esta decisión.</p>
<p><b>Escribe una reflexión</b> acerca de su decisión de ser partícipe o no, en dichas acciones concretas como estudiante de la UPN.</p> <p>El no comprar en chazas y si en cafetería sería la forma de contribuir, podría también verse en la revisión de verdades, pero no podría corroborar si.</p>

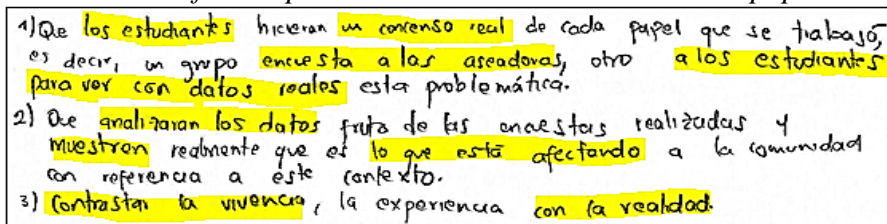
Nota: Evidencia asociada a la coflexión.

#### 4.1.3. Análisis de la Tercera sesión

En la última clase se lleva a cabo: i) explicación de los enfoques de la EMC y la EEC; ii) reflexión individual para dar cuenta de los principios del enfoque teórico ejemplificado; iii) puesta en común frente a la reflexión individual; y iv) como actividad adicional (ajuste al diseño), los participantes dan su punto de vista acerca de la situación hipotética “*Suponga que usted es el docente de la clase de Estadística, quien dará continuidad a lo trabajado en las dos sesiones de clase. Describa una secuencia de actividades, que contribuya a la educación estadística de sus estudiantes, desde el enfoque de los valores democráticos*”. Actividad que se añade con el objetivo de evidenciar acciones por parte de los FEM, frente a la reflexión individual y la puesta en común del enfoque teórico estudiado.

A partir de la actividad complementaria de asumir el rol docente, todos los FEM proponen llevar a cabo actividades como, recolección, representación e interpretación de la información ligada a la solución de la problemática (comercialización de productos en espacios públicos de la UPN). Con esto se garantiza un nivel de desarrollo total de la categoría EEC4 (*valorar el conocimiento reflexivo para el desarrollo de una conciencia crítica sobre el papel de la Estadística*); porque estas propuestas dan cuenta de cómo los FEM logran identificar la función de la Estadística dentro del enfoque de la EMC y dentro del desarrollo de valores democráticos como la Justicia, en torno a la problemática abordada. Los FEM conciben la Estadística como una poderosa herramienta para la interpretación de la problemática y argumentar así la viabilidad de sus soluciones, como por ejemplo cuando un FEM afirma “que analizaran los datos, fruto de las encuestas realizadas y muestren realmente lo que está afectando a la comunidad”. Gracias a este tipo de propuestas (Figura 8), cuando ellos afirman que se requiere hacer encuestas a los diferentes grupos poblacionales o analizar los datos, es que se afirma que la categoría tiene un nivel de desarrollo total.

Figura 8. Conocimiento reflexivo para una conciencia crítica sobre el papel de la Estadística.



Nota: Actividades propuestas por FEM para dar continuidad a la secuencia de clase.

#### 4.1.4. Análisis de los objetivos de aprendizaje

De manera análoga a los análisis ya presentados, se muestra el alcance de los objetivos de aprendizaje previstos para cada una de las sesiones, a la luz de las evidencias ya expuestas. Así, cuando se hace referencia a que un OA está en un nivel de cumplimiento parcial, significa que solo algunos FEM, a través de sus actuaciones dan cuenta del propósito de este; cuando todos los FEM demuestran que han acogido las intenciones planteadas en el objetivo, se asevera un nivel de cumplimiento total de este, y cuando ninguno lo hace, el nivel es nulo.

En este orden de ideas, para la sesión uno, se contempló el OA<sub>2</sub> cuyo alcance fue parcial debido a que las actividades propuestas en relación con la interpretación de gráficos (artículo y taller propuesto) no permitieron que los FEM avanzaran más allá de realizar una lectura dentro de los datos, ubicándose en el nivel racional/literal (como lo describe Curcio, 1987), puesto que leyeron correctamente los gráficos, incluyendo la interpolación y la predicción, pero algunos no cuestionaron de manera concreta la información, ni dieron explicaciones alternativas. Un ejemplo de ello se muestra en la Figura 5.

En la sesión dos, se evidencia un cumplimiento total de los OA<sub>1</sub> y OA<sub>3</sub>. Todos los FEM participaron del ambiente de discusión desde cada uno de sus roles y aportaron ideas para la solución de la problemática del trabajo informal en la UPN [OA<sub>3</sub>], esto es, comunicaron sus ideas acerca de la problemática de manera libre y consciente [OA<sub>1</sub>]. Esto, en el marco del reconocimiento del valor de la Justicia [VJ] como foco para reflexionar sobre una mejor condición de vida en beneficio de todo el colectivo, lo cual queda en evidencia a partir del

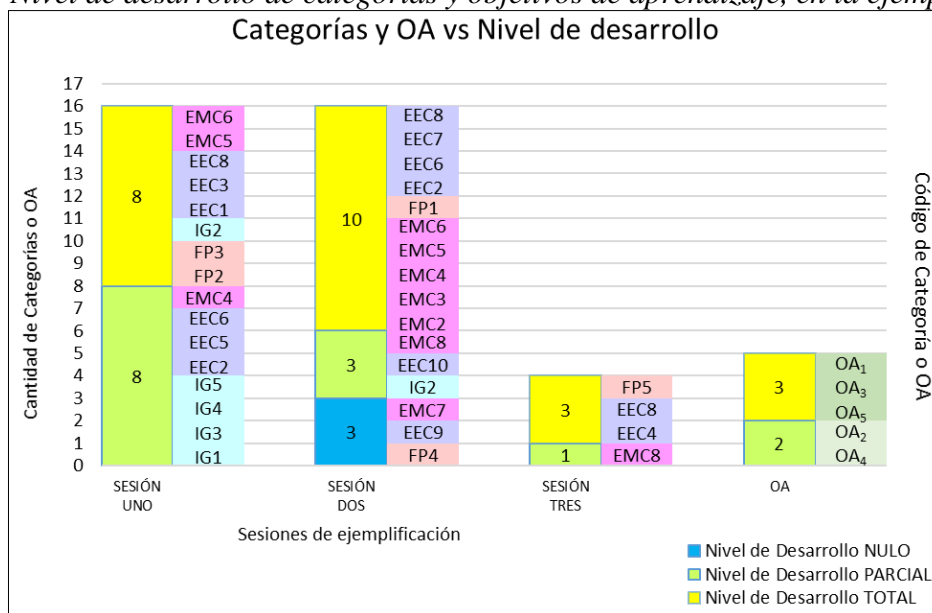
ejemplo mostrado en la Figura 6, donde se observa que algunos FEM plantean rutas de solución y su puesta en marcha en pro del beneficio de aquel grupo social que puede salir desfavorecido con la solución ejecutada, los estudiantes que fungen como vendedores informales. Para el OA<sub>4</sub> se determina un cumplimiento parcial debido a que, aunque los FEM de manera crítica propusieron rutas de solución en pro del beneficio de la comunidad, solo algunos se vincularon en las soluciones, una muestra de ello se observa en la Figura 7.

En cuanto al objetivo de la sesión tres, el OA<sub>5</sub> se valora un cumplimiento total de este, porque en las respuestas de todos los FEM se hizo clara su postura respecto al bienestar de la comunidad, tal como se presentó en el ejemplo de la Figura 8, esto es, reconocieron *que es posible potenciar el valor Justicia, en el contexto social próximo, al reflexionar sobre una mejor condición de vida que propicie beneficio para todos*.

En resumen, de los cinco objetivos de aprendizaje previstos, tres de ellos, tiene un cumplimiento total (OA<sub>1</sub>, OA<sub>3</sub> y OA<sub>5</sub>) y tan solo dos (OA<sub>2</sub> y OA<sub>4</sub>), llegaron a un nivel de cumplimiento parcial; lo cual permite concluir que, los FEM a partir de las actividades propuestas (escenario de investigación), lograron reflexionar y ver un ejemplo, acerca del aporte del desarrollo de valores democráticos en el aula de Estadística.

A modo de síntesis, se presenta (Figura 9) un resumen en cuanto al nivel de desarrollo de las categorías y los objetivos de aprendizaje planteados en cada una de las sesiones.

Figura 9. Nivel de desarrollo de categorías y objetivos de aprendizaje, en la ejemplificación.



Nota: Datos acopiados durante el desarrollo del escenario de investigación.

Así, en la primera sesión 8 de las 16 categorías previstas tienen un nivel desarrollo total, las restantes logran un nivel de desarrollo parcial; por tanto, se concluye que el nivel de acogida, por parte de los FEM, a la propuesta de intervención, en esta sesión fue altamente significativo al no presentarse categoría alguna en nivel de desarrollo nulo. Para la segunda sesión, de las 16 categorías 10 alcanzan un nivel desarrollo total, 3 un nivel de desarrollo parcial y otras 3, un nivel de desarrollo nulo; por tanto, se ratifica un balance positivo en

cuanto a la aceptación, en términos de las acciones de los FEM, frente a lo planeado. En la tercera sesión se evidencia un cumplimiento en términos de las acciones de los FEM frente a las actividades planteadas ya que para esta sesión se prevén 4 categorías, de las cuales, 3 alcanza un nivel desarrollo total y solo una logra un nivel de desarrollo parcial.

#### 4.2. Análisis de las planeaciones de los FEM

Para cerrar la etapa de Reflexión e iniciar la de Acción, los FEM diseñan una planeación de clase en el ámbito de su práctica docente, la cual se ha de estructurar desde el enfoque de la EEC. En el diseño se asume el proceso de interpretación de gráficos, buscando potenciar un valor democrático y, teniendo como referencia la ejemplificación (las tres intervenciones de clase). Las planeaciones son insumos que dan cuenta del alcance de la reflexión de los FEM sobre la puesta en escena y, establecer el nivel de cumplimiento del objetivo general de la investigación. Se analizan 12 diseños, puesto que los FEM para dicha tarea están organizados en 7 grupos de 3 personas y 5 grupos de 2 personas. Para este momento de la indagación un participante abandona el curso, así, se revisan los diseños de 31 FEM.

Para el análisis de esta etapa, se define nivel de intención dependiendo de la evidencia de categorías en el documento escrito donde plasman las planeaciones. Esto es, si en todas las planeaciones se alude de forma explícita e intencional a las acciones vinculadas con cierta categoría, se afirma un nivel de intención total frente a dicha categoría; por el contrario, si ninguna planeación evidencia intención de actuar de conformidad con el propósito de una categoría, se identifica un nivel de intención nulo; y, si solo algunos de los diseños muestran acciones que dan cuenta de la pretensión de la categoría, el nivel de intención es parcial. El análisis de las planeaciones se realiza a partir de los referentes teóricos asumidos (Educación Matemática Crítica [EMC], Educación Estadística Crítica [EEC], Interpretación de Gráficos y Formación de Profesores), teniendo como base los Valores Democráticos definidos.

A continuación, se reporta un ejemplo por cada referente teórico y por la perspectiva de Valores Democráticos. Los ejemplos dan cuenta de algún nivel de intención de llevar al aula las acciones propias de las categorías. Las intenciones permiten determinar el nivel de pretensión de potenciar valores democráticos en clase de Estadística, por parte de los FEM. Así, si en los diseños, para un determinado enfoque teórico se evidencia un nivel de *intención* nulo en más del 50% de las respectivas categorías, se determina un nivel de *pretensión* nulo en el fomento de los valores democráticos, por parte de los FEM. En caso contrario, si el 50% o más de las categorías se miden en nivel de intención parcial o total, se concluye que hay un nivel de pretensión esperado por parte de los participantes en esa perspectiva, mostrando así la voluntad de vincular las acciones asociadas con cierto referente, al desarrollo de los valores.

En ese orden de ideas, con respecto al referente de la EMC se evidencia un nivel de pretensión esperado en las planeaciones de los FEM, ya que, de las 8 categorías 5 están entre un nivel de intención total y el parcial. A modo de ejemplo se analiza la categoría EMC2 (*motivar al estudiante a emprender acciones colectivas, con el fin de dar solución a problemáticas de su entorno*), la cual se valora en un nivel de intención parcial, puesto que solo algunos de los diseños de clase pretenden propiciar ambientes de discusión, pero no todos buscan motivar a los estudiantes a emprender acciones colectivas que den respuesta a la problemática o situación de aprendizaje planteada. Solo una de cada cuatro planeaciones

reporta actividades vinculadas con este fin, por ejemplo (Figura 10) cuando se registra: “forme una mesa redonda”, “se dará inicio a la socialización”, o “se llegue a un acuerdo”.

Figura 10. Ejemplos de actividades donde se propicia un ambiente de discusión [EMC2].

<p><b>Segundo momento: (45 minutos)</b> Se organizará el salón de tal manera que se forme una mesa redonda (Ver imagen 2). Se dará inicio a la socialización del producto del primer momento.</p>	<p>Este momento tendrá una duración de 30 a 35 minutos, los cuales se distribuirán de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 minutos para la organización de 4 grupos aproximadamente de 3 personas.</li> <li>• 10 minutos para que socialicen en el grupo conformado las respuestas de las lecturas anteriores y que se llegue a un acuerdo de la respuesta más adecuada.</li> <li>• 20 minutos para la socialización de todos los grupos y llegar a un acuerdo entre todos los estudiantes, para ello tendrán que hacer una pancarta con las ideas expuestas.</li> </ul>
---	---

Nota: Información tomada de las planeaciones de los FEM.

En relación con el referente EEC, los FEM promueven un nivel racional/literal de interpretación de gráficos estadísticos, lo cual discrepa con lo ejemplificado, en donde el desarrollo del componente estadístico hacía parte del proceso desde un nivel de lectura crítico. Esto se evidencia cuando en 3 de cada 4 planeaciones, reportan actividades relacionadas con la interpretación de gráficos en el primer nivel de los reportados en el marco de referencia. Lo anterior da cuenta de un nivel de intención parcial de la categoría EEC5 (*evaluar el desarrollo de la alfabetización estadística*). Ejemplo de ello se da cuando los FEM pretenden que sus estudiantes respondan preguntas tales como “Al cuarto día ¿cuántos departamentos estarían infectados? ¿cuántos no?” (Figura 11). A pesar del nivel de intención parcial para dicha categoría, la mirada global al enfoque EEC devela un nivel de pretensión esperado ya que 8 de las 10 categorías asociadas a esta perspectiva alcanzan un nivel de intención parcial o total.

Figura 11. Actividad donde se plantea un nivel literal/racional de interpretación de gráficos y tablas.

Elaboración de tablas de conteo y gráficos: A partir del mapa los estudiantes de manera individual deberán completar una tabla de conteo y un gráfico de barras en donde los primeros cuatro días ya están diligenciados (anexo 2), así como en el mapa. El tiempo estimado es de 20 minutos. La cura: En este apartado los estudiantes tendrán el mismo contexto del apartado 1, pero aquí encuentran una cura para el virus en el día 4 que se propaga a las fronteras cada dos días. El estudiante deberá de manera individual construir una tabla en donde muestre a partir del día 4 que va ocurriendo a diario con el virus hasta que se elimine por completo. Nosotros proveeremos el “esqueleto” de la tabla (Anexo 3). El tiempo estimado es de 50 minutos.

**Anexo 2:**  
País: Colombia

Día	Departamentos infectados
1	I
2	III
3	IIIIII
4	IIIIIIII
5	
6	
7	
8	

**Anexo 3:**

Día	Departamentos infectados	Departamentos curados	Departamentos no infectados
4			
5			
6			
7			
8			

Nota: Información tomada de las planeaciones de los participantes.

En relación con el referente IG, los FEM propusieron actividades relacionadas con la interpretación de gráficos (Figura 12), evidenciándose así un nivel de intención total de la categoría IG1 (proponer actividades mediante las cuales los estudiantes sean capaces de leer gráficos estadísticos, interpretarlos y evaluar la información reportada en ellos). Para este enfoque se establece un nivel de pretensión esperado, puesto que 3 de las 5 categorías tuvieron un nivel de intención parcial y, las restantes 2 un nivel total.

Figura 12. Actividad para el desarrollo de competencias ligadas a la interpretación de gráficos.

La pregunta que guiará a los estudiantes a realizar este tipo de lectura es: ¿Qué puede decir acerca del género de las películas y el dinero que recaudan? ya que deberán organizar las películas según el género que ellos crean (drama, terror, ficción) y analizar que sucede con las películas según el género, se espera que el estudiante de respuesta como por ejemplo que las películas de terror recaudan menos dinero que las películas de acción, tomando de referencia los datos que se les muestra en el gráfico-

*Nota:* Información tomada de las planeaciones de los FEM.

Por otro lado, en relación con el referente Formación de Profesores [FP] se observa que solo en 2 de las 12 planeaciones se proponen contextos que permiten asociación a problemáticas y soluciones reales y cercanas a los estudiantes, tal y como se plantea en la categoría FP3 (*motivar la acción de relacionar de manera concreta los procesos matemáticos, con el contexto real y cercano del estudiante*). Por ejemplo, para niños de 13 años se presenta el contexto “encontrar un plan para disminuir la inseguridad”, para niños de 14 a 15 años la problemática del “escaso financiamiento del deporte en Colombia, versus el rendimiento deportivo de los jugadores de un equipo” y para niños de 8 a 9 años el estudio de “un gráfico estadístico sobre el recaudo de dinero de algunas taquillas de cine a nivel internacional”. Este es un ejemplo de una de las 3 categorías que tuvieron un nivel de intención parcial; las restantes 2 presentaron un nivel de intención total; concluyéndose de esta manera, que el nivel de pretensión de promover valores democráticos desde el enfoque FP es el esperado.

Por último, se alude al análisis con respecto a los [VD] que tienen en cuenta los FEM en sus diseños. Vale mencionar que los VD son planteados como un foco sobre el cual giran los otros referentes teóricos; en ese sentido, no existen categorías para caracterizar los VD y es por eso que, el análisis se efectúa con respecto a la cantidad de diseños donde se vislumbra el desarrollo de algún VD. Así, se evidencian en las planeaciones valores democráticos como: Convivencia, Justicia, Solidaridad, Libertad y Tolerancia (Figura 13). No obstante, solo en 3 de los 12 diseños se observa que los FEM hacen una conexión directa entre todas las actividades y el valor planteado en el objetivo de su diseño, es decir, en estos se cuenta con un nivel de intención total; otros 4 diseños presentaron un nivel de intención parcial al plantear algunas actividades con un leve acercamiento al desarrollo del VD. Finalmente 5 planeaciones tuvieron un nivel de intención nulo frente al desarrollo de actividades en torno al VD escogido. De esta manera se establece que los FEM a través de sus planeaciones de clase develan un nivel de pretensión esperado con respecto al fomento de VD.

*Figura 13. Objetivos de aprendizaje en relación con el desarrollo de VD*

<p><b>OBJETIVO GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>          Contribuir con la alfabetización estadística de los estudiantes de grado séptimo de colegio Colombo Británico y <b>fomentar el valor democrático de la justicia</b></p>
<p>Promover la construcción, análisis de gráficos de barras y tablas de conteo, en un contexto real que motive al estudiante a <b>crear conciencia del valor de la solidaridad.</b></p>
<p>Según lo visto en la actividad anterior, para la formación en valores democráticos, la idea es que los estudiantes <b>comprendan el valor de la tolerancia</b>, con el fin de que no presupongan indiferencia entre ellos, aceptando las diferencias socioculturales. Además de que se tenga en cuenta al momento de tomar una decisión en conjunto cada uno de los argumentos dichos por los compañeros respetando las propuestas planteadas.</p>

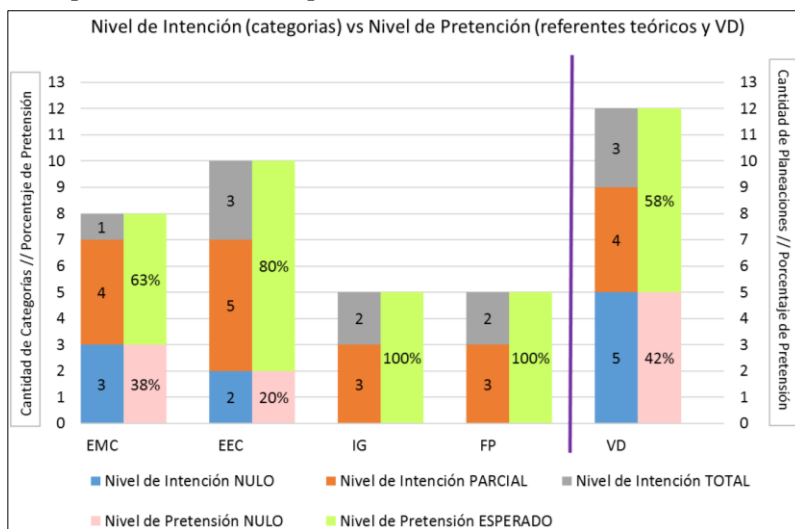
*Nota:* Información tomada de las planeaciones de los participantes.

A modo de cierre de esta sección, se resume cuantitativamente (Figura 14), tanto los niveles de intención, categorías con respecto a los cuatro referentes teóricos escogidos, como



los niveles de pretensión frente a dichos referentes y a los valores democráticos, a partir de los datos acopiados desde las 12 planeaciones analizadas. En la Figura 14, se puede evidenciar que, de acuerdo al nivel de intención de las categorías, se determina un nivel de pretensión mayormente vinculado con la IG, la FP y la EEC. Por otro lado, la pretensión de potenciar algún VD de manera explícita, presenta un nivel poco mayor al 50% lo que se corresponde con el nivel de pretensión en cuanto al referente de la EMC.

Figura 14. Nivel de pretensión con respecto al nivel de intención de las categorías.



Nota: Datos tomados de las planeaciones presentadas por los participantes de la indagación.

## 5. CONCLUSIONES

Se presenta la descripción de los alcances de la indagación a la luz de sus objetivos, actividad que hace parte de la fase cuatro del diseño metodológico. Así, se concluye que para proponer un escenario de investigación en el marco de la práctica docente, cuyo fin sea el desarrollo de valores democráticos desde la clase de Estadística, se deben atender asuntos tales como: ejecutar las acciones procesuales asociadas a las nociones de la EMC (colectividad, transformación, deliberación, coflexión); seleccionar abiertamente por lo menos un valor democrático y plantear sobre él las actividades (a sabiendas que desde un escenario se puede potenciar juntamente más de un valor); proponer actividades de aula bajo los contextos e intereses de los estudiantes, de manera tal que se induzca a una comunidad de discusión; y tener la habilidad de aprovechar las discusiones para poner en juego los objetos estadísticos escogidos o necesarios para el estudio y potencial solución de la problemática. Esto corresponde con la búsqueda de la armonía entre la competencia crítica y la competencia de alfabetización estadística, propias estas de la EEC. Es importante mencionar que las dos competencias deben trabajarse conjunta y equilibradamente, puesto que, si una de ellas tiene mayor énfasis, se perdería la esencia de la formación sociopolítica de los estudiantes o se dejaría de lado la formación disciplinar que requiere un FEM o ciudadano.

De manera general, dado que el propósito central de la indagación es contribuir en la formación de un grupo de FEM para que estén en capacidad de reflexionar sobre la función

que se debe cumplir, desde la Educación Estadística Crítica, con respecto al desarrollo de valores democráticos, y que a su vez, dicha reflexión trascienda a su práctica docente, se considera que frente a este objetivo hay un cumplimiento medio-alto, puesto que a través de la puesta en marcha del diseño metodológico, se logra una ejemplificación consecuente del marco de referencia, a partir de la cual los FEM reflexionan objetivamente en torno al desarrollo de valores democráticos desde la clase de Estadística. Sin embargo, se evidencia dificultad, por parte de los FEM, al momento de trascender/extrapolar dicha reflexión hacia su práctica, por lo menos en lo que se reporta en sus planeaciones.

El objetivo de ejemplificar el enfoque teórico a partir de las diversas acciones asociadas a sus componentes se logra en un 90,625%, ya que de las 28 categorías y 7 OA, 29 de estos llegan a un nivel de desarrollo parcial o total (Figura 9) durante la ejecución del escenario de investigación. Esto devela que a quienes se dirige la propuesta, identifican una problemática cercana a su entorno, proponen rutas de solución a la misma dando prioridad al valor de la Justicia y vivencian procesos de discusión (sin necesidad que dicha discusión se obligue, ni se provoque de manera artificial), siendo reflexivos y conscientes frente a lo trabajado en el marco del escenario (ejemplo y teorías). No obstante, en la acción (planeaciones de los FEM), se evidencia un impacto somero en relación con la puesta en escena intencionada de los VD (no llega al 60%), a pesar de hacer evidente en sus diseños el impacto de la EMC, la EEC y la IG (Figura 14).

Una posible hipótesis de la corta disonancia entre lo ejemplificado y la acción, es que los FEM no logran reflexionar a profundidad sobre lo vivenciado debido al reducido tiempo que se destina para tal fin. En ese orden de ideas, si se pretende diseñar un escenario de investigación en el que las personas a quien va dirigido sean parte activa de la discusión (planteamiento, interpretación y posturas para la solución de una problemática) y además en ese proceso se promueva el desarrollo del pensamiento aleatorio y el compromiso personal con la problemática, se requiere no solo de más tiempo y flexibilidad en el manejo de las sesiones de clase, sino la habilidad, de quien propone el escenario, para gestionar actividades que tengan la intención explícita de potenciar valores democráticos desde la clase de Estadística. Esto es, se requiere tanto modificaciones en la organización curricular tradicional (tiempos y secuenciación de contenidos) como en los programas de formación docente y el desarrollo de habilidades docentes frente al propósito social de desarrollar valores democráticos en los estudiantes a cargo (sean estos universitarios o de educación básica).

Por otra parte, con base en lo vivenciado en la etapa de ejemplificación, se muestra que para llevar a cabo lo establecido en las orientaciones curriculares nacionales se requiere, por parte de quien desee potenciar valores democráticos en la clase de Estadística (ya sean investigadores con trascendencia académica o docentes de aula que inician su vida profesional), claridad y amplio conocimiento de los principios de la EMC y EEC, y no solo del campo disciplinar, para que con base en ellos se propongan escenarios de investigación suficientemente fundamentados en la perspectiva de formación crítica. Además, es indispensable contar con el tiempo suficiente para que no se altere el proceso de formación democrático y se logre una apropiación óptima y consciente de los principios establecidos, así como del conocimiento estadístico en juego. Por ende, se sugiere a los formadores de formadores que dentro de su acción docente, ejemplifiquen escenarios de investigación cuya

intención sea potenciar valores democráticos desde la clase de Estadística, y que por medio de una reflexión intencionada, profunda, explícita y eficaz sobre dicha ejemplificación, a la luz de los constructos teóricos de la EMC y la EEC, se contribuya a la formación de los FEM para que estos estén en capacidad de reflexionar sobre la función que debe cumplir la Educación Estadística Crítica en la educación integral de ciudadanos, de tal forma que dicha reflexión trascienda a su práctica docente y así a la educación básica secundaria y media.

Por último, fruto del proceso reportado, se dejan abiertas posibilidades de indagación para futuros investigadores en Educación Matemática: por un lado, de explorar a fondo la formación de profesores de matemáticas cuando enseñan Estadística en cuanto a aspectos sociopolíticos de la educación, para que dicha formación impacte en su quehacer docente y de esa manera en sus estudiantes de etapa escolar; y por otro lado, usar el diseño metodológico desarrollado en la presente indagación, teniendo en cuenta sus potencialidades y dificultades, para reflexionar sobre la enseñanza del Álgebra, la Aritmética, el Cálculo o la Geometría como herramientas en el desarrollo de valores democráticos y la formación de ciudadanos críticos.

## REFERENCIAS

- Aronowitz, S. (2012). Paulo Freire's Radical Democratic Humanism: The Fetish of Method. *Counterpoints*, 422, 257–274. <http://www.jstor.org/stable/42981762>
- Asamblea Nacional Constituyente (1991). *Constitución Política Colombiana*. Colombia, 6 de Julio de 1991.
- Campos, C. (2007). *A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação*. [Tesis de doctorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas]. <https://orcid.org/0000-0003-1433-5509>
- Campos, C. (2016). *Towards Critical Statistics Education. Theory and practice*. Lambert Academic Publishing. Deutschland.
- Campos, C., Lorenzetti, M. L. y Jacobini, O. (2011). *Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Autêntica Editorial.
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3). <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910677>
- Ley 115 de 1994. (1994, 8 de febrero). Diario Oficial No. 41.214. Por la cual se expide la *Ley General de Educación*. Congreso de la República. Colombia. [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0115\\_1994.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html)
- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382-393. <https://doi.org/10.2307/749086>
- Curcio, F. R. (1989). *Developing Graph Comprehension*. Elementary and Middle School Activities. National Council of Teachers of Mathematics, Inc., 1906 Association Drive, Reston, VA 22091.

- delMas, R. C. (2002). Statistical literacy, reasoning and thinking: a commentary. *Journal of Statistics Education*. 10(3). <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910674>
- Sánchez, B. y Torres, J. (2013). Trabajar colaborativamente en el diseño de Ambientes de Aprendizaje sobre problemáticas sociales: ¿una utopía a realizarse en y para la clase de matemáticas? *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 9(33), 87-101. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/806/518>
- Flores, P. (1998). Formación inicial de profesores de matemáticas como profesionales reflexivos, UNO. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 17, 37-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=638500>
- Friel, S., Curcio, F., y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*. 32(2), 124-158. <https://doi.org/10.2307/749671>
- Garfield, J. (1998). The statistical reasoning assessment: development and validation of a research tool. *In the Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Teaching Statistics*. International Statistical Institute, Singapore, <https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/2/Topic6u.pdf>
- Licenciatura en Matemáticas (en prensa, documento de circulación interna). *Lineamientos para la Práctica Educativa en la Licenciatura en Matemáticas*. Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (s.f.). *La práctica pedagógica como escenario de aprendizaje*. Ministerio de Educación Nacional. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357388\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357388_recurso_1.pdf).
- Pérez, G. (1994). Modelos o paradigmas de análisis de la realidad. En Pérez (Ed.). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes, Métodos*. Editorial La Muralla. Vol. I.
- Perrenoud, P. (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología Educativa*. 14(3), pp. 503-523. <https://n9.cl/0zp9d>
- Redacción Diario el Huila (2018). *El 60% de la población total nacional ocupada es informal*. Diario del Huila. Recuperado el 7 de septiembre de 2018.
- Rumsey, D. J. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*. 10(3). <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910678>
- Serrés, Y. (2007). *El rol de las prácticas en la Formación de Docentes de Matemática*. [Tesis doctoral, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Instituto Politécnico Nacional]. <http://repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/11430>
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una empresa docente [Traducido por Paola Valero]. Una empresa docente. Universidad de los Andes, Colombia. <http://funes.uniandes.edu.co/673/1/Skovsmose1999Hacia.pdf>
- Skovsmose, O. (2012). Escenarios de Investigación. En P. Valero y O. Skovsmose, (Eds.), y P. Perry, traductora. *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 109-130). Universidad de Los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación; Ediciones Uniandes. <http://funes.uniandes.edu.co/2004/1/Skovsmose2012Escenarios.pdf>

Skovsmose, O. (2014). *Critique as uncertainty*. Charlotte, NC, USA: Information Age Publishing.

Skovsmose, O., y Valero, P. (2012). Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso crítico de la educación matemática con la democracia. En P. Valero y O. Skovsmose, (Eds.), y P. Perry, traductora. *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 1-23). Bogotá: Universidad de Los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación; Ediciones Uniandes. <http://funes.uniandes.edu.co/2001/1/Skovsmose2012Rompimiento.pdf>

Valero, P. (2009). Entre la realidad y la utopía: Investigación socio-política en educación matemática. En G. García, P. Valero, F. Camelo, G. Mancera, J. Romero, G. Peñaloza & S. Samacá (Eds.), (2009), *Escenarios de aprendizaje de las matemáticas: Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. D.C. <https://core.ac.uk/download/pdf/326426949.pdf>

**Ingrith Álvarez Alfonso.** Licenciada en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Especialista en Educación Matemática y Magister en Docencia de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, Magister en Educación con énfasis en Docencia Universitaria del Instituto Pedagógica Latinoamericano y Caribeño IPLAC-Cuba. Docente e investigadora de la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia, con producción investigativa en procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, especialmente en la línea de Educación Estadística. Entre otras publicaciones se tiene el libro *Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística y la Probabilidad. Propuestas de intervención en el aula* (2019).

**Santiago Arias Rivera.** Licenciado en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional; con distinción meritoria al trabajo de grado *Potenciar valores democráticos en la clase de estadística: ¿del papel al hecho hay mucho trecho?* Aspirante para Magister en Docencia de las Matemáticas con énfasis en ciudadanía, en la Universidad Pedagógica Nacional.

**Rafael David Téllez Garzón.** Licenciado en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional; con distinción meritoria al trabajo de grado *Potenciar valores democráticos en la clase de estadística: ¿del papel al hecho hay mucho trecho?* Especialista en Pedagogía de la Universitaria Uniagustiniana, con artículo científico, denominado: *Lineamientos curriculares de matemáticas en Colombia y la formación sociopolítica de ciudadanos críticos y participativos*. Magister en Docencia de la Universidad de la Salle, con trabajo de grado: *Sistematización de experiencias: Enseñanza de las ciencias exactas en tiempos de pandemia*.



Todos los contenidos de esta revista se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución “**Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**”. Puede consultar desde aquí la [versión informativa](#) y el [texto legal](#) de la licencia. Esta circunstancia ha de hacerse constar expresamente de esta forma cuando sea necesario.