

Exploración de propiedades de los ángulos que se forman al cortar dos rectas con una transversal, utilizando actividades interactivas.

Relato de experiencias de implementación.

Autora: Patricia Mascó. **Área disciplinar:** Matemática. **Temática:** Ángulos que se forman al cortar dos rectas con una transversal, caso particular: rectas paralelas **Nivel:** Secundario, ciclo básico. Secuencia didáctica elaborada por la autora.

Escuela N° 551 – Cursos: 1° año Turno Tarde – **Profesora a cargo:** Patricia Mascó – **Colaboración en la Implementación:** Profesora Vanesa García.

La presente propuesta se implementó en la Escuela de Educación Secundaria N° 551, en dos cursos de 1° año del turno tarde (1° D y 1° C), en el año 2010, cuando aún no habían llegado las netbook, en el marco del Espacio de Definición Institucional (EDI) Matemática en el cual se desempeñaba en ese momento, como suplente, la autora de la propuesta.

Caracterización de la Escuela de Enseñanza Media N° 551 (basado en aportes de la Directora Mónica Evangelisti):

La Escuela de Enseñanza Media N°551, sita en el Barrio “La Tablada” de la ciudad de Rosario, fue creada el 15 de Diciembre del 2008 por Decreto Provincial. Se originó como proyecto de la Escuela Primaria N° 6430 “Isabel La Católica”, que se inserta en el barrio desde el año 1961, con el impulso de la comunidad y de los docentes. Cuenta con los años 1ero, 2do y 3ero (turnos mañana y tarde), y con 4to Año desde 2010 y se comparte el edificio con la escuela primaria, manteniendo excelente relación. Asisten a la escuela alumnos del barrio, de escasos recursos económicos.

En el corto tiempo transcurrido la nueva escuela buscó fortalecer el espacio de informática y se iniciaron proyectos institucionales que sensibilizaron a los alumnos y seguramente son la base que dio aliento a la elaboración de un proyecto propio por parte de estos últimos: el blog creado en la escuela da cuenta de muchas de las actividades realizadas en el año 2009. Ver Blog: <http://Escuela551.blogspot.com>

Cabe destacar que el barrio “La Tablada” es noticia de manera recurrente en la sección policial de los diarios de nuestra ciudad. En él se vive un clima de tensión y violencia que muchas veces afecta el desarrollo normal de las actividades de la escuela.

Los docentes de la Escuela N° 551 creemos que el arte, la música, la danza, la pintura, entre otras cosas, son muy valiosas, vitales, porque salvan a los alumnos de tener una existencia sin sentido o alienada. El acercamiento a las expresiones artísticas sensibiliza, puede ayudar a curar el alma o a paliar el dolor social.

En experiencias con los cursos de 8vo y 9no, y en las consultas estudiantiles realizadas a partir del año 2009, los alumnos expresaron: “queremos aprender a tocar la guitarra, el piano, el bajo eléctrico, cantar, aprender bailes”. La Escuela considera que esta demanda social de niños y adolescentes, en el marco de las nuevas leyes de la infancia, debe escucharse con urgencia, sobre todo en contextos como este, en los que se vive con permanente sensación de miedo, soledad y abandono y en los cuales la delincuencia y el consumo de sustancias tóxicas buscan adeptos a diario.

En este contexto resulta difícil, para el equipo de docentes de matemática, revalorizar la enseñanza y los aprendizajes en esta área. Desde finales del año 2009 se está trabajando en conjunto para lograrlo; los cambios son extremadamente lentos, pero se advierte una pendiente positiva que alienta a continuar con el trabajo emprendido.

Caracterización de los cursos en los cuales se implementó la propuesta:

La presente propuesta se implementó en dos cursos de 1° año del turno tarde (1° D y 1° C), en el año 2010, cuando aún no habían llegado las netbook, en el marco del Espacio de Definición Institucional (EDI) Matemática en el cual se desempeñaba como suplente la Profesora Patricia Mascó, autora de la propuesta.

Ambos cursos contaban en ese momento con 32 alumnos inscriptos cada uno, registrando un alto índice de ausentismo, asistiendo regularmente un promedio de 15 alumnos por clase, que cada día no eran los mismos. Esta situación es un ingrediente habitual, en el turno tarde, que dificulta enormemente la continuidad del desarrollo de los contenidos planificados.

El espacio antes mencionado fue creado para trabajar en paralelo, en la sala de computación, los contenidos matemáticos que se están desarrollando en el aula, con el objetivo de mejorar la comprensión de los mismos por parte de los alumnos intentando atender, además, a una importante variable didáctica: la motivación.

La sala de computación resultaba para estos niños un espacio novedoso ya que la mayoría no contaba en sus hogares con una computadora; el acceso a internet los atrae, como a todo joven, pero a ellos además los obnubila, su pregunta diaria era “¿Cuándo nos toca ir a computación?”. Cuando tenían la posibilidad de ir a la sala, querían acceder a ver videos, escuchar música, chatear, ingresar a facebook, hacer todo lo que no podían cuando no estaban en la escuela, lo cual hacía difícil la tarea de ponerlos a trabajar con

contenidos específicos. Permanentemente se les debía recordar las normas para trabajar en la sala, entre las cuales se estableció que *“podrán seguir teniendo acceso a la sala siempre y cuando primero realicen la tarea dispuesta por el docente y, recién en los últimos 10 o 15 minutos, si la han terminado, se les permitirá hacer uso libre de los equipos”*.

Cabe mencionar también que los alumnos no están acostumbrados a explorar, pensar, reflexionar, deducir, inducir, escribir resultados obtenidos, por el contrario, tienen la creencia de que ellos son “recipientes vacíos” que el docente debe “llenar”. Uno de los objetivos generales de la propuesta es el de erradicar esas concepciones sobre sus posibilidades de hacer y comprender matemática.

En la primera clase la docente a cargo del curso fue acompañada por la Profesora de Matemática Vanesa García, quien fue invitada especialmente para la ocasión, y a quien se agradece su colaboración en la implementación y en la redacción de parte del relato de las experiencias.

Fundamentación de la implementación de la propuesta en los cursos especificados:

Al momento de implementación se estaban desarrollando en los cursos temas correspondientes a Geometría, específicamente ángulos: definición, clasificación, medidas, pares de ángulos particulares.

En 1° D el Profesor Daniel Rodilla, ya había abordado el tema “ángulos que se forman al cortar dos rectas paralelas con una transversal”, en la forma tradicional: definiciones, ejemplos, propiedades (sin deducirlas ni demostrarlas), ejercicios.

La situación de 1° C era bien diferente, ya que este curso había estado 2 meses sin clases de matemática por la imposibilidad de conseguir profesor suplente. Para poder abordar las actividades de la propuesta se retomaron primero los conceptos ya trabajados en relación a ángulos, particularmente y con mayor énfasis los conceptos y propiedades de ángulos opuestos por el vértice, adyacentes y suplementarios, que se consideran contenidos previos indispensables para abordarla.

Así, la secuencia didáctica fue implementada en cada curso atendiendo a diferentes objetivos:

Para ambos cursos

Explorar y deducir propiedades de los ángulos que se forman al cortar dos rectas paralelas con una transversal.

Analizar cuestiones no trabajadas en el aula matemática:

El caso en que las rectas no son paralelas.

Deducir la propiedad recíproca: “si dos ángulos correspondientes son congruentes, entonces las rectas que los forman son paralelas”.

Específicos para el curso 1° D:

Repasar y colaborar en la comprensión de las propiedades del tema en cuestión, ya trabajadas de forma teórica y práctica en el aula de matemática, a partir de una actividad novedosa.

Específicos para el curso 1° C:

Introducir las definiciones correspondientes a este tema en relación a los pares de ángulos que se forman al cortar dos rectas cualesquiera con una transversal. (Así, la actividad 2 corresponde sólo a 1° C)

Implementación:

Para poder implementar la propuesta se solicitó al Profesor de Informática Carlos Cárdenas, encargado del mantenimiento y actualización de los equipos de la sala de computación de la escuela, que instalara en cada uno de ellos el software Geogebra y los archivos creados para desarrollar las actividades.

A continuación se explicitan resultados de las dos primeras clases en cada uno de los cursos.

Resultados obtenidos:

En ambos cursos:

Para comenzar la actividad, se dibujó en el pizarrón el icono de Geogebra y las instrucciones para abrir el archivo correspondiente.

Algunos alumnos tuvieron dificultades para manejarse con las consignas para abrir el archivo indicado y hubo que atenderlos personalmente.

A pesar de que las consignas para trabajar con la actividad se proveyeron escritas en la misma ventana de trabajo (para evitar gastos en fotocopias que no son afrontables ni por la escuela ni por los alumnos), hubo que explicar qué había que hacer en cada caso y además acompañar la explicación de “recuerdos” en el pizarrón de los conceptos y propiedades de ángulos opuestos por el vértice y adyacentes.

Varios alumnos consultaron, interesados, sobre los nombres y la forma de “dibujar” las letras del alfabeto griego, por lo que se decidió hacer en el pizarrón una tabla con ellas.

Resultados en 1° D:

Clase 1:

Cantidad de alumnos: 10

Muchos se sorprendieron al ingresar a la actividad y efectuaron exclamaciones expresando, a mi entender, el impacto visual que les provocó la ventana de Geogebra, con sus botones y colores, donde además apareció algo que les resultaba familiar, ya visto en la clase de matemática.

Les resultó novedosa y de mucha utilidad para la comprensión y el repaso de conceptos y propiedades ya trabajadas, sobre todo el poder desplazar una recta para visualizar que los ángulos correspondientes entre paralelas son congruentes porque pueden hacerse coincidir por traslación.

Se espera que el poder experimentar y explorar de esta manera colaborará fuertemente con la instalación de esta propiedad y que no la olvidarán, lo que facilitará luego el trabajo en el aula matemática.

Al finalizar esta primera clase, sólo se pudo completar la Actividad 1 a), pero la mayoría comentó que la misma les estaba ayudando a comprender mejor lo que estaban dando en matemática.

Clase 2:

Cantidad de alumnos: 10

Este día, después de la clase del EDI, los alumnos tenían evaluación de matemática sobre el tema en tratamiento, por lo que prestaron atención para aprovechar la clase como repaso. Sólo tres alumnos no trabajaron con la actividad propuesta (1 b)). (dos de ellos nuevos en el curso)

Analizaban, preguntaban si su deducción era correcta, la escribían y pedían que se les corrigiera la respuesta. Algunos requirieron que se les recordara los conceptos trabajados en el aula sobre ángulos correspondientes, alternos y conjugados externos e internos.

Comentaron al Profesor Daniel Rodilla lo que habían trabajado en la sala de computación y dijeron que la actividad les había sido de mucha utilidad como repaso para la evaluación, cuyos resultados fueron satisfactorios.

Resultados obtenidos en 1° C:

Clase 1:

Cantidad de alumnos: 14

Un alumno ya había ingresado a la ventana del software antes de las explicaciones (puede deberse a que, cuando observan que en el escritorio hay un icono nuevo, enseguida lo abren para ver de qué se trata), además se puso por su cuenta a dibujar un triángulo, utilizando el botón "polígono".

Cinco alumnos requirieron ayuda para abrir el archivo indicado. Tres alumnos no quisieron trabajar con la actividad.

Se les explicó que las consignas estaban en la pantalla y que trabajaríamos con la actividad 1. Para comenzar se recordaron los conceptos y propiedades de los ángulos opuestos por el vértice, usando un esquema en el pizarrón. Para orientar la actividad se efectuaron preguntas para inducir las respuestas correctas, tales como:

¿Cómo son γ y η ? ¿Por qué miden lo mismo los ángulos γ y η ?

Un alumno respondió inmediatamente. "Porque son opuestos por el vértice". Para el resto, se hizo observar la disposición de dichos ángulos comparándola con el esquema recordatorio del pizarrón y así pudieron abordar sin dificultades las respuestas a las demás preguntas, salvo dos alumnas que requirieron ayuda individual.

La actividad de trasladar la paralela utilizando el punto K, requirió atención personalizada para todos y, si bien oralmente comentaban adecuadamente, con sus palabras, el por qué de la igualdad entre los ángulos ("porque coinciden", "porque los puedo poner uno arriba de otro"), hubo que ayudarlos en la redacción escrita de la respuesta.

Al solicitarles mencionar otros ángulos de igual medida, algunos volvían a mencionar los ángulos opuestos por el vértice, sin atender al pedido de nombrar **otros** pares de ángulos de igual medida; hubo que atender sus inquietudes individualmente. Luego de ayudarlos en la observación trabajaron de manera autónoma.

También fue necesaria la intervención docente para justificar dichas igualdades.

Luego lograron trabajar solos con las demás consignas y responder a las preguntas correctamente.

Probablemente esto último se deba a que ya se habían habituado a la ventana y a la forma de trabajar, adquiriendo confianza en sus observaciones y producciones.

Seis alumnos entregaron sus informes completos por escrito, el resto no lo hizo por alternar la actividad con el chat y videos.

Clase 2:

Cantidad de Alumnos: 15

Se trabajó con la Actividad 1) b). Primero se recordaron los conceptos de ángulos suplementarios y ángulos adyacentes y la propiedad de suplementariedad de éstos últimos.

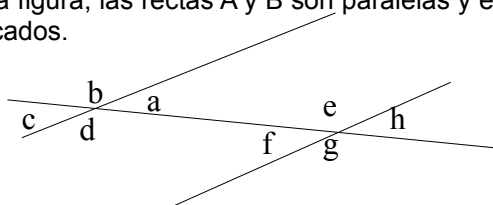
La justificación de la suplementariedad de ángulos no adyacentes en la figura fue analizada entre todos, mientras se escribían los resultados en el pizarrón, para que luego los alumnos pudieran abordar de manera análoga las demás.

Para la segunda pregunta se tuvo que volver a realizar el análisis. Luego sólo 2 alumnos pudieron abordar las siguientes de manera autónoma, los demás requirieron atención personalizada.

La actividad 2 se desarrolló en clase de matemática, en el pizarrón (la secuencia implementada no contaba aún con el archivo que muestra las distintas regiones y definiciones acerca de los pares de ángulos). Se definieron conceptos relativos a este tema: regiones y semiplanos en los que queda dividido el plano al cortar dos rectas con una transversal, pares de ángulos correspondientes, conjugados y alternos internos y externos. Luego se analizó el caso en el cual dos rectas paralelas son cortadas por una transversal, recordando lo explorado con la actividad en sala de computación. Dos alumnos dedujeron que los ángulos correspondientes entre paralelas tienen la misma medida (*no se ha usado el término "congruente" por no formar parte aún del vocabulario de los alumnos*).

A continuación se propuso el siguiente ejercicio:

En la figura, las rectas A y B son paralelas y el ángulo a mide 48° , calcular la medida de los demás ángulos indicados.



Los dos alumnos que mejor trabajaron en sala de computación y en el aula de matemática pudieron abordarlo sin dificultades, a partir de las propiedades exploradas y deducidas. Los demás requirieron atención personalizada.

En clases subsiguientes se realizó ejercitación, para afianzar los conceptos introducidos. (Ejercicios I y II de la actividad 5)

El reintegro de la profesora titular del curso impidió dar continuidad a la propuesta, por lo que no se explicitan registros acerca de resultados de implementación de las demás actividades.

Conclusiones:

En ambos cursos el uso de Geogebra provocó curiosidad y predispuso mejor a los alumnos para el aprendizaje. Luego de la actividad algunos de ellos comenzaron a preguntar para qué se utilizaban otros botones de la ventana y se les pudo contar y mostrar la función de algunos de ellos. Este despertar de la curiosidad será recogido por el equipo docente para continuar ideando propuestas mediante las cuales se pueda avanzar con el uso del software por parte de los alumnos en actividades de construcción, más motivadoras, en las cuales se espera que comiencen a valorar el uso de esta herramienta como facilitadora de sus aprendizajes y potenciadora de sus ganas y posibilidades de hacer.

En 1° D la propuesta pudo desarrollarse con mayor rapidez y efectividad por dos motivos:

- los alumnos ya tenían conocimiento sobre los nombres de pares de ángulos particulares
- este curso tiene un mejor comportamiento en el aula, respeta las normas de convivencia. Esto permite un mayor grado de atención a las consignas y explicaciones del profesor y trae como consecuencia una valoración de los aprendizajes por parte de los alumnos.

No obstante se considera que también es válida tal como está planteada, es decir, como actividad exploratoria previa a la introducción de conceptos, pues también arrojó, para alumnos de 1° C, resultados positivos en el trabajo en el aula de matemática.

En el contexto descrito los pequeños logros de pocos alumnos se consideran gigantescos, por lo tanto se puede decir que la actividad ha sido fructífera. Da satisfacción obtener estos resultados con grupos de alumnos que generalmente están desvalorizados en sus potencialidades, pues genera en ellos un incremento de su autoestima y les permite un acercamiento a sus posibilidades de hacer y comprender matemática.

Los resultados obtenidos con la actividad evidencian la potencialidad del uso de recursos novedosos cuando se utilizan acompañados de una propuesta diseñada para la promoción del pensamiento reflexivo y

de las intervenciones docentes pertinentes.

El uso habitual de Geogebra desde los primeros años del ciclo escolar secundario puede resultar positivo no sólo como motivación para el aprendizaje de la matemática sino también para un mejor aprovechamiento de la herramienta en los años superiores, en los cuales se podrían abordar actividades de mayor complejidad.

Propuestas de mejora:

Con la llegada de las netbook a las escuelas, se amplían enormemente las posibilidades de mejora de la secuencia didáctica presentada y de sus resultados.

En particular, en escuelas como en la que se implementó la propuesta, ya no existen dificultades tales como tener que solicitar turnos para el uso de la sala de computación. Por otra parte los alumnos utilizan las netbook en sus hogares y atienden mejor a las consignas de la clase ya que logran percibir que, de la mano del docente, acceden al uso de herramientas que desconocen.

Las institucionalizaciones podrían hacerse mediante el uso de videos creados por el docente o mediante el acceso a vínculos de la web que traten el tema con la debida rigurosidad matemática, en cuanto a vocabulario y simbología se refiere, complementándolas siempre con la escritura, por parte del alumno, en la carpeta de clase, ya sea esta la clásica, en formato de papel, o digital.

La ejercitación podría adjuntarse en un archivo y podría complementarse con actividades interactivas pertinentes publicadas en la web. El docente debería ser cuidadoso a la hora de seleccionar dichas actividades para no desvirtuar el espíritu de la propuesta.

Algunas reflexiones acerca del uso de nuevas tecnologías en la enseñanza:

El uso de herramientas como las que hoy disponemos los docentes, abre un camino de interminables posibilidades, pero debemos emprenderlo sin perder de vista el desafío que realmente nos ocupa: promover en nuestros alumnos aprendizajes que les permitan insertarse en el mundo de hoy con proyectos de vida propios, de manera autónoma, y desarrollar en ellos las capacidades de pensar y actuar con flexibilidad, de manera creativa, racional e innovadora.

Este desafío requiere tener en cuenta que la velocidad con que la tecnología resuelve algunos problemas no es la misma que la que requiere un ser humano para comprender y actuar, que los procesos de aprendizaje son lentos y precisan de experiencias abundantes en diversidad de recursos. Por ello deberíamos considerar seriamente cada propuesta de enseñanza, para no caer en un uso irracional de las herramientas tecnológicas que derive en el abandono de recursos con enorme potencial para la promoción de operaciones mentales de orden superior, que los alumnos también saben disfrutar.