



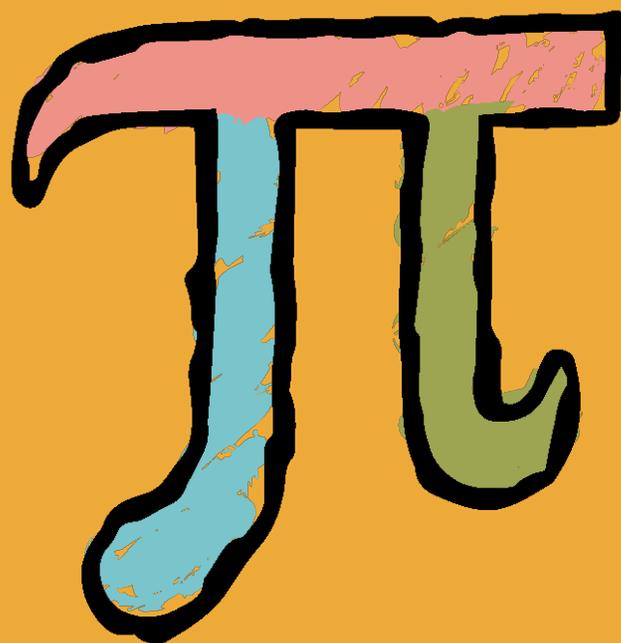
Caja de HERRAMIENTAS

**Programa Pensamiento Crítico para la
Investigación e Innovación Educativa**



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ
Instituto para la Investigación
Educativa y el Desarrollo Pedagógico



BOGOPOLY

**UNA LECTURA CRÍTICA DEL TERRITORIO
A TRAVÉS DE LAS MATEMÁTICAS**

Cindy Catalina Cristancho Castiblando
Edna Rocío Barreto González
Yury Jazmin Pachón Cumbe

EJE TEMÁTICO: PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**



BOGOTÁ
Instituto para la Investigación
Educativa y el Desarrollo Pedagógico

BOGOPOLY
UNA LECTURA CRÍTICA DEL TERRITORIO
A TRAVÉS DE LAS MATEMÁTICAS

Alcaldía Mayor de Bogotá
Educación

**Instituto para la Investigación Educativa
y el Desarrollo Pedagógico**

© Autores

Cindy Catalina Crisanchó Castiblando
Edna Rocío Barreto González
Yury Jazmin Pachón Cumbe

© IDEP

Dirección General	Alexander Rubio Álvarez
Coordinación Académica	Andrea Josefina Bustamante Ramírez
Coordinación Académica	Carlos López Donato
Coordinación Editorial	Universidad Externado de Colombia
Asesoría Conceptual y Metodológica	Luisa Fernanda Acuña Beltrán
Asesoría Pedagógica y Didáctica	Juan Felipe Nieto Molina

Cartilla ISBN Digital	978-958-5584-38-9
Primera Edición	Año 2020
Diseño y Diagramación	Universidad Externado de Colombia Caja de Colores La Productora

Este documento se podrá reproducir y/o traducir siempre que se indique la fuente y no se utilice con fines lucrativos, previa autorización escrita del IDEP.

Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP.
Avenida Calle 26 No. 69D - 91. Oficinas 805, 806, 402A y 402B
Torre Peatonal – Centro Empresarial Arrecife
Teléfono (57-1) 263 0603.

www.idep.edu.co
idep@idep.edu.co

Bogotá D.C. - Colombia

Presentación

En el marco de la Estrategia de cualificación, investigación e innovación docente, que lleva a cabo el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP, desde el año 2017 se desarrolla el programa: “Pensamiento crítico para la investigación e innovación educativa”, como una apuesta para generar comunidades de saber y práctica pedagógica entre docentes y directivos docentes del Distrito Capital. Trabajo que ha implicado la puesta en marcha de procesos de cualificación, acompañamiento y visibilización de experiencias pedagógicas, en los que la potenciación del pensamiento crítico ha constituido tanto el eje conceptual articulador como la estrategia metodológica fundamental de trabajo colaborativo.

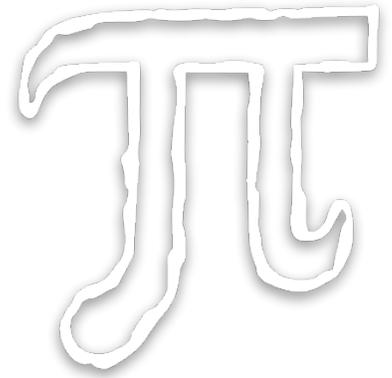
La Fase III del programa estuvo orientada hacia la elaboración de herramientas didácticas para el fortalecimiento del pensamiento crítico de profesores o estudiantes, por parte de los docentes y directivos docentes participantes en dicha fase. Estas herramientas se han asumido como configuraciones didácticas, en tanto proponen una manera particular de despliegue u organización didáctica, que posibilita favorecer procesos de construcción del conocimiento (Litwin, 1997).

La perspectiva conceptual base que fundamentó la elaboración de las herramientas corresponde a la propuesta de Peter Facione (2007), quien subraya la importancia de fortalecer algunas habilidades cognitivas y disposiciones o actitudes, necesarias para desarrollar el pensamiento crítico. Entre las habilidades se destacan: el análisis, la autorregulación, la evaluación, la explicación, la inferencia y la interpretación. Dentro de las disposiciones cabe señalar: la actualización permanente, la confianza, la curiosidad y la flexibilización.

Se espera que estas herramientas didácticas las pueda consultar y aplicar cualquier docente que las requiera, aportando así a los procesos y prácticas pedagógicas de maestros y maestras en distintos escenarios educativos.

En este contexto, la herramienta Bogopoly: una lectura crítica del territorio a través de las matemáticas, que se presenta a continuación, fue diseñada con la intención de fortalecer habilidades del pensamiento crítico en el aula de matemáticas, a través de la elaboración de un Monopoly que permita reconocer el territorio (localidad) y comprender las propiedades de algunas figuras geométricas y de los números enteros. Para el cumplimiento de este propósito, se plantea una secuencia didáctica compuesta por tres momentos, en los que se proponen actividades para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en estudiantes de grado sexto, mediante la matemática crítica en contexto.

Sin más preámbulo, les invitamos a iniciar el recorrido por esta herramienta didáctica que, sin duda, proporcionará estrategias significativas y motivadoras para que nuestros directivos, docentes y estudiantes sean cada vez mejores pensadores críticos.



Contenidos

1. La experiencia inspiradora
2. Nuestro propósito
3. ¿A quién está dirigida la herramienta?
4. Nuestra apuesta sobre el pensamiento crítico
5. ¿Qué habilidades y disposiciones del pensamiento crítico fortalece la herramienta?
6. ¿Cuál es nuestra apuesta pedagógica?
7. El paso a paso
8. Referencias bibliográficas

I. La experiencia inspiradora

Al confrontar la práctica pedagógica con las necesidades actuales de la educación en el área de matemáticas nos ha permitido visibilizar, desde nuestro trabajo en el aula, algunas particularidades relacionadas con las propuestas metodológicas que aún hoy se desarrollan en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta reflexión nos ha permitido establecer que las metodologías empleadas, en la mayoría de los casos, no ofrecen una alternativa para la enseñanza de las matemáticas en la que se considere el contexto, y se enfatice en su aplicación como herramientas que permitan comprender el mundo y, por qué no, la posibilidad de desarrollar el pensamiento crítico desde dicha disciplina, tal y como se propone desde diversos referentes legales en el ámbito nacional y las necesidades educativas que para este momento se han dado.

Como grupo de docentes, con conocimientos sobre el enfoque crítico de la educación matemática, consideramos que se hace necesario trabajar en el aula aspectos importantes, que no sólo aborden conocimientos propios de la disciplina, sino que, además, lleven a que se asuma la matemática como una herramienta que le permita a nuestros estudiantes conocer, comprender y actuar sobre situaciones del mundo que los rodea, rompiendo, así, con el esquema habitual de las clases de matemáticas, y con ello reconocerlos y asumirlos como actores importantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.



2. Nuestro propósito

El propósito de la herramienta que en este documento se presenta dirige su atención hacia el fortalecimiento de las habilidades del pensamiento crítico en el aula de matemáticas, a través de la elaboración de un Monopoly que permita reconocer el territorio (localidad) y, a la vez, comprender las propiedades de algunas figuras geométricas y de los números enteros.

3. ¿A quién está dirigida la herramienta?

En la actualidad es indispensable tener en cuenta los procesos sociales en los que se encuentran inmersos los estudiantes, por tal razón se hace fundamental entender el contexto de cada localidad para proponer diferentes estrategias metodológicas, que permitan a la comunidad educativa entender su realidad y, en consecuencia, actuar frente a ella. Esto teniendo en cuenta las capacidades desarrolladas por las matemáticas fundadas en el pensamiento crítico, por lo tanto, la herramienta didáctica está dirigida a estudiantes de sexto grado.

4. Nuestra apuesta sobre el pensamiento crítico

Aprender matemáticas implica una interacción de conocimiento como de posturas. Así, quien aprende, no sólo lo hace interactuando con el profesor y el conocimiento, sino que es posible aprender matemáticas con otros procesos que ocurren dentro del aula y que implican procesos diferentes a releer, repetir y reescribir matemáticas; procesos en los que el estudiante no sólo es el receptor de lo que puede transmitir el profesor, sino que pasa a ser un sujeto social, en el que el proceso de aprendizaje de las matemáticas no alude exclusivamente a los procesos cognitivos individuales sino que “toman a tal sujeto y al objeto mismo de conocimiento en relación con otras personas y con el contexto donde se lleva a cabo la interacción entre tanto personas como personas y contextos” (Valero, 2006, p.2)

Así, lo crítico —en el enfoque— pasa de ser un término únicamente cognitivo para relacionarse con su carácter social, en el que el sujeto es quien interactúa con la educación matemática y quien puede poner en consideración su pensamiento, permitiendo que otros lo comenten y o evalúen.

De esta forma, hablar de un sujeto, bajo la perspectiva de la EMC, implica ver en el estudiante características que no se consideran en otros enfoques. Al respecto se puede señalar, por ejemplo, las relaciones sociales que se dan en la clase de matemáticas, que inciden en el proceso de aprendizaje de este saber. Frente a esto, Valero (2012) entiende la educación matemática como prácticas sociales en las que las relaciones de poder entre sus participantes y los discursos que surgen de ellas son una dimensión constitutiva importante; de esta forma, se hace necesario considerar las relaciones sociales que intervienen en la clase de matemáticas. Relaciones con las que debe interactuar el sujeto.

5. ¿Qué habilidades y disposiciones del pensamiento crítico fortalece la herramienta?

Teniendo en cuenta las ideas planteadas por Facione (1990), el pensamiento crítico puede definirse como: “El juicio auto regulado y con propósito que da como resultado interpretación, análisis, evaluación e inferencia; como también la explicación de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio (...)” (p. 22).

De acuerdo con esto, el pensamiento crítico es fundamental como instrumento de investigación y promotor de transformación, dado que, según (Skovsmose, 2007) presupone la crítica. De acuerdo con esto, este pensamiento constituye una fuerza liberadora en la educación y un recurso poderoso en la vida personal y cívica de cada persona. El pensamiento crítico puede ser evidenciado y potenciado en la educación, para ello se hace necesario considerar tanto las destrezas como las subdestrezas que lo caracterizan. Estas características, desde la perspectiva de Facione (1990) son la interpretación, el análisis, la evaluación, la inferencia, la explicación y la autorregulación.

HABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RELACIÓN BOGOPOLY (Subdestrezas)
INTERPRETACIÓN	<p>Pretende comprender y expresar el significado, y la importancia o alcance de una gran variedad de experiencias, situaciones, eventos, datos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios.</p>	<p>Aquí encontramos, por ejemplo, la formulación de categorías y la descripción de un evento que posibilite la comprensión de la misma formulación, en la que dentro de la organización del tablero Bogopoly deben realizar los estudiantes.</p>
ANÁLISIS	<p>Busca identificar las relaciones causa-efecto obvias o implícitas en afirmaciones, los conceptos, las descripciones u otras formas de representación que tienen como fin expresar creencias, juicios, experiencias, razones, información u opiniones.</p>	<p>Esto se evidencia en la identificación de las ideas que sustenten argumentos en los compañeros de grupo, comparando y contrastar las diferentes afirmaciones o identificando los puntos de desacuerdo en la organización de propiedades para el tablero.</p>
EVALUACIÓN	<p>Debe determinar la credibilidad de las historias u otras representaciones que explican o describen la percepción, experiencia, situación, juicio, creencia u opinión de una persona, además de la fortaleza lógica de las relaciones de inferencia entre afirmaciones, descripciones, cuestionamientos u otras formas de representación.</p>	<p>Reconocimiento de los factores que determinen un grado de credibilidad a las diferentes premisas o razones dadas para apoyar una idea o una conclusión, por ejemplo, en la construcción con propiedades de figuras geométricas planas.</p>

HABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RELACIÓN BOGOPOLY (Subdestrezas)
INFERENCIA	<p>Consiste en identificar y ratificar elementos requeridos para deducir conclusiones razonables; elaborar conjeturas e hipótesis; considerar información pertinente y deducir consecuencias a partir de datos, afirmaciones, principios, evidencias, juicios, creencias, opiniones, conceptos, descripciones, cuestionamientos u otras formas de representación.</p>	<p>Formulación de alternativas; esta es una de las subdestrezas que más se dan en el trabajo para la construcción y juego del Bogopoly, ya que es posible formular alternativas para solucionar un problema y proyectar las posibles consecuencias de los pensamientos formulados.</p>
EXPLICACIÓN	<p>Permite ordenar y comunicar a otros los resultados de nuestro razonamiento; justificar el razonamiento y sus conclusiones en términos de evidencias, conceptos, metodologías, criterios y consideraciones del contexto, así como presentar el razonamiento en una forma clara, convincente y persuasiva.</p>	<p>Presentación de las consideraciones que se han tenido en cuenta en el tratamiento de la información y demás recursos utilizados para justificar los procesos de pensamiento realizados para llegar a determinadas conclusiones; situación que se da, por ejemplo, cuando se debe llevar el estado de cuenta.</p>

HABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RELACIÓN BOGOPOLY (Subdestrezas)
<p>AUTO-REGULACIÓN</p>	<p>Busca monitorear, de forma consciente, nuestras actividades cognitivas, los elementos utilizados en dichas actividades y los resultados obtenidos, aplicando, principalmente, las habilidades de análisis y de evaluación a nuestros juicios, con el propósito consciente de cuestionar, validar, o corregir bien sea nuestros razonamientos o nuestros resultados.</p>	<p>Una vez se trabaja con el juego, se adquieren propiedades, se hipotecan, se pierde y gana dinero y se lleva el respectivo registro, a partir de ello es posible reflexionar sobre el razonamiento para determinar si se ha sido ecuánime,</p> <p>objetivo, minucioso, razonable y racional al adelantar procesos como analizar,</p> <p>interpretar, evaluar, realizar inferencias y llegar a determinadas conclusiones con respecto a la diversidad de situaciones que se pueden presentar en el juego.</p>

6. ¿Cuál es nuestra apuesta pedagógica?

Pensar en la importancia de considerar un escenario que favorezca el aprendizaje de la matemática, de acuerdo con el propósito enmarcado en fortalecer habilidades que propicien el pensamiento crítico, nos lleva a retomar a Skovsmose (2012, p. 5), quien propone la idea de escenario de investigación, definido como "...una situación particular que tiene la potencialidad de promover un trabajo investigativo o de indagación"; en dicha situación es posible describir algunos de los comportamientos de los sujetos presentes en la clase de matemáticas: profesor y estudiantes.

En principio, un escenario de investigación debe promover en los estudiantes la formulación de preguntas y la búsqueda de explicaciones. Además, Skovsmose (2012) señala que este escenario se concibe como una relación en la cual el profesor presenta, a los estudiantes, una invitación a la exploración. Esta invitación se encuentra mediada por preguntas del tipo ¿qué pasaría sí...?, ¿hay otra solución posible?, ¿por qué? La aceptación de los estudiantes se puede reconocer por expresiones particulares que suscita la invitación, producto del diálogo que se establece con respecto a esta, o con la actividad que se da después de la formulación de las preguntas del profesor. Según esto, en un escenario de investigación son los estudiantes quienes están al mando, dado que son ellos quienes deciden y actúan sobre la invitación, y esto depende de la naturaleza de la misma y dependerá de cómo el profesor proponga dicha invitación (¿es atractiva?, ¿es una orden?, ¿a quién le interesa?). Al respecto, Skovsmose (2000) propone seis Ambientes de aprendizaje que, si bien no describen un rol específico del profesor para cada uno de los ambientes, sí plantean acciones dentro de los procesos en el aula que inciden en cómo puede actuar el profesor.

La ilustración 1, representa los seis Ambientes de aprendizaje (Skovsmose, 2000), de acuerdo con tres tipos de referencia (matemáticas puras, semirrealidad y situaciones de la vida real) y dos formas de organización de las actividades de los estudiantes (paradigma del ejercicio y escenarios de investigación).

		Formas de organización de la actividad de los estudiantes	
		Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Tipo de referencia	Matemáticas puras	(1)	(2)
	Semirrealidad	(3)	(4)
	Situaciones de la vida real	(5)	(6)

7. Paso a paso

Momento didáctico 1: Información y ubicación de propiedades

Aquí se busca indagar sobre cuáles son los lugares de diversión, educación, ambientales y financieros que cada una de las localidades ofrece a los estudiantes.

ACTIVIDAD 1: Realizar una consulta individual de los lugares recreativos, ambientales, educativos, de ocio o comerciales, de salud y financieros de la localidad.

- Habilidades: Evaluar e interpretar.
- Duración: Una hora.
- Recursos/ Materiales requeridos: Acceso internet o consulta con padres de familia.
- Descripción de la actividad: El estudiante debe indagar, al menos, sobre tres lugares en cada categoría (recreativos, ambientales, educativos, de ocio o comerciales, de salud y financieros) que se encuentren en su localidad y tener el listado para la siguiente actividad, de tal forma que dicha información permita hacer aportes para la organización del juego. La actividad permitirá a los estudiantes no sólo obtener las propiedades para el BogoPoly, sino que además conocerá algunos lugares y ofertas en recreación que tal vez no conocía y que pueden estar cerca a su lugar de residencia.

ACTIVIDAD 2: Cartografía.

- Habilidades: analizar, autorregular, Inferir, explicar.
- Duración: dos horas.
- Recursos/ Materiales requeridos: pliego de papel, marcadores, hojas, consulta realizada previamente (ver Anexo 1).
- Descripción de la actividad: en grupo se debe realizar un mapa de la localidad y en este ubicar los lugares que cada estudiante consultó; luego elaborar un escrito grupal en el que den cuenta de los lugares que conocen, por qué, cuáles no conocen y por qué; esto se socializará al finalizar la clase. Esta parte de la actividad le permitirá al estudiante compartir su experiencia de consulta y dar a conocer junto con sus compañeros las posibilidades que existen en cada localidad para divertirse, conocer y aprender.

Momento didáctico 2: Estructura geométrica del Bogopoly

Este momento tiene como fin hacer uso de la geometría para la elaboración de un tablero de Monopolio.

ACTIVIDAD 1: Triángulo equilátero, paralelas y perpendiculares.

- Habilidades y disposiciones: analizar, Interpretar, Inferir.
- Duración: 2 horas.
- Recursos/ Materiales requeridos: pliego de papel, cordones, escuadras, regla, lápiz, marcadores.
- Descripción de la actividad: en esta actividad vamos a delinear el tablero. Para ello, vamos a elaborar un triángulo equilátero ABC, de 30 cm. de lado, con ayuda de los cordones, en lugar del compás (ver Anexo 2). Para esta actividad en particular, son útiles todas las propiedades de las figuras geométricas y de las rectas paralelas y perpendiculares, de tal manera que deben ser los estudiantes quienes, gracias a sus conocimientos, logren la construcción del tablero, utilizando la regla y el compás.

ACTIVIDAD 2: Valores a propiedades.

- Habilidades y disposiciones: evaluar, analizar, autorregular, inferir, explicar.
- Duración: 1 hora.
- Recursos/ Materiales requeridos: listado de tres propiedades por categoría, papel, lápiz.
- Descripción de la actividad: conociendo la organización de un Monopoly, en el que las propiedades están ubicadas de menor a mayor costo, y por categorías, el grupo de estudiantes debe ubicar las propiedades, como considera pertinente, y, a la vez, asignarles un valor; luego de esto, realizar la conversión proporcional del valor, de tal manera que sea posible distribuir el dinero entre los jugadores y el banco, con un total de 9.000.000 de pesos en billetes didácticos. Esta actividad le permite al estudiante analizar la organización de las propiedades, de acuerdo con su costo, esta organización le permite al docente escuchar cuál es la prioridad que los estudiantes encuentran en lugares para la localidad en la que viven.

Momento didáctico 3: Reglas y estado de cuenta

En este momento se tiene como fin relacionar las propiedades de las operaciones básicas de los números enteros con la adquisición y pérdidas de propiedades y dinero en el juego.

ACTIVIDAD 1: ¡Juguemos!

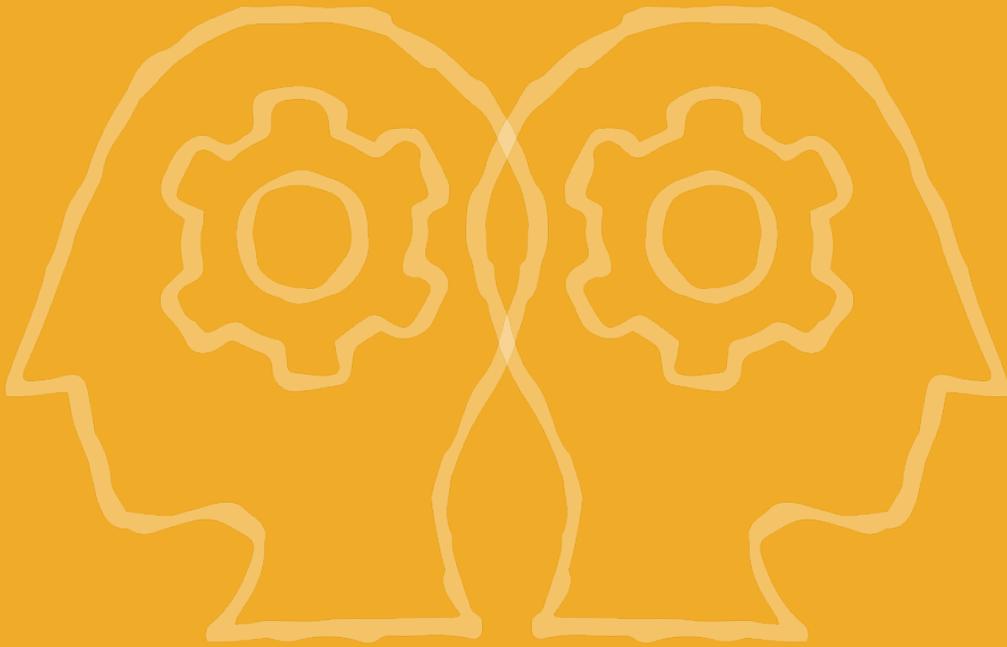
- Habilidades y disposiciones: explicación y autorregulación
- Duración: 50 Minutos.
- Recursos/ Materiales requeridos: estado de cuenta
- Descripción de la actividad: es el momento en el que los estudiantes, de acuerdo con las reglas del tradicional MonoPoly, juegan, con la diferencia de que llevan un registro de cuenta (Anexo 3) con números enteros, la idea es jugar por una hora de clase, en la que deben realizar transacciones que les permita evidenciar qué es una pérdida y una ganancia para el juego.

ACTIVIDAD 2: Finalización del juego

- Habilidades y disposiciones: evaluar.
- Duración: 30 minutos.
- Recursos/ Materiales requeridos: preguntas orientadoras: ¿quién quedó con más dinero y propiedades?, ¿cuál es la estrategia para quedar con más dinero y propiedades?, ¿es injusto que un banco administre el dinero, por qué? ¿existen las hipotecas en casos reales?, ¿cuál es la similitud del juego con acontecimientos de la vida real?
- Descripción de la actividad: este es el momento para socializar el registro del estado de cuenta, allí es posible determinar cómo los estudiantes, conociendo propiedades para sumar y restar enteros, comprenden la utilidad de los números negativos.

8. Referencias bibliográficas

- Alro, H., & Skovsmose, O. (2012). Aprendizaje dialógico en la investigación colaborativa. En O. Skovsmose, & P. Valero, Educación matemática crítica, Una visión socioplítica del aprendizaje de las matemáticas (págs. 149 - 172). Bogotá: Una empresa docente.
- Barreto, E., Cardozo, H. C., & Pachón, Y. (2012). Contribuciones al desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de grado octavo promovidas mediante la implementación de ambientes de aprendizaje en torno a la estadística y enmarcados en la teoría de la educación matemática crítica. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Facione, P. (2007). Ensayo sobre Pensamiento Crítico. Actualizado. Publicado por Insight Assessment. Recuperado de <http://www.insightassessment.com>
- Litwin, E (1993). Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza Superior. Paidós. Buenos Aires. Recuperado de: https://amsafe.org.ar/wp-content/uploads/Litwin-Las_Configuraciones_Didacticas-Cap2.pdf
- Skovsmose, O. (2012). Escenarios de Investigación. En P. Valero, & O. Skovsmose, Educación matemática crítica, Una visión socioplítica del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. (págs. 109 - 130). Bogotá: Una empresa docente.
- Valero, P. (s.f.). ¿De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática. Dinamarca: Universidad de Aalborg.
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante*, 11(1), 49 - 59.



www.idep.edu.co
idep@idep.edu.co



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ
Instituto para la Investigación
Educativa y el Desarrollo Pedagógico