
CONSTRUCCIÓN DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA EN SITUACIONES REALES: DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS

Rosvel Adrián RODRÍGUEZ CASTRO
y Evelia RESÉNDIZ BALDERAS
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

RESUMEN

La investigación gira en torno a la enseñanza de las matemáticas en la educación media superior. Los temas presentados a los alumnos fueron pensados desde su realidad, lo cual ayuda a comprender el contenido "distancia entre dos puntos" de una manera más perceptible, generando como resultados la interacción, el compartir ideas, el interés y la construcción del conocimiento matemático en el aula.

Por las características de la investigación consideramos el método etnográfico más apto, porque permite estar en el lugar de estudio, con el fin de observar y recuperar información, para su posterior análisis.

Dicha investigación es sustentada en dos grandes teorías como son la Teoría Socioepistemológica y la Teoría de las Situaciones Didácticas, dado que dan la pauta para presentar la matemática desde la realidad.

Palabras clave: enseñanza, distancia entre dos puntos, conocimiento matemático, aprendizaje.

CONSTRUCTION OF ANALYTICAL GEOMETRY IN REAL SITUATIONS: DISTANCE BETWEEN TWO POINTS

ABSTRACT

The research revolves around the teaching of mathematics in high school education. The topics presented to the students were thought from their reality, which helps to understand the content "distance between two points" in a more perceptible way, generating as results the interaction, the sharing of ideas, the interest and the construction of mathematical knowledge in the classroom.

Due to the characteristics of the research, we consider the ethnographic method to be the most suitable, because it allows us to be in

the place of study, in order to observe and recover information for its later analysis.

This research is supported by two major theories such as the Socioepistemological Theory and the Theory of Didactic Situations, since they provide the guideline to present mathematics from reality.

Keywords: teaching, distance between two points, mathematical knowledge, learning.

INTRODUCCIÓN

Abordar la enseñanza de la Geometría Analítica, así como de cualquier otra rama de la matemática, da pauta para preguntarnos si el Objeto Matemático (OM) es enseñado desde la realidad del alumno o alejado de ésta. En particular, el tema “distancia entre dos puntos” desde la visión de Pecharromás (2014), quien afirma que un objeto matemático representa una acción que tiene una interpretación del contexto.

En esta misma línea, podemos decir que sería lo ideal que el OM trastoque el contexto real del contenido, situando al alumno en un escenario real y cercano para él; esto en ocasiones no sucede. En este sentido, Sánchez y Bonilla (1998) hacen mención de que la enseñanza trastoca la matemática escolar enseñada como un saber acabado, aburrido y con una estructura rígida.

Ahora bien, la geometría, junto con el álgebra, son considerados por los expertos como los dos bloques de las matemáticas que más problemas presentan a los docentes y a los discentes (Tolosana, 2013).

Si bien es importante que algo nuevo para el alumno implica complicaciones y conocer poco a poco, según Tolosana (2013), una de las problemáticas radica ahí, en lo novedoso que es para el alumno dicho contenido. Siguiendo esta misma idea, Barallobres (2000) mencionó que cuando, por ejemplo, se hace un razonamiento aritmético, se parte de lo conocido a lo desconocido. Por lo tanto, en este sentido el contenido nuevo se le torna al alumno en cierto grado de dificultad.

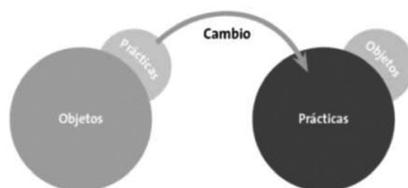
La investigación pretende inspeccionar, dentro de la geometría analítica, en especial la distancia entre dos puntos, la construcción del conocimiento mediante la aplicación de una situación de aprendizaje.

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Las problemáticas abordadas en este trabajo giran en torno a la enseñanza de las matemáticas y toman como actor principal a la enseñanza tradicional, que limita al alumno a la reflexión, crítica e, incluso, a su propia opinión, ante algún contenido presentado.

Bajo esta idea, la enseñanza busca que el alumno vea a la matemática como una herramienta funcional, con la cual pueda reconocer la utilidad que ésta tiene en su entorno cotidiano, para que de ella retome experiencias que le ayuden en la construcción del conocimiento matemático. Es decir, que el contenido llegue a consolidarse como un saber con pleno valor de uso (Cantoral, 2014).

Una forma interesante de cómo llevar a cabo la enseñanza de las matemáticas, que incluso el Programa de Estudios (SEP, 2017) propone, es descentralizar el contenido matemático e ir de la práctica (lo contextual) al objeto matemático (el contenido), como lo muestra la ilustración 1.



La ilustración 1 presenta el cambio de la descentralización del objeto matemático, ahora buscando que el alumno parta de su realidad (contexto), llevándolo a un nivel simbólico (contenido). En otras palabras, busca situar al alumno en un escenario que le es conocido y cercano, para que, posteriormente, vea cómo la matemática

está inmersa, no como contenido central, sino como herramienta que le permite dar respuesta al problema planteado.

Distinto a ello, lo que propone el Programa de Estudios 2017, cuando hace referencia a que los contenidos matemáticos no se deberían ver alejados de la realidad del alumno, dentro del aula esto no se lleva a cabo, y viene a ser un problema, puesto que los contenidos matemáticos... “pierden su contexto para ofrecer una matemática “pura” que es llevada a los ambientes de aprendizaje, lo cual carece de sentido para los estudiantes” (Chevallard, 1991, citado por Camarena, 2009:17).

Por lo tanto, el problema es reconocer que los conceptos matemáticos tienen su origen en el uso práctico (Lezama, 2017). Además, se menciona que la matemática se ha convertido en un asunto escolar, y que para el estudiante no tiene uso en el entorno que lo rodea, además de que es un asunto meramente escolar, centrado en la repetición, memorización y obtención de un resultado que no tiene sentido ni relación con el entorno.

Por esta razón, buscaremos dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación: ¿Cómo se enseña la Geometría Analítica en Educación Media Superior? ¿Podrá un estudiante reconocer la disciplina de la Geometría Analítica (GA) fuera del salón de clase?

Además, este trabajo tiene como objetivo inspeccionar el uso de la Geometría Analítica (GA), en especial de la distancia entre dos puntos en situaciones reales, mediante una Situación de Aprendizaje (SA), para que se consolide como un saber con pleno valor de uso para el estudiante.

Si bien hemos iniciado de manera general mencionando la problemática alrededor de este trabajo de investigación, nos interesa analizar la problemática específica del tema “distancia entre dos puntos”. En este sentido, desde la visión de Pecharromás (2014), un objeto matemático representa una acción que tiene una interpretación del contexto. Siendo “distancia entre dos puntos” el objeto matemático, se ve alejado de la realidad, es decir, deja de lado el contexto que lo rodea.

Y en esta misma línea, Sánchez y Bonilla (1998) mencionaban que el objeto matemático debería trastocar el contexto que rodea al estudiante. De otra forma, la enseñanza viene a ser un saber acabado, aburrido y con una estructura rígida.

Por otro lado, Tolosana (2013) y Barallobres (2000) coinciden en que lo novedoso para el alumno es difícil de entender en algunas ocasiones, ya que no se tienen las bases bien establecidas que anteceden a dicho contenido. Por lo tanto, un contenido nuevo se torna con cierta dificultad para el estudiante.

Finalmente, Tolosana (2013) menciona que:

Es muy difícil para el alumno el tránsito de la aritmética al álgebra. Esa nueva "sintaxis", es decir, el uso de letras para referirse a incógnitas es algo que desconcierta al alumno. (p. 6)

Si, de cierta forma, pasar a un contenido que es novedoso para el alumno en algunas ocasiones lo desconcierta, cuando las bases que anteceden a dicho contenido no están bien fundamentadas y/o entendidas.

Por otra parte, presentaremos a continuación las dos teorías que fundamentan este trabajo de investigación y, que de cierta forma tomamos como base para la realización de los instrumentos, para su posterior análisis.

FUNDAMENTO TEÓRICO

"Dado que la matemática surge de una necesidad en la vida del hombre, toma sentido el uso que ésta tiene en la vida cotidiana del mismo."

La frase anterior nos hace adentrarnos en el sentido que todo contenido matemático tiene en la vida, bajo la idea: "surge de una necesidad en la vida del hombre". Por lo tanto, tiene un sentido en el contexto que rodea al individuo. Por ende, la matemática debe-

ría situarse en un contexto que le es conocido al estudiante, retomando experiencias de lo cotidiano, donde está inmersa la matemática.

En otro sentido, vista la matemática como aquel conocimiento que se ha de transmitir al alumno, más allá de la comunicación de éste, es la transmisión del problema correcto que pone al alumno ante un reto donde, si el alumno entra en el juego y lo resuelve, se logra el aprendizaje.

La Teoría Socioepistemológica, la cual fundamenta este trabajo, en el sentido de Cantoral, Reyes y Montiel (2014), hacía referencia a la enseñanza de la matemática como un problema de comunicación. Es decir, hay un conocimiento pre-existente que es la matemática, que está estructurada y habría que comunicárselo al estudiante, sea niño, joven o adulto.

Si bien la idea de esta teoría está en la transmisión del problema correcto, deja de lado la transmisión del conocimiento, ya que éste limita a la reflexión, opinión, crítica e interacción de los estudiantes. Mientras que la transmisión del problema correcto propicia escenarios donde el alumno opina, reflexiona, está de acuerdo o en desacuerdo con lo presentado, éste retoma un contexto que le es conocido al estudiante, el cual lo pone en situación de aprender.

Este enfoque teórico, con este particular tratamiento del saber, se construye, reconstruye, significa y resignifica, se le ubica en el tiempo y el espacio, se explora desde la óptica de quien aprende, de quien inventa, de quien lo usa (Cantoral *et al.*, 2014:97).

Dicho enfoque se sitúa en un tiempo y espacio contextual, no dejando de lado aquello que rodea al estudiante, tomando en cuenta quién aprende y el uso que determinado objeto matemático (distancia entre dos puntos) tiene en su vida cotidiana. Por esto, tomar como fundamento la Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa (TSME) toma importancia en este trabajo, ya que proponemos que el tema “distancia entre dos puntos” sea enseñado desde una visión epistemológica, tomando en cuenta el entorno cotidiano (contexto) donde el contenido está inmerso y que, además, dicho escenario es cercano al alumno.

Bajo esta idea, una manera de presentar el contenido “distancia entre dos puntos” es precisamente bajo la creación de Situaciones Didácticas (SD), que permiten situarnos en un escenario cercano al alumno para poder llegar a diseñar o rediseñar una Situación Didáctica tomando en cuenta quién aprende, quién inventa y quién lo usa, logrando que el alumno llegue a obtener un aprendizaje significativo.

De esta manera, partimos desde la realidad al conocimiento matemático, llegando a la transmisión de un problema correcto, el cual le permitirá al alumno construir su propio conocimiento, hasta llegar a un nivel, es decir, al contenido matemático para interés de nuestra investigación: “distancia entre dos puntos”.

Hemos hecho una aproximación alrededor de las situaciones didácticas, pero éstas están fundamentadas en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), en la cual ahondaremos a continuación.

TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS

Las Situaciones Didácticas, desde la visión de Reyes y Lezama (2019), son “el producto emergente de una didáctica de construcción social del conocimiento, que parte de lo factual, articula lo procedimental y se consolida en el nivel simbólico”.

De cierta forma, toman lo social (contexto), para situar al estudiante en un escenario que le es real y cercano, lo cual precisamente toma lo práctico en un primer momento y, después, consolida el conocimiento en un nivel simbólico. En otras palabras, va de la práctica al objeto matemático.

Ahora bien, Brousseau (1987) citado en Reséndiz (2004:65), desarrolló la Teoría de Situaciones Didácticas, que engloba al conjunto de relaciones expresadas en el salón de clase entre el docente, los alumnos y el conocimiento, y destaca que las situaciones presentadas a los alumnos deben propiciar un escenario de interacción y un intercambio de opiniones, que les permitan a los estudiantes discutir y compartir.

Por lo que Brousseau definió a la didáctica de las matemáticas como “el estudio de la evolución de las interacciones entre un saber, un sistema educativo y los alumnos, con el objeto de optimizar los modos de apropiación de este saber por el sujeto” (Alanís, 1996, citado en Reséndiz (2004:64).

Si bien la interacción en ocasiones es propiciada por el docente, éste hace uso de la didáctica, propiciando escenarios de interacción dentro del salón de clases. El diseño de Situaciones Didácticas precisamente dan esa pauta: permiten que el alumno se vea ubicado en un contexto que le es conocido y, dentro de ese escenario, vea inmersa la matemática, no como único fin, sino como una herramienta que le permite resolver problemáticas y tomar decisiones acertadas. De esta manera, la teoría toma en cuenta al docente, al alumno y al contenido, dado que son piezas fundamentales en la construcción del conocimiento. Claro, sin dejar fuera el contexto que lo rodea.

Distintos trabajos se han realizado alrededor del tema que nos interesa indagar en esta investigación, dichas investigaciones han creado Situaciones Didácticas que han sido aplicadas para su posterior análisis. A continuación, presentamos las investigaciones realizadas alrededor de nuestro tema “distancia entre dos puntos”, que otros autores han abordado.

EL EXTINTOR

En una investigación realizada por Zúñiga (2018), aplica una Situación Didáctica a los participantes de la XX Escuela de Invierno en Matemática Educativa. Plantea una situación que hace mención del tema “distancia entre dos puntos”. Dicha secuencia es conformada por cuatro actividades: en la primera se plantea un problema de aplicación real; la segunda se enfoca en crear un diagrama de flujo; la tercera se enfoca en crear el pseudocódigo del programa de acuerdo con el diagrama de flujo y en la última actividad se crea el programa para interactuar con la interfaz de la calculadora graficadora.

La actividad uno, que es de nuestro interés y va en la misma dirección de nuestro trabajo de investigación, plantea lo siguiente:

Dos extintores se encuentran colocados sobre la pared de un edificio como se muestra en la figura 1. Se desea determinar la distancia entre los dos extintores de acuerdo con las siguientes especificaciones: la distancia horizontal entre los dos extintores es de 20 m, la altura del extintor 1 es de 4 m y la altura del extintor 2 es de 1.5 m (p. 66)

La imagen que ilustra lo planteado en la secuencia didáctica de Zúñiga (2018), es la siguiente:

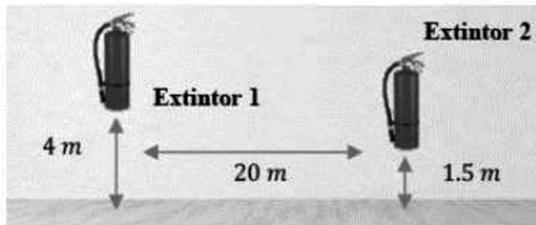


Imagen 2. Extintores sobre la pared
(la imagen no está a escala). Zúñiga (2018)

Esta Secuencia Didáctica es acompañada de preguntas como: ¿Qué pide el problema?, ¿cuáles son los datos del problema?, para posteriormente pedirle a los participantes que dibujen un sistema de coordenadas rectangulares y que coloquen el punto que representan el extintor 1 y 2 y, por último, en esta primera actividad pide que coloquen las coordenadas de ambos extintores.

Un resultado derivado de esta Situación Didáctica, según Farías y Pérez (2010) “[permitieron que] los estudiantes desarrollaran la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos, además de poder estar en capacidad de ver y creer que las matemáticas hacen sentido y que son útiles para ellos” (p. 38).

SITUACIÓN DIDÁCTICA: GOOGLE MAPS

Otra investigación llevada a cabo por Cardona, Moreno, Cáceres y Vargas (2016), consistió en siete tareas de aprendizaje.

La primera, la tarea Ruta H3, está relacionada con la utilización del aplicativo Google Maps para hallar la distancia de un recorrido en línea recta. La segunda, la tarea Mapa, centrada en utilizar la distancia taxi en el plano cartesiano a través del Geoplano (p. 211).

La primera actividad la denominaron “Antena” y está orientada en calcular la distancia más corta entre dos ciudades, y a la segunda “Recorrido”, la cual está orientada a calcular la distancia más corta en recorrer de un punto a otro. Es importante mencionar que en estas actividades incluyeron la herramienta Geoplano para representar dichas actividades en un contexto cercano al alumno.

Los resultados obtenidos en esta investigación condujeron al alumno a la reflexión y a encontrar sentido al objeto matemático. Es decir, pudieron relacionar el contenido matemático con su entorno.

De cierta forma, los dos trabajos presentados por Zúñiga (2018) y Cardona, Moreno, Cáceres y Vargas (2016) giran en torno al tema que es de nuestro interés para esta investigación. Lo importante a rescatar es que ambas Situaciones Didácticas toman en cuenta el contexto y, en los resultados obtenidos, el alumno es conducido mediante la situación a la reflexión, y a relacionar contenido con contexto, viendo a la matemática como una herramienta que ayuda a tomar decisiones acertadas en el entorno que lo rodea.

Por otro lado, bajo el fundamento de la Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa y la Teoría de las Situaciones Didácticas, además de los trabajos realizados alrededor de este tema, surge este trabajo de investigación que busca indagar primero desde un enfoque etnográfico; después, crear una Situación Didáctica que se presenta a un grupo de estudiantes, para su posterior análisis. Acerca de ello, hablaremos en el siguiente apartado.

METODOLOGÍA

De acuerdo con las características de la investigación, consideramos la metodología cualitativa más *ad hoc* para este estudio, ya que se requiere de la observación y del registro de lo que sucede en un escenario determinado. Para esta investigación, el salón de clases. Dicha metodología nos da la pauta para observar las interacciones de los individuos en un contexto determinado.

Siendo el salón de clases el escenario de análisis, bajo las herramientas de la observación y diario de campo, elegimos la metodología cualitativa, por ser la más adecuada para el objetivo de estudio, la cual centra su atención en la enseñanza dentro del aula y nos permite interpretar: “¿Qué está sucediendo? y ¿qué significan estos acontecimientos para las personas que participan en ellos?” (Erickson, 1989).

También es importante señalar que, por la naturaleza de esta investigación, consideramos al método etnográfico como el más apropiado para este estudio de carácter cualitativo, dado que está basado en la observación y en la interpretación de las interacciones de los individuos.

De acuerdo con Erickson (1986) y Rockwell (1987), la etnografía es una descripción monográfica de los modos de vida de pueblos que eran *ethnoi*, el antiguo término griego que significa «otros». Los bárbaros habían iniciado a enviar a sus estudiantes a recoger información etnográfica por sí mismos, más allá de confiar en los libros que había en aquel tiempo, que constataban y observaban lo que sucedía en estos pueblos.

No obstante, esta investigación que tiene como escenario un salón de clases, en el cual se propician espacios de interacción, Edwards y Mercer (1987) apuntan que la enseñanza consiste fundamentalmente en comunicar y saber propiciar escenarios donde el alumno, piense, opine, reflexione, y esté de acuerdo o en desacuerdo (Reséndiz, 2004).

Es por ello que estudiaremos la naturaleza de las interacciones dadas en el aula, entre los tres elementos que participan: los

alumnos, el maestro y el contenido. Se consideran como elementos de análisis la comprensión y la interpretación de las acciones que se dan, mediante el diálogo y la comunicación como medio para enseñar, además del discurso utilizado como herramienta para la enseñanza de la Geometría Analítica.

Las fuentes de información provienen de los procesos educativos durante un ciclo escolar. Para dicha investigación se observaron dos grupos de una institución de Educación Media Superior (EMS), con aproximadamente 50-55 alumnos cada uno, quienes cursaban el segundo semestre en las especialidades de Contabilidad y Comunicación. La materia en común y de interés para esta investigación fue "Geometría Analítica", pero específicamente, el tema "distancia entre dos puntos".

Además, se diseñó una Situación Didáctica que fue aplicada a ambos grupos. El tema central fue "distancia entre dos puntos". De dicha aplicación surgió precisamente el análisis que presentamos en esta investigación.

Es importante tomar en cuenta que la Situación Didáctica:

- Contempla tres momentos (inicio, desarrollo y cierre).
- Fue aplicada a dos grupos de 50-55 alumnos aproximadamente.
- Se formaron equipos de máximo cuatro integrantes.
- Se resolvió la situación en dos sesiones de clases.
- El tema central fue distancia entre dos puntos

DISCUSIÓN DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA: ETAPA DE INICIO

Abordaremos ahora el análisis de la Situación de Aprendizaje que fue aplicada a los alumnos y la cual contempla el tema "distancia entre dos puntos", derivado de la Geometría Analítica.

Iniciaremos por recordar que se ha realizado una simulación de una realidad que le es conocida al alumno, para fin de construir y aplicar la Situación Didáctica. En este sentido, Grüne-Yanoff y Wei-

rich (2010), citados en Cantos (2015:274), definen la simulación como sinónimo de imitar o replicar algo, añadido desde nuestra perspectiva como aquella imitación que le permite al alumno visualizar una imagen que le es conocida o similar a su realidad.

De cierta manera, esta Situación Didáctica simula una realidad que el estudiante vive, como es recorrer calles de su casa a la escuela, o de algún lugar a otro. Es algo que constantemente hace en su vida; inconsciente o conscientemente toma en cuenta las distancias, la ruta que ha de recorrer y el tráfico, entre otros aspectos. Incluso, por lo regular las personas dan indicaciones a otras personas de cómo llegar a un determinado lugar.

De esta manera hemos situado el tema “distancia entre dos puntos” dentro de esta Situación Didáctica, dado que nos permite partir de una realidad cercana para el estudiante, para que posteriormente éste vaya respondiendo a la problemática presentada haciendo uso de la matemática como una herramienta para dar solución al problema.

Por tal motivo, esta Situación Didáctica ha simulado para el alumno una ciudad, la cual presentaremos en la siguiente imagen y, posteriormente, abordaremos su análisis con respecto a lo que los alumnos han contestado en dicha situación.

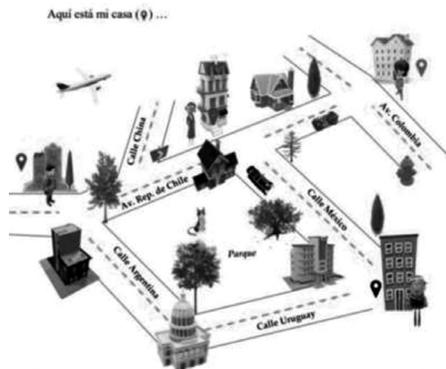


Ilustración 3. Simulación. Fuente propia

Partimos de una realidad, es decir, haciendo preguntas a los alumnos como: Cuando te diriges a la escuela, ¿qué trayecto recorres?, ¿Cómo le haces para llegar a la cafetería de la escuela?

Dichas preguntas hacían que los alumnos participaran, dándoles respuesta, planteando distintas rutas que ellos tomaban. De igual manera, se generaba una discusión respecto a la ruta que había que tomar para ir del salón a la cafetería, ya que se consideraban unas rutas más cortas y rápidas que otras.

De esta manera, se interesó de manera general a los alumnos en la clase, para posteriormente entrar a la Situación Didáctica, diciéndoles que por lo general damos indicaciones a otras personas cuando se requiere. De esta manera introducimos a los estudiantes para entrar a la Situación, que, como ya lo mencionamos, es la simulación de una ciudad.

A continuación presentaremos algunas estrategias que los alumnos idearon, para dar referentes de cómo ir de un lugar a otro. Importante es mencionar que, después de introducirlos para entrar a la Situación de Aprendizaje, se separaron en equipos, ya que consideramos que, al compartir estrategias, se generarían “discusiones, opiniones, reflexiones, acuerdos y desacuerdos” (Reséndiz, 2004) entre los alumnos, llevando a cada equipo a consolidar una respuesta a los retos que impone la Situación, tomando en cuenta todas las opiniones de los estudiantes que integran cada equipo.

Ante la pregunta “Si una persona te cuestiona cómo llegar al edificio azul” (imagen 3), algunos alumnos plantearon: “Camine hacia su derecha por la calle Argentina y gire a su izquierda por la calle Uruguay, frente al hospital que está a dos cuerdas, hacia mano derecha sobre la calle Argentina, topa con el edificio, tome la calle de lado de mi mano derecha que se llama Argentina, después dé vuelta a calle Uruguay y en la esquina está el edificio azul”.

De cierta manera, esta etapa de inicio pretende que el alumno se sitúe en un contexto, es decir, en aquello que lo rodea, la realidad en la que vive. Por ello, contesta desde su realidad, desde algo común.

Veamos otra puesta en escena. La pregunta 3 de esta misma etapa de la Situación Didáctica de cierta forma lleva a pensar un poco más al alumno, ya que considera más factores al momento de dar respuesta a la pregunta: “Si estoy en mi casa, ¿qué casa se encuentra más cerca, el edificio azul o la casa de César?”



La Geometría Analítica en uso
Situación de Aprendizaje



Para realizar

Desafío 1.

Aquí está mi casa (📍) ...
A casa de César quien vive 7 u8 metros y a mi casa entre 6 metros aprox.

“Mi casa”

① Camino hacia su derecha por la calle argentina y que a su izquierda por la calle uruguay.



1. Si voy saliendo de mi casa y una persona me pregunta por el edificio azul ¿cómo podría indicarle cómo llegar?
2. ¿Cómo podría indicar a qué distancia se encuentra la casa de César 📍 y a qué distancia se encuentra mi casa, si me encuentro en casa de Xóchitl 📍?
3. Si estoy en mi casa 📍 ¿Qué casa se encuentra más cerca, el edificio azul 📍 o la casa de César 📍?

UNCA CU CENCA

Objetivo Matemático: el Conocimiento Matemático en un escenario real.
Tema: Distancia entre 2 puntos y punto medio.

1

Ilustración 4. Partir de una realidad. Fuente propia.

1. Si voy saliendo de mi casa y una persona me pregunta por el edificio azul, ¿cómo podría indicarle cómo llegar? *Comenzas hacia la derecha por medio camino y hacia tu casa*
 2. ¿Cómo podría indicar a que distancia se encuentra la casa de César y a que distancia se encuentra mi casa, Si me encuentro en casa de Xóchitl? *A una casa de distancia*
 3. Si estoy en mi casa ¿qué casa se encuentra mas cerca, el edificio azul o la casa de César? *el edificio azul, porque tomas como atajo el camino.*
- Objetivo:** Reconocer el Conocimiento Matemático en un escenario real. 1
Temas: Distancia entre 2 puntos y punto medio

Ilustración 5. ¿Qué se encuentra más cerca? Fuente propia.

Aquí es importante reflexionar en torno a lo que el alumno toma como variable para dar respuesta a la pregunta. Es decir, toma en cuenta factores como: la distancia, el tiempo y la ruta para llegar al lugar de destino. Importante es rescatar que, aun cuando la Situación de Aprendizaje no pide que justifique la respuesta, dan un por qué la casa de César o el edificio azul son más cercanos.

La respuesta del equipo de la imagen 4, como se puede observar; es la siguiente: El edificio azul, porque tomas como atajo el parque, lo cual, como estrategia en cuanto a cercanía de un lugar u otro es válida.

Otro equipo contestó lo siguiente: Consideramos que es la misma distancia, sólo que para ir a la casa de César caminas dos, pero derecho, y para ir al edificio azul caminas una cuadra y das vuelta, después caminas otra cuadra, o sea, dos cuadras.

Lo importante de rescatar es que los alumnos inician a presentar sus estrategias, considerando aspectos importantes como el tiempo, la ruta y aquello que me permitirá determinar qué lugar es más cercano que otro. Pero es importante mencionar por qué preguntarle al alumno qué lugar es más cercano que otro; la idea ahonda en él: si tuvieras que ir a visitar a tal lugar a un amigo, cómo sabrías qué amigo o lugar está más cerca.

Un aspecto importante al cual hacer mención es que no todos los equipos justificaron por qué un lugar se encontraba más cerca que otro. Sin embargo, al finalizar cada etapa, en este caso, la de inicio, había un momento para compartir en grupo las distintas estrategias de

aquello que habían planteado como solución al reto presentado. Ello daba la pauta para que otros equipos reconsideraran las estrategias planteadas o refutaran las de los otros equipos.

Discusión de la Situación Didáctica: Etapa de Desarrollo

En esta etapa se busca adentrar al alumno a la Situación Didáctica, de manera que les transmitimos el problema para que ellos, de manera analítica, con el uso de la matemática como herramienta, pudieran resolver el problema presentado.

Ya que los alumnos han visto el tema “distancia entre dos puntos” durante el curso, la matemática se vuelve una herramienta que le permitirá dar respuesta al problema. Por ejemplo, cuando se les pregunta cómo pueden determinar la distancia que existe de un lugar a otro, las respuestas de los alumnos son: midiendo con una regla, contando las cuadras, por la cantidad de casas, etc.



Ilustración 6. Distancia entre dos puntos. Fuente propia.

La idea de presentar al alumno la matemática como una herramienta descentraliza el ir del concepto matemático a la realidad, lo cual permite ir de la problematización (realidad) al conocimiento matemático.

Mujica (2016) hacía referencia al álgebra como una herramienta que permite entender el fenómeno, cuando ésta es combinada con la Geometría Analítica. Por tal motivo encuentra relevancia el que el alumno pueda poner como herramienta matemática el concepto de “distancia entre dos puntos” en un escenario real. De este modo, la matemática entra como herramienta que le ayudará al alumno a dar respuesta al problema planteado.

Así lo mencionaron Cantoral *et al.* (2014), cuando hacían referencia a que más allá de la transmisión del conocimiento, es plantear al alumno el problema correcto, porque esto le permite idear estrategias y hacer uso de la matemática como herramienta (imagen 6). Los alumnos sitúan e identifican el triángulo donde en casa esquina se encuentran las casas, y mediante las coordenadas dadas pueden hacer uso de la fórmula “distancia entre dos puntos”, la cual les permitirá dar solución al problema presentado.

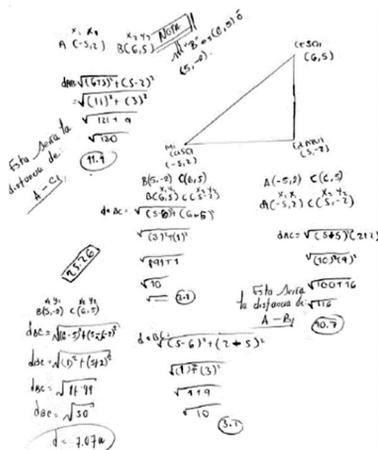


Ilustración 7. Representación del alumno. Fuente propia.

DISCUSIÓN DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA: ETAPA DE CIERRE

La Situación Didáctica, como ya lo dijimos, toma lo práctico en un primer momento, para que después el conocimiento se consolide en un nivel simbólico. Dicha consolidación se da en la última etapa de esta Situación, permitiéndole al alumno deducir algunas situaciones de forma analítica.

Por ejemplo: En la etapa anterior, el alumno ha logrado determinar la distancia que se le pide al ir de un lugar a otro, por lo cual, al preguntarle al alumno en la etapa final: "Si te encuentras en la casa de Xóchitl, ¿a qué distancia está tu casa y la de César?"

Dado que el alumno analiza dónde se encuentra la casa de Xóchitl (se encuentra entre su casa y la casa de César), sabe que anteriormente (en el desarrollo) ha determinado la distancia que hay entre su casa y la de César. Esto le permite al estudiante reflexionar que, al dividir la distancia total entre la casa de César y la suya, encontrará a qué distancia se encuentran cada casa.

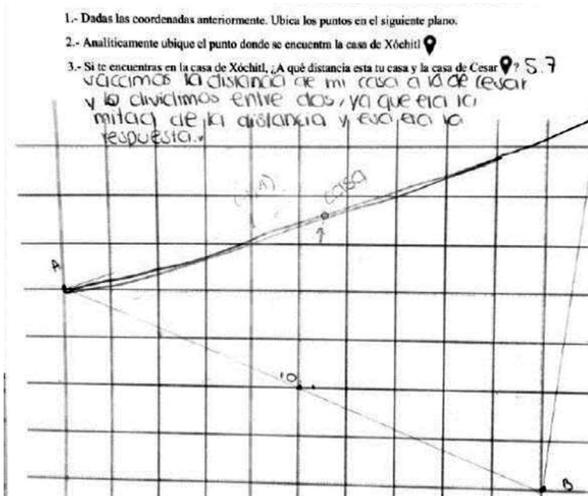


Ilustración 8. Determinemos la distancia media. Fuente propia.

Aunque en la ilustración 7 el plano no es bosquejado por los alumnos, toman un punto de referencia $(0,0)$ para ubicar los lugares de los cuales han de determinar la distancia. Por tal motivo, el plano viene a ser una herramienta para ellos, al momento de ubicar los lugares. Dicha herramienta tiene sentido por el uso que se le da.

CONCLUSIÓN

Como resultado de este trabajo de investigación hemos logrado propiciar escenarios de interacción mediante la Situación de Aprendizaje presentada al estudiante, llegando a ver cómo el alumno piensa, opina, reflexiona y presenta estrategias para dar solución al problema planteado.

También, se ha logrado ver en la matemática el concepto “distancia entre dos puntos” como una herramienta que es útil en la vida del estudiante, ya que se ha presentado desde un escenario que le es familiar, reconociendo el contenido y haciendo uso de él, como una herramienta matemática.

Finalmente, se ha logrado comprender el contenido matemático presentado en la Situación de Aprendizaje, porque está diseñada para llevar al alumno desde su realidad al contenido matemático. Es decir, el alumno entra en la situación del aprendizaje, y posteriormente hace uso del contenido, para dar solución al problema presentado.

REFERENCIAS

- BARALLOBRES, G. (2000). *Algunos elementos de la didáctica del álgebra*. Recuperado el 07 de agosto 2020 de https://juliobaigorria.files.wordpress.com/2016/04/ruptura_de_la_aritmetica-algebra.pdf
- CANTORAL, R.; GASPERINI, D. y MONTIEL, G. (2015). Socioepistemología, matemáticas y realidad. Red Latinoamericana de Etnomatemática (Ed.), *Socioepistemología, matemáticas y realidad* (91-116). Colombia:RLE.
- CANTORAL, R.; GASPERINI, D. y MONTIEL, G. (2015). Socioepistemological Program of Mathematics Education

- Research: The Latin America's Case. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 18(1):5-17.
- CAMARENA, P. (2009). La matemática en el contexto de las ciencias. *Red de Revistas Científicas de América Latina* 9(46):15-25.
- CARDONA, J.; MORENO, Y.; CACARÉS, M. y VARGAS, I. (2016). Aplicación unidad didáctica "Distancia entre dos puntos". *Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM* 3 (1), 206-215.
- CANTOS, F. (2015). La simulación y representación de modelos y teorías científicas mediante imágenes. *Revista de Filosofía* 1(1), 271-288.
- EDWARDS, D. y MERCER, N. (1987). *El conocimiento compartido: El desarrollo de la comprensión en el aula*. Paidós.
- ERICKSON, F. (1989). Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. En M. Wittrok (Ed.), *La investigación de la enseñanza II. Métodos cualitativos de observación*. Barcelona:Paidós MEC, 203-247.
- FARIAS, D. y PÉREZ, J. (2010). Motivación en la enseñanza de las matemáticas y la administración. *Formación Universitaria*, Vol. 3, Núm. 6, 33-40. Obtenido de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v3n6/art05.pdf>
- LEZAMA, J. (27 de octubre de 2017). *Lugares Geométricos y Sistemas de referencia*. Del pensamiento Geométrico al Analítico. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=S9aVqD5wE3g&feature=youtu.be>
- PECHARROMÁN, C. (2014). "El aprendizaje y la comprensión de los objetivos matemáticos desde una perspectiva ontológica", *Educación Matemática*, 26 (2), 111-133.
- RESEÑDIZ, E. (2004). *La variación en las explicaciones de los profesores en situación escolar*. Tesis de doctorado no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Ciudad de México-México.
- REYES, G.; LEZAMA, J.; CANTORAL, R. y FLORES, R. (2019). *Visualizar. Representando la realidad en perspectiva*. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología 1(1), 7-71.
- SÁNCHEZ, N. y BONILLA, M. (1998). *Matemáticas escolares asistidas por computadores. Actividades en el aula*. Módulo 3, proyecto curricular de Licenciatura en Matemáticas, Bogotá:Universidad Distrital.

- TOLOSANA, F. (2013). *Dificultades en el proceso de enseñanza de geometría en 1° de la ESO*. Recuperado el 06 de agosto 2020 de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1957/2013_07_26_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1
- ZÚÑIGA, C. (2018). Distancia entre dos puntos con métodos de programación para el desarrollo de competencias. *Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa AC 3* (1), 59-79.

Rosvel Adrián RODRÍGUEZ CASTRO

Egresado de la Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencias, Educación y Humanidades de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). Licenciado en Ciencias de la Educación con opción en la Enseñanza de las Matemáticas. Ponente en la Estancia Académica del XIV Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico (2019 y 2020) y ponente en la Escuela de Invierno en Matemática Educativa (EIME, 2020). Correo E.: rosvelrodriguez02@gmail.com.

Evelia RESÉNDIZ BALDERAS

Egresada y profesora de Tiempo Completo de la Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencias, Educación y Humanidades de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Investigadora asociada al Centro Multidisciplinario de Investigaciones Regionales (CeMIR), UAT. Línea de investigación: discurso matemático en el aula. Correo E.: erbalderas@docentes.uat.edu.mx