

Rincones de aprendizaje para construir coordenadas en el plano

Learning corners for constructing coordinates in the plane

Claudia Gisela Espinosa Guia*
Dulce Esmeralda Guadalupe Moreno Ríos*
Ana Ximena Luna Quinteros*

Fecha de recepción: 30 de agosto de 2023
Fecha de aceptación: 9 de diciembre de 2023

RESUMEN

En este artículo se presenta la aplicación de la actividad *Corazón de Sofia con rincones*, que forma parte del programa *Reconocimiento de saberes en matemáticas de mujeres: niñas y adolescentes del Estado de Durango*, del cual se desprende, a la vez, el proyecto *Club de Matemáticas para niñas y mujeres adolescentes*, un espacio donde se visibilizan los saberes de niñas y profesionales de las matemáticas mediante la construcción de resoluciones sobre temas de la olimpiada matemática. Las profesionales que guían las sesiones son estudiantes de la licenciatura en matemáticas de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Juárez del Estado de Durango. La actividad se diseñó sobre la base de la teoría de precálculo a través del uso de la geometría en niñas de 5° y 6° de primaria, con la técnica rincones. Se exponen los resultados del trabajo colaborativo que las Guías de la intervención impulsaron con la finalidad de dar respuesta a cómo la organización de los equipos y la forma de orquestar la actividad, influyeron en la apropiación de los saberes en matemáticas para la identificación de las coordenadas dentro de los cuatro cuadrantes del plano cartesiano, y la resolución de operaciones con números negativos y potencias.

Palabras clave:

Club de Matemáticas, Mujer estudiante, Enseñanza primaria, Estrategia de aprendizaje.

ABSTRACT

This article presents the application of the Heart of Sofia with Corners activity, which is part of the program Recognition of knowledge in mathematics of women: girls and adolescents in the State of Durango, from which the Club de Mathematics for adolescent girls and women, a space where the knowledge of girls and mathematics professionals is made visible through the construction of resolutions on topics from the mathematical Olympiad. The professionals who guide the sessions are students of the bachelor's degree in mathematics from the Faculty of Exact Sciences of the Juárez University of the State of Durango. The activity was designed based on precalculus theory through the use of geometry in 5th and 6th grade girls, with the corner technique. The results of the collaborative work that the intervention Guides promoted are presented with the purpose of responding to how the organization of the teams and the way of orchestrating the activity influenced the appropriation of knowledge in mathematics for the identification of coordinates. within the four quadrants of the Cartesian plane, and the resolution of operations with negative numbers and powers.

Keywords:

Club, Mathematics, Female student, Primary education, Learning strategy.

* Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Juárez del Estado de Durango, México.

Introducción

En este artículo se presenta una de las aristas del programa social de investigación que obtuvo una mención honorífica en la convocatoria *Educación matemática con una mirada a la inclusión* emitida por la Sociedad Matemática Mexicana, a través de la Comisión de Educación y la Comisión de Equidad y Género. Como parte del programa que lleva por nombre *Reconocimiento de saberes en matemáticas de mujeres: niñas y adolescentes del Estado de Durango* se creó el *Club de matemáticas para niñas y mujeres adolescentes*, el cual está dirigido por investigadoras de la Facultad de Ciencias Exactas (FCE-UJED) de la Universidad Juárez de Estado de Durango. El objetivo de dicho club es visibilizar y distinguir los saberes de mujeres en matemáticas — niñas, adolescentes y profesionales — sobre temas de la olimpiada y modelos matemáticos sobre la vida real.

El programa tiene como base los principios de la identidad de género, que se configuran en la identidad matemática de las estudiantes. Como propone Hernando (2000), la identidad de género se construye en relación con lo que nos hace iguales a las personas del grupo con quienes compartimos tiempo y espacio, y no solo por lo que nos hace seres particulares o diferentes a los demás. Por ello, en la actividad *Corazón de Sofia con rincones* se da prioridad al eje que ordena la realidad, así como a las nuevas experiencias.

Para la implementación del Club se tomaron en cuenta los saberes de un grupo de profesionales de las matemáticas que está conformado tanto por investigadoras como por estudiantes mujeres de la licenciatura en matemáticas de la FCE-UJED. Este grupo se integró con 20 estudiantes inscritas en la carrera de matemáticas, a partir del segundo semestre. Para su distinción dentro del club se les dio el nombre de Guías, en virtud de que su función es orientar a las niñas y adolescentes participantes en el programa.

Las niñas y mujeres participantes se organizaron en tres categorías: primaria —niñas de 5° y 6°—, secundaria —niñas de los 3 grados— y preparatoria —adolescentes de los 3 grados—. Cada categoría fue atendida por tres guías quienes se rotaban de acuerdo con los temas que se impartirían por sesión. Las tareas que asumieron fueron impartir la actividad diseñada con anticipación —dos guías— y el registro de observaciones de la actividad en una libreta de campo—una guía—.

Previo a cada sesión, se reunían para diseñar la actividad, tomando en consideración el nivel educativo de las estudiantes —primaria, secundaria



o preparatoria— y la valoración de los gustos, preferencias, entusiasmo y emotividad, que, entre otros aspectos, manifestaron las niñas en sesiones anteriores. Con esos datos se elaboraron diversas actividades con temas de olimpiada de matemáticas, como álgebra, geometría, combinatoria, precálculo y teoría de números. En la planeación, se consideraron también actividades en el marco de la modelación matemática para tratar de interpretar y representar situaciones o problemas reales, de acuerdo con el contexto de las alumnas.

La actividad de cada día en el club se organizó en dos momentos de 90 minutos cada uno:

- Primer momento: presentación de la obra, historia y aportaciones de una mujer matemática connotada, en relación con un tema de olimpiada.
- Segundo momento: resolución de problemas de temas de olimpiada o de modelación matemática.

De esta intervención reportamos el tema de precálculo, en la categoría de niñas de primaria de 5° y 6° grado con edades de entre los 10 y los 12 años. Las tres guías diseñamos una actividad que, por su contenido y preferencias de las niñas de primaria, decidimos titular *Corazón de Sofia con rincones*. A continuación, describimos sus objetivos, marco de referencia y metodología.

Rincones de aprendizaje

La técnica para llevar a cabo la actividad dentro del aula fue la de rincones de aprendizaje, que consiste en organizar el aula en espacios dispuestos en función de las necesidades del estudiantado para desarrollar la actividad programada en un marco de autonomía y acción compartida en grupo (Zabala, 1996).

Los rincones de aprendizaje, según Domínguez (2020), son espacios demarcados por los tipos de materiales que se utilizan en las experiencias de aprendizaje, propiciadas por las actividades de las estudiantes organizadas para el trabajo colaborativo en pequeños grupos. Otra característica destacable de los rincones de aprendizaje es la actitud y disposición con la que las estudiantes participan en actividades espontáneas y lúdicas, basadas en juegos que se desarrollan en cada sesión. Con ello, se fomenta el desarrollo integral de las habilidades académicas, que, para nuestro caso, son las relacionadas con las matemáticas. En la actividad se observa, además, la relación social que se da en el trabajo colaborativo, sobre todo en el aspecto intelectual: las formas



lingüísticas de comunicación y de explicación que se dan entre pares. La metodología está centrada en el juego, por lo que el dinamismo de cada rincón permite mirar las construcciones que el estudiantado hace de su propio aprendizaje.

Como modelo didáctico, los rincones de aprendizaje corresponden a una mirada constructivista social, en la que la interacción es fundamental para el desarrollo de las actividades; se parte de que las estudiantes aprenden a través de una actividad que no es solamente manual, sino también mental. Aprenden a distinguir si lo que ven es interesante y nuevo. Si es susceptible de ser investigado y probado al terminar cada actividad (Ganaza, 2001).

Los rincones de aprendizaje cuentan con una organización y planeación previa. Se crean cuatro rincones distribuidos en el aula; cada rincón cuenta con una temática, objetivo o actividades específicas y materiales necesarios para la ejecución de la instrucción que se da para cada rincón. Se forman equipos, de preferencia que coincidan con el número de rincones. Cada equipo pasa por cada rincón y permanece en él ciertos minutos; la rotación se da conforme a las manecillas del reloj, por los cuatro rincones. Cuando los equipos están en el rincón, deben leer las instrucciones y continuar con el trabajo donde el equipo anterior dejó la actividad; de preferencia, la actividad principal debe terminarse en una sola rotación. Al finalizar las rotaciones, las guías le dan sentido y forma a la construcción de aprendizajes que las niñas acaban de realizar.

Las profesoras guías están conscientes de que la organización del aula favorece las actividades, pero lo que más les interesa es promover el intercambio, la relación, la posibilidad de intervenir y observar las interacciones (Calvillo, 2013). Es un proceso de mejora que siempre considera los gustos y preferencias de las estudiantes. La investigación previa sobre cuáles son los problemas de aprendizaje en el aula, provocó la búsqueda de soluciones en la práctica docente. La profesora guía es la persona encargada del grupo, conoce a sus estudiantes y las dirige para avanzar en su desarrollo, a través de la construcción de su propio aprendizaje, y contribuir al flujo de interacción entre las participantes.

Esta metodología de aprendizaje se evalúa al momento de su aplicación con la intención de mejorarla para próximas intervenciones. La valoración tiene como finalidad transformar, reajustar y adaptar los rincones en los momentos en que se rotan las estudiantes se trata de ajustar la práctica docente al proceso de aprendizaje.



La herramienta apropiada para la evaluación es la etnografía de aula: la observación es fundamental para el sustento de todo el aprendizaje de las estudiantes. Supone que el profesorado esté atento a lo que sucede para que su intervención se de en el momento adecuado.

La observación es una actividad intencional, por lo que es necesario saber qué es lo relevante de observar: el funcionamiento de la clase, cómo se organizan los grupos, dónde se ubica la estudiante y el profesor, cómo es el uso de los materiales; y cuál es la actuación e intervención de la profesora durante la actividad, entre otros aspectos. En este sentido, es importante observar los procesos de aprendizaje o de construcción de conocimiento durante la interacción entre pares, y cómo éstos se desenvuelven en el espacio del aula, el lenguaje que utilizan y las emociones que manifiestan en cada rincón.

Método Etnográfico

La etnografía como herramienta metodológica es utilizada generalmente en investigaciones de corte antropológico. Ayuda al registro de los datos diarios de lo observado en *notas de campo* (Hammersley y Atkinson, 1994), cuya intención es capturar lo que es relevante para la investigación. La descripción es literal y lo más objetiva posible, detallando minuciosamente los fenómenos sociales (Sánchez, 2001). Es un método para el estudio de las sociedades, que se utiliza para la observación y la descripción de lo que las personas hacen, sus comportamientos y la forma en que interactúan entre sí. Con la etnografía se describen las múltiples formas de vida de las personas. Desde una postura social dentro de la disciplina de la matemática educativa, el uso de la etnografía muestra los significados que sustentan las acciones sociales e interacciones que constituyen la realidad social del grupo estudiado, a través de la participación directa de quién investiga (Espinosa-Guia, 2022). Con frecuencia, el investigador asume un papel activo, observando lo que ocurre y, algunas veces, solicitando explicaciones e interpretaciones sobre las decisiones, acciones y comportamientos que observan en los participantes. Los datos son recopilados en un cuadernillo que lleva por nombre <diario de campo>.

En nuestro caso, en el diario de campo se escriben las descripciones de todo lo que sucede en el espacio del club de matemáticas. La descripción es literal y lo más objetiva posible, evitando prejuicios o juicios de valor sobre lo que se observa en las interacciones de cada grupo de estudiantes. De acuerdo con Álvarez (2011), este instrumento es utilizado para recopilar información mediante la observación, en donde se detallan minuciosamente y detalladamente los fenómenos sociales



Etnografía en el club de matemáticas

La interacción social está conformada por escenarios con diversidad de prácticas, donde coexisten una pluralidad de percepciones y saberes que confluyen en un contexto particular. Con el método etnográfico, se describen las múltiples formas en que las estudiantes se apropian del conocimiento. Al aplicarse de manera adecuada y en positivo, el método enriquece la investigación con información real y sin prejuicios. Una vez que se sabe cómo se ven las cosas a partir del empleo de la etnografía dentro del aula con un grupo específico, es probable que se alcance una comprensión más profunda del por qué las estudiantes actúan de cierta manera. La etnografía en el aula, como método científico, es una opción de reciente uso. En los ambientes educativos, por lo general, se sigue utilizado como herramienta para las <observaciones de aula> en el sistema básico y, con mayor frecuencia, en la educación preescolar, con la intención de supervisar el comportamiento de los estudiantes y evaluar el dominio del tema por parte del profesorado (García *et al.*, 2011).

A partir del uso de la etnografía, se logra dar explicaciones sobre el fenómeno en estudio, y a la vez, recoger información para conocer y aprender más de acerca los procesos que se desarrollan en la interacción de las estudiantes en el aula. Se considera la etnografía como un tipo de investigación cualitativa, porque su enfoque está más dirigido hacia la comprensión de las interpretaciones subjetivas de las participantes, que a la búsqueda de datos numéricos.

En este trabajo se presenta un ejemplo de aplicación de la etnografía de aula, que consistió en describir qué ocurre en el salón de clases con relación a la asignación de las actividades propuestas por las Guías en la puesta en escena de la actividad *Corazón de Sofia*.

Género e identidad matemática

Como lo señalamos en la introducción, el programa principal tiene como base el principio de identidad matemática, que se trabaja a partir de la línea de investigación género y matemáticas, dentro de la disciplina de la matemática educativa. Se analiza, principalmente, a partir de los saberes matemáticos de las mujeres, cómo surgen dichos saberes, los organizan y desarrollan a través de la interacción con sus pares en las actividades de aprendizaje. En la parte teórica, nos basamos en el concepto de identidad de género propuesto por Hernando (2000), quien afirma que es construida en relación con el grupo donde se comparte el tiempo y el espacio, dando prioridad al eje que ordena la realidad, así como a las nuevas experiencias.



En otra obra, desde una mirada antropológica, Hernaldo (2018) indica que la cultura, vista como un eje de transformación en múltiples campos, se construye en conjuntos de individualidades, que parten de identidades de referencia y van conformando grupos sociales en tiempo, espacio, lugar y acciones o en actividades de acordes con sus intereses, circunstancias o áreas de realidad. En la educación construimos conocimientos mediante la interacción, en la cual intervienen múltiples acciones basadas en el diálogo que se establezca, las normas y las reglas de cada grupo en donde nos incluimos.

Justificación y objetivos

Nuestra base para el diseño didáctico fue el libro *Guía del maestro de los planes y programas de SEP (2011)*. En él se habla de los logros que los estudiantes de entre los 11 y los 12 años deben alcanzar en la educación primaria hasta el 6° grado, —edad que corresponde a nuestra población—. Para el caso de matemáticas, en el Bloque IV sobre Competencias, se mencionan los aprendizajes esperados sobre forma, espacio y medida (véase la tabla 1). Las alumnas deben ubicar los lugares que aparecen en el plano o en los mapas, utilizando sistemas de referencia convencionales. Dentro de los Ejes del Bloque IV se espera que, en el tema de Ubicación Espacial en este grado, se logre interpretar y describir la ubicación de objetos en el espacio, especificando dos o más puntos de referencia. Y se informa al maestro acerca de qué conocimientos y habilidades deberán adquirir los estudiantes con sus procesos de estudio.

A este respecto, es de llamar la atención que cuando se habla de los contenidos, no todos éstos se reflejan como aprendizajes esperados. Se menciona que son importantes para que el estudiantado encuentre sentido a lo que aprende y no sólo se limite a repetir técnicas, sin saber su utilidad conceptual. También se espera que, con la adecuada organización de los contenidos, los alumnos accedan a ideas y recursos matemáticos cada vez más complejos.

Otro aspecto importante está relacionado con los planes y programas, donde se señala que durante el tercer periodo escolar, cuando está por concluirse el sexto grado de primaria, el estudiantado adquiera los conocimientos marcados por los estándares curriculares. Por ejemplo, en los Ejes de forma, espacio y medida deberán utilizar sistemas de referencia convencionales para ubicar puntos en la coordenada o describir su ubicación en mapas o solo en el primer cuadrante del plano cartesiano. Sobre este aspecto, las coordenadas se dan de manera específica, éstas no se calculan, sólo se ubican como puntos en el primer cuadrante —números



positivos—. La ubicación en el plano es un tema que se introduce a partir del segundo y hasta el cuarto grado de educación primaria, a través de planos de comunidades. En el quinto grado, al estudiantado se le presentan los cuatro cuadrantes del plano cartesiano, pero sólo efectúan la ubicación de los puntos específicos, sin formar alguna figura.

Tabla 1.

Bloque IV			
Competencias que se favorecen: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente			
Aprendizajes esperados	Ejes		
	Sentido numérico y pensamiento algebraico	Forma, Espacio y medida	Manejo de la información
<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que implican sumar o restar números fraccionarios con igual o distinto denominador Identifica problemas que se pueden resolver con una división y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que sea necesario Describe rutas y ubica lugares utilizando sistemas de referencia convencionales que aparecen en planos o mapas Resuelve problemas que implican conversiones entre unidades de medida de longitud, capacidad, peso y tiempo Resuelve problemas que implican leer o representar información en gráficas de barras 	<p>Números y Sistemas de Numeración</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de las similitudes y diferencias entre el sistema decimal de numeración y algunos sistemas de numeración no posicionales, como el egipcio o el romano Identificación de la regularidad en sucesiones con números (incluyendo números fraccionarios) que tengan progresión aritmética, para encontrar términos faltantes o continuar la sucesión <p>Problemas Aditivos</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas que impliquen sumas o restas de fracciones comunes con denominadores diferentes <p>Problemas Multiplicativos</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de las relaciones entre la multiplicación y la división como operaciones inversas 	<p>Ubicación Espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> Interpretación y descripción de la ubicación de objetos en el espacio, especificando dos o más puntos de referencia <p>Medida</p> <ul style="list-style-type: none"> Construcción y uso de una fórmula para calcular el perímetro de polígonos, ya sea como resultado de la suma de lados o como producto Resolución de problemas en que sea necesaria la conversión entre los múltiplos y submúltiplos del metro, del litro y del kilogramo 	<p>Análisis y Representación de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de las convenciones para la construcción de gráficas de barras

Fuente: Libro Guía del maestro de primaria, SEP (2011, p. 79).

De acuerdo con lo que persigue el Club de matemáticas para niñas y adolescentes mujeres, la información obtenida de los planes y programas de la SEP nos dio la iniciativa para la elaboración de una actividad dentro del tema de precálculo, que tomara en cuenta el plano cartesiano en sus cuatro cuadrantes, la ubicación de puntos en él, y, sobre todo, la construcción matemática de las coordenadas, a través de ecuaciones sencillas.



En el formato de planeación del club se consideró que todos los temas matemáticos deberán incluir la presentación de la historia de una distinguida mujer matemática. En el tema de precálculo se propuso a la matemática Sofía Kovalevskaya, y se diseñó un tapiz en donde se colocaron tanto sus aportaciones como su país de origen y las universidades donde realizó sus actividades profesionales, como escritora y matemática. El objetivo principal fue mostrar a las niñas de primaria del club de matemáticas el tema de precálculo, a partir de una actividad que involucre la historia de Sofía Kovalevskaya, a la vez que aprenden a graficar funciones en el plano cartesiano, utilizando los 4 cuadrantes.

Idea original y diseño de la actividad *Corazón de Sofía con rincones*

Para la enseñanza del tema de precálculo presentamos a las niñas de 5° y 6° de primaria, cuyas edades oscilan entre los 10 y los 12 años, la historia y las aportaciones matemáticas de Sofía Kovalevskaya, como parte de una actividad en donde se familiarizaron con el plano cartesiano e identificaron los cuatro tipos de puntos que se encuentran en los cuatro cuadrantes. Cabe mencionar que en los grados de 5° y 6°, se trabaja en la ubicación geográfica, es decir, se colocan coordenadas específicas como puntos en el plano, dando más importancia al primer cuadrante. Con esta actividad se les presenta a las niñas la posición de los puntos o pares ordenados en todo el plano cartesiano, a través de graficar funciones.

Como mujeres profesionales de las matemáticas y guías del club, sabemos que las funciones forman curvas, líneas u otro tipo de figuras. Algunas funciones llegan a ser complicadas y sus coordenadas en el plano no siempre son números enteros.

En sesiones anteriores, las guías comentaron que las niñas ponen mayor atención en las actividades donde observan 'cosas bonitas' y con detalle. Así, con la idea de enseñarles a graficar en el plano cartesiano, y considerando el gusto por centrarse en los detalles, en lo atractivo de los objetos y que no siempre lo sencillo es simple, decidimos con base en esa información, crear un corazón desde cero, trazado desde los cuadrantes 1 y 4. La idea del corazón la recuperamos de dos aspectos importantes: el primero, acerca de un recuerdo matemático en el bachillerato, cuando en la clase de precálculo la profesora dio una lista de puntos a graficar que, al unirlos, el resultado fue el de un corazón. El segundo pertenece a nuestra identidad como duranguenses. El estado de Durango es representado como el corazón de México, por la forma geográfica de su territorio— además de que cada rincón del estado 'enamora' por toda la infraestructura colonial que la caracteriza—.



En la actividad *Corazón de Sofía*, para encontrar nuestras coordenadas, primero dibujamos el corazón en el plano, tomando como restricciones que su altura fuera de 12 cm y su ancho de 16 cm. Después observamos que los puntos restantes están fuera de nuestro rango de números enteros; con base en esto, movimos las coordenadas a la izquierda o a la derecha de manera que encajaran en números enteros, y que al mismo tiempo fueran agradables a la vista, sin perder nuestra forma. Como se mencionó anteriormente, sólo se realizó para dos cuadrantes. De esta manera, el corazón quedó con una simetría semejante con respecto al eje y . Este diseño de la actividad permitió que 19 niñas se familiarizaran con el plano cartesiano, y, además, identificaran los 4 tipos de puntos que se encuentran dentro de los cuatro cuadrantes.

El proceso de la actividad se llevó a cabo de la siguiente manera:

- En 4 hojas grandes se marcó cada uno de los cuatro cuadrantes, de tal modo que todas encajaran para formar el plano cartesiano.
- El método para aplicar esta actividad fue el de rincones: al rotarse las niñas de lugar encontraban las hojas desordenadas, lo que hacía más difícil comprender, desde un principio, cuál era la figura por construir.
- Al tener todos los puntos que marcan el contorno de nuestra figura, se dieron algunas tarjetas a las niñas en las que las guías señalamos la coordenada x de nuestro punto; para la coordenada y , las alumnas tendrían que resolver operaciones como suma, resta, multiplicación, división e incluso potencias.
- Por equipos se resolvieron las tarjetas y, después, se señalaron con pegatinas de color rojo, los puntos en los cuadrantes respectivos
- Las niñas colocaron las hojas en una superficie plana para que al final de la actividad observaran el orden de la figura que se construyó.

Durante la observación de la actividad, se registró, en el diario de campo, la fecha, el clima y la hora de inicio. Se escribió en él todo lo que se observaba sobre la aplicación de la actividad. La guía responsable de la observación se situó en lugares estratégicos para no perder detalle de las interacciones en el transcurso del trabajo de las niñas en cada rincón. La información registrada la utilizamos, después, para redactar las relatorías como base para el análisis de los logros de las niñas, y del refinamiento de la actividad para su aplicación en futuras emisiones del club de matemáticas.



Relatorías

Primer movimiento

Equipo 1. Cuadrante 1

Niña 1: ¿Nos podemos sentar en el piso miss para mejor movilidad?

Las niñas se sientan en el piso con la hoja bond para trabajar mejor en el espacio.

Niña 1 y niña 2 comienzan a resolver la operación en una de las tarjetas, la niña 1 busca una libreta para realizar las operaciones (18 de marzo de 2023)

Equipo 2. Cuadrante 3

Las niñas 3, 4 y 5 resuelven de manera rápida las operaciones, encuentran los puntos y comienzan a colocar las pegatinas de círculo rojo en el cuadrante correspondiente, sin complicación.

Guía 1: Aquí están los números positivos y negativos

Niña 4: Cómo, ¿en el mapa cartesiano?

Niña 5: ¿Cuál es el plano cartesiano?

Guía 1: Es el que tenemos marcado en la hoja

Equipo 3. Cuadrante 2

La Guía 2 explica al equipo cómo sumar números negativos mediante la recta, cuanto avanzan hacia atrás o hacia delante.

Para el equipo no queda claro cómo colocar los puntos en este cuadrante que tiene números positivos sobre el eje y, y números negativos sobre el eje x.

La guía 2 les explica cómo encontrar la primera coordenada y las niñas continúan con las operaciones.

Niña 6: ¿En los números negativos se suma o se resta?

Guía 2: Se deben restar o sumar dependiendo del número negativo que esté en la ecuación.

La mayoría de las niñas disfrutaron y se divirtieron al resolver las operaciones y ubicar los puntos en el cuadrante II; aunque algunas integrantes del equipo tienen dudas sobre si avanzan primero en resolver x o y.

Segundo movimiento

Equipo 2: una niña les dice a sus compañeras de equipo que les explicará cómo sumar números negativos.

Niña 5: Mira te voy a explicar con esta tarjeta

Comienza a hacerle preguntas a sus compañeras acerca de esta operación



Niña 5: Lo que pasa es que el número mayor es el que lleva el símbolo, por ejemplo, el de aquí sería 1, digamos [que] como en este caso el número mayor es negativo, se lleva su símbolo.

La niña 5 ayuda a colocar la pegatina de círculo rojo y comenta que también les ayudará con las tarjetas que faltan.

Tercer movimiento

Equipo 4: Hablan mucho. La niña 7 trata de resolver las operaciones con la ayuda de la Guía 2.

Guía 2: ¿Cuánto es 4 al cuadrado?

Niña 7: ¡ay!, eso no me lo se.

Niña 8: Ni yo, muy apenas me enseñan las tablas, miss.

La guía 2 explica que 4 al cuadrado significa multiplicar el 4 tantas veces como el exponente lo indica, que en este caso es 2. Por ejemplo, 4×4 .

Cuarto movimiento

Las guías pegan en la pared las hojas de papel bond, que representan cada cuadrante. Los colocan en orden y los unen. Las niñas están expectantes, observando lo que hacen las guías

Guía 2: Necesito 4 chicas.

La guía 2 pide a cada niña que una los puntos de un cuadrante, con un marcador rojo.

Las niñas, cuando se dan cuenta de que se formó un corazón, utilizaron expresiones de sorpresa como ¡oh!, ¡wow!; algunas se tocaban la cabeza con mucho entusiasmo y asombro.

Niñas: ¡Mira lo que hicimos!

La sesión finalizó con aplausos y la toma de foto del grupo.

Resultados

Los cuatro rincones fueron organizados por cuadrante, de manera no secuenciada. Consideramos importante propiciar el factor sorpresa en la actividad en las niñas. Por esa razón decidimos que cada vez que pasarán al siguiente rincón, no sintieran la secuencia de los cuadrantes. Así, el orden de los cuadrantes quedó de la siguiente manera:



Rincón 1: cuadrante 1

Rincón 2: cuadrante 3

Rincón 3: cuadrante 2

Rincón 4: cuadrante 4

En todos los equipos surgieron al inicio de la actividad algunas dudas sobre cómo graficar los puntos que obtenían, pero al pasar a los siguientes rincones se observó que ya no tuvieron esa inquietud.

Cuadrante I: rincón 1

En el primer rincón, las niñas trabajaron con el cuadrante I. Fácilmente resolvieron las operaciones, pues trabajaron con números que ya conocían: números positivos (Tabla 1).

Cuadrante 1.

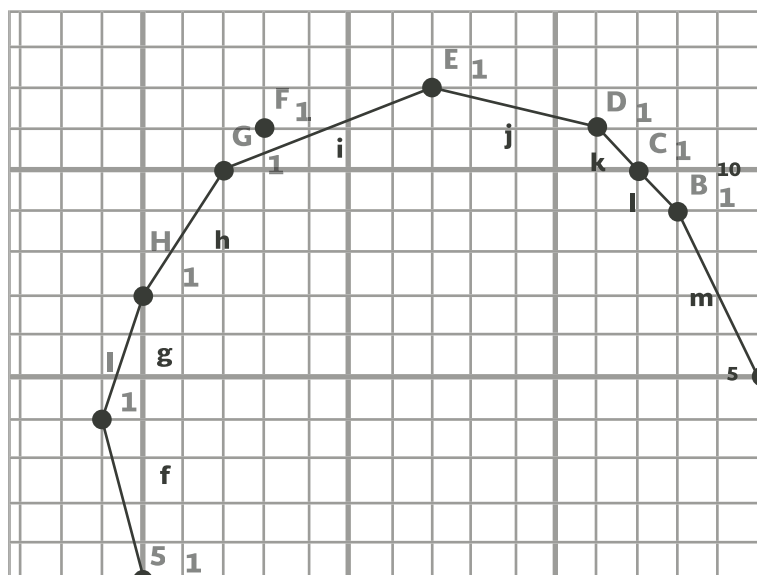


Tabla 1. Puntos de coordenadas del cuadrante I del plano cartesiano

Algunos de los puntos en este cuadrante fueron:

- P (2,9)
- R (4, 11)
- S (8, 12)
- W (15, 7)



Y las operaciones que resolvieron fueron las siguientes:

- P: 2^3+1
- R: $(4 \times 3)-1$
- S: $(8 \div 2) \times 3$
- W: $(15-1) \div 2$

Cuadrante III: rincón 2

En este cuadrante las niñas tuvieron que adentrarse en los números negativos y en la ubicación de las coordenadas. Tenían que resolver operaciones negativas para colocar los puntos en el cuadrante III, que corresponde a las coordenadas (x, y) negativas.

En la tabla 2 se muestran los puntos de coordenadas que realizaron las niñas dentro del cuadrante III.

Cuadrante III.

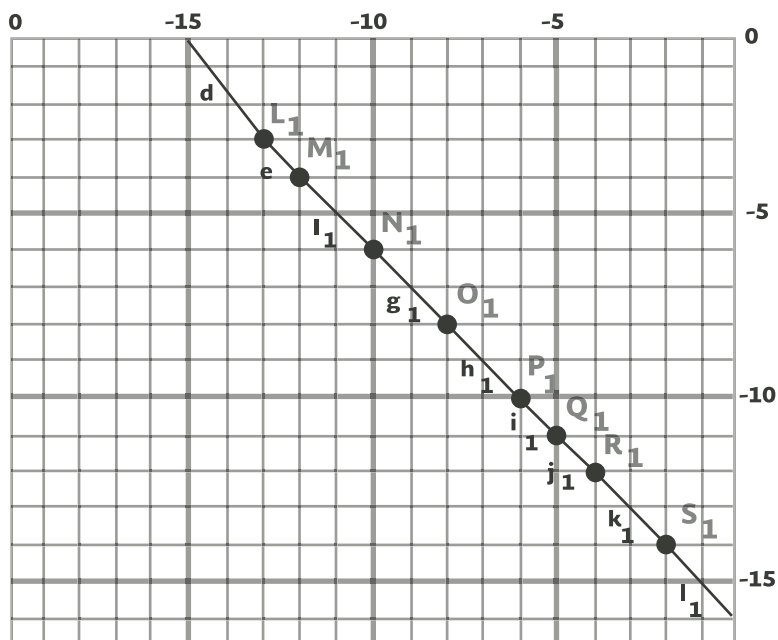


Tabla 2. Puntos de coordenadas del cuadrante II del plano cartesiano.



Los puntos son:

- K1 (-15,0)
- N1 (-10,-6)
- P1 (-6,-10)
- S1 (-2,-14)

Y las operaciones a realizar en las tarjetas fueron:

- K1: $-15+5-5+10-10$
- N1: $(2^2)-10$
- P1: $16(2-6)+54$
- S1: $(-2*3)+(8*-1)$

Cuadrante II: rincón 3

En este cuadrante comenzamos a observar los números negativos sobre el eje x. La manera en que se realizaron las tarjetas fue similar a los cuadrantes anteriores, colocando la coordenada en (x, y) . Las niñas tendrían que resolver la operación para encontrar el punto del eje y. Debido a que en este cuadrante los números del eje y son positivos, y los del eje x, negativos, algunas de las operaciones propuestas por las guías, incluyen número negativos (Tabla 3)

Cuadrante II.

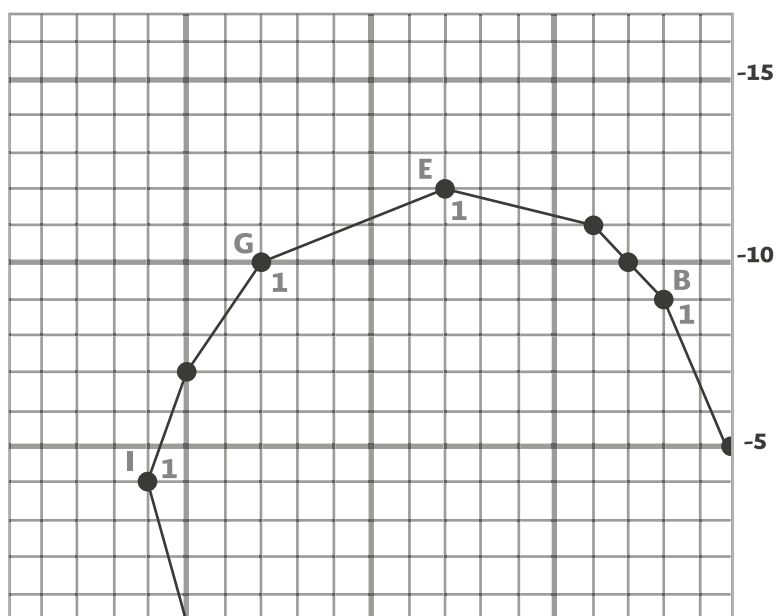


Tabla 3. Puntos de coordenadas del cuadrante II del plano cartesiano



En este cuadrante II estamos considerando algunos puntos importantes:

- B1 (-2,9)
- E1 (-8,12)
- G1 (-13,10)
- I1 (-16,4)

Las operaciones realizadas en estos puntos fueron las siguientes:

- B1: $5^2-30+14$
- E1: $(4*4)-2^2$
- G1: $(60/30) +5-4+7$
- I1: $(22(8/4)) \div 4$

A pesar de que no todas las operaciones incluían números negativos, la complicación para las niñas fue al momento de ubicar los puntos en el cuadrante II del plano sobre la coordenada x, que era negativa. Cabe mencionar que las niñas no mostraron dificultad en resolver operaciones con números negativos, sólo en la ubicación del punto.

Cuadrante IV: rincón 4

En el cuarto rincón, las estudiantes trabajaron con los puntos del cuadrante IV. Fue el último rincón en ser completado. Las niñas de otros equipos se unieron al equipo que en ese momento estaba asignado a ese rincón y les explicaron cómo resolver el problema. El procedimiento fue similar al que hicieron las niñas en el tercer rincón cuando trabajaron con el cuadrante II. En este cuadrante, la mayoría de los puntos pertenecían a la misma recta ($f(x)=x-16$). Entre estos puntos están (Tabla 4):



Cuadrante IV.

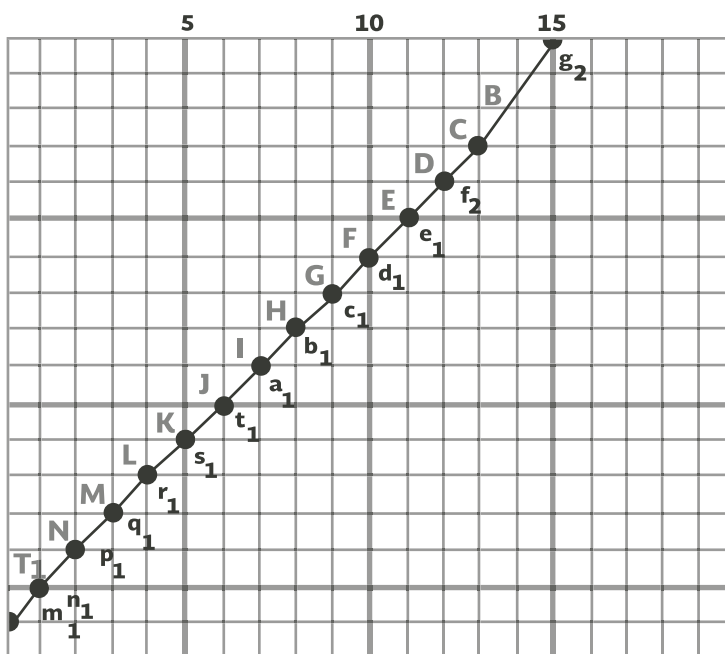


Tabla IV. Puntos de coordenadas del cuadrante IV del plano cartesiano.

Estos son algunos de los puntos que tenía este cuadrante:

- B (13, -3)
- I (6, -10)
- N (1, -15)

Y el punto

- Z (15, 0)

Las operaciones realizadas en estos puntos fueron:

- B: $5^2 - (7 \times 4)$
- I: $3^2 + 2^2 + 1^2 - 24$
- : $9 - 3^2 - 15$
- Z: $4^2 - (3 \times 5) - 1^2$



Conclusiones

La técnica de rincones de aprendizaje nos permitió identificar y conocer cómo la colaboración en trabajo en equipo es importante, no sólo para dar solución a una operación matemática, sino también para construir en las niñas el principio de que en el aula las jerarquías de autoridad y de conocimiento no deben existir. Todas las mujeres que convivimos en el mismo espacio donde se desarrolló la actividad, cooperamos para que se lograra el objetivo educativo. Los rincones nos permitieron visibilizar en las niñas cómo es que construyeron un nuevo saber en matemáticas con la resolución de operaciones con signos negativos e identificar coordenadas en los cuatro cuadrantes.

Con el club de matemáticas para niñas, las guías hemos construido una faceta de enseñanza que no habíamos visibilizado en nuestra formación. Hemos desarrollado nuestras habilidades en matemáticas básicas para presentárselas a las niñas utilizando la creatividad y la imaginación para atraer su atención. En este sentido, el club ha sido otra manera de conocernos y de ampliar nuestras capacidades. Aprendimos a compartir conocimiento con las niñas y lograron sentir satisfacción y alegría al resolver. Esto nos permitió también compartir conocimiento entre las guías y reafirmar que resolver problemas matemáticos es una actividad educativa gratificante.

Recomendaciones

Durante la aplicación de la actividad *Corazón de Sofia* observamos que es importante mostrarles a las niñas las operaciones de suma y resta de números negativos, explicarles en qué consisten las potencias y cómo encontrar los puntos negativos en el plano.

Durante la intervención surgieron una gran variedad de situaciones que influyeron en la mejora de la actividad, como realizar ajustes en su duración, los turnos de rotación y el tiempo de permanencia en cada rincón. Por ejemplo, al observar la primera rotación, nos dimos cuenta de que, en los primeros cinco minutos, las niñas del primer rincón hacían su trabajo de manera rápida porque es un cuadrante que ya habían familiarizado; sin embargo, en los siguientes rincones, les llevó más tiempo del estipulado. En la preparación de la actividad consideramos ocho minutos por rincón, pero al aplicarla decidimos extender el tiempo a diez minutos, pues surgieron dudas en las niñas, y se tomaban más tiempo en los tres cuadrantes con los que no estaban familiarizadas. En algunos momentos, durante el desarrollo de la actividad, llegamos



a subestimar las capacidades de las niñas. Sin embargo, vimos que las operaciones fueron muy sencillas para la mayoría de ellas.

Creemos que es importante realizar más operaciones con potencias y números negativos e incorpora incluso raíces, porque las habilidades de las niñas son muy amplias. Y, sobre todo, conocer bien a nuestra población para lograr una adecuada actividad, y así tener mayores logros que los que se obtuvieron con el corazón de Sofia.



Referencias

- Álvarez, C. (2011). El interés de la etnografía escolar en la investigación educativa. *Estudios Pedagógicos*, 37(2), 267-279.
- Calvillo, R. (2013). *Rincones de aprendizaje y desarrollo de la creatividad del niño* [Tesis de licenciatura inédita]. Universidad Rafael Landívar, Guatemala
- Domínguez, L. (2020). *Analizar el uso de los rincones didácticos en el aprendizaje significativo de los niños de educación inicial 2*. [Tesis de licenciatura]. Escuela de Ciencias de la Educación-Educación inicial, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede en Esmeraldas. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/36328>
- Espinosa-Guía, C. (2022). Organización social y dominio masculino en las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 51 (3,) 231-260.
- Ganaza, M. (2001). Evaluar los rincones: una práctica para mejorar la calidad en las aulas de educación infantil. *Aula infantil*, (2). <http://hdl.handle.net/11162/21291>
- González, A., Aguilera, M., Oérez, M. y Abundez, G. (2011). *Evaluación de los aprendizajes en el aula Opiniones y prácticas de docentes de primaria en México*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Hammersley M. y Atkinson, P. (1994). *Los relatos nativos: escuchar y preguntar*. En *Etnografía. Métodos de Investigación*. Paidós.
- Hernando, A. (2018). La fantasía de la individualidad. Sobre la construcción sociohistórica del sujeto moderno. Katz ediciones.
- Hernando, A. (2000). Factores estructurales asociados a la identidad de género femenina, la no-inocencia de una construcción socio-cultural. En A. Hernando Editor (Ed.), *La construcción de la subjetividad femenina*, (101-142). Asociación Cultural Al-Mudayna, España
- Sánchez, R. (2001). La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados. En María Luisa Tarrés (coord.), *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social* (97-131). El Colegio de México, FLACSO.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Guía del maestro de los planes y programas de la SEP*.
- Zabala, M. (Ed.). (1996). *Calidad en la educación infantil*. Narcea.

