REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
www.fisem.org/web/union

ISSN: 1815-0640
Número 36. Diciembre de 2013
páginas 131-144
Coordinado por
Agustín Carrillo de Albornoz

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Las competencias matemáticas a partir de una estrategia didáctica en un ambiente de geometría dinámica

Nilda Etcheverry, Marisa Reid, Rosana Botta Gioda

Resumen	Se presenta una experiencia desarrollada en el contexto de la asignatura Práctica Educativa II del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional del La Pampa. Dicha asignatura tiene entre sus objetivos la adquisición de competencias para diseñar unidades didácticas sobre los distintos contenidos curriculares de Matemática. La experiencia está centrada en la resolución de problemas con uso de tecnología, vivenciada por los futuros profesores para su posterior planificación y transferencia al ciclo básico de la educación secundaria. En particular se trabajó en el diseño de una actividad para la enseñanza de conceptos geométricos usando tecnología, con una mirada reflexiva al modo de plantear relaciones entre Álgebra y Geometría.
Abstract	We presented a developed experience in the course of Educational Practice II context for Math Teachers in the University of La Pampa. This subject, has among its objectives the acquisition of skills to design units on teaching of Mathematics Curriculum with different contents. Focused on addressing to problem-resolving with using technology experienced by future teachers for further transfer from Basic Education to Secondary School. In particular, working in the design of an activity, based on teaching with technology using geometric concepts, with a reflexive look at how to raise a relation between Algebra and Geometry.
Resumo	Apresenta-se uma experiência desenvolvida no contexto da matéria Prática Educativa II do Profesorado em Matemática da Faculdade de Ciências Exactas e Naturais da Universidade Nacional do A Pampa. Dita matéria tem entre seus objectivos a aquisição de concorrências para desenhar unidades didácticas sobre os diferentes conteúdos curriculares de Matemática. A experiência está centrada na resolução de problemas com uso de tecnologia, vivenciada pelos futuros professores para seu posterior planejamento e transferência ao ciclo básico da educação secundária. Em particular trabalhou-se no desenho de uma actividade para o ensino de conceitos geométricos usando tecnologia, com uma mirada reflexiva ao modo de propor relações entre Álgebra e Geometria.

1. Introducción

Como docentes formadores de profesores de Matemática, nos hemos propuesto desde la asignatura Práctica Educativa II del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La

Pampa (UNLPam), un objetivo macro que consiste en profundizar en el conocimiento profesional del profesor de Matemática con el objeto de incidir en su formación profesional.

Uno de los objetivos generales de la asignatura Práctica Educativa II, es que los futuros profesores adquieran las competencias para diseñar unidades didácticas sobre los distintos contenidos curriculares de Matemática.

Para cumplir con este propósito nos interesamos por:

- El diseño y planificación de un tema que incluya, de manera coherente y fundamentada, un procedimiento de planificación y análisis del aprendizaje escolar con la presencia de recursos tecnológicos,
- La búsqueda de características que deben tener las oportunidades de aprendizaje diseñadas para dar respuestas a las preguntas ¿cuáles deben ser las competencias del profesor de Matemática? ¿cómo las adquieren?

Se trabajó en el diseño de una actividad para la enseñanza de conceptos geométricos usando tecnología, dentro de un modelo didáctico amplio, flexible, riguroso y sistemático.

2. Acerca del diseño de la actividad

Los aspectos que hemos tenido en cuenta para el diseño de la secuencia didáctica son:

- las competencias que el profesor desea desarrollar en sus estudiantes mediante un tema matemático concreto,
- la tecnología como estrategia de intervención para contribuir al desarrollo de capacidades complejas y competencias matemáticas.

Por un lado se ha considerado la noción de competencias pues el uso de este término está presente en el discurso de la Educación Matemática, especialmente en el ámbito del desarrollo curricular de la práctica de la enseñanza y de la evaluación, donde se considera la posibilidad de "enseñar por competencias".

Perrenoud (2007) define competencia como “la facultad de movilizar un conjunto de recursos (saberes, capacidades, informaciones, etcétera) para solucionar con eficacia una serie de situaciones conectadas a contextos culturales, profesionales y condiciones sociales”.

Los ocho tipos de competencias matemáticas explicitadas en el proyecto PISA son:

- ✓ Pensar y Razonar;
- ✓ Argumentar;
- ✓ Comunicar;
- ✓ Construir modelos;
- ✓ Plantear y resolver problemas;
- ✓ Representar;
- ✓ Utilizar un lenguaje simbólico, formal y técnico;

- ✓ Utilizar herramientas de apoyo (por ejemplo, TIC).

El desarrollo de estas competencias pueden lograrse a partir de:

- o Identificar, analizar y evaluar los componentes de una situación problemática para anticipar su solución como resultado de la aplicación de relaciones matemáticas.
- o Confiar en las propias posibilidades para resolver problemas, formularse interrogantes, comparar las producciones realizadas, su validación y adecuación a la situación planteada, interpretando las diferentes formas de presentar la información, pudiendo pasar de una representación a otra.
- o Considerar ideas y opiniones propias y de otros, debatir y elaborar conjeturas, afirmaciones y conclusiones, avanzando desde argumentaciones empíricas hacia otras más generales, aceptando que el error es propio de todo proceso de aprendizaje.
- o Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje para reconocer y relacionar los saberes adquiridos.
- o Implicarse en propuestas pedagógicas colectivas desde un rol activo y protagónico.

Cada una de las competencias contiene un conjunto extenso de elementos y admite diferentes niveles de profundidad. Los expertos del proyecto PISA consideran tres niveles de complejidad en los problemas matemáticos y en las competencias demandadas por los mismos:

<u>Primer nivel</u>: Reproducción y procedimientos rutinarios.

En este nivel se engloban aquellos ejercicios que son relativamente familiares y que exigen básicamente la reiteración de los conocimientos practicados, como son las representaciones de hechos y problemas comunes, recuerdo de objetos y propiedades matemáticas familiares, reconocimiento de equivalencias, utilización de procesos rutinarios, aplicación de algoritmos, manejo de expresiones con símbolos y fórmulas familiares, o la realización de operaciones sencillas. Un ejemplo de ejercicio propio de este nivel es la resolución de una ecuación de primer grado con una incógnita.

<u>Segundo nivel</u>: Conexiones e integración para resolver problemas estándar.

El nivel de conexiones permite resolver problemas que no son simplemente rutinarios, pero que están situados en contextos familiares o cercanos. Plantean mayores exigencias para su interpretación y requieren establecer relaciones entre distintas representaciones de una misma situación, o bien enlazar diferentes aspectos con el fin de alcanzar una solución.

Un ejemplo de problema ajustado a este nivel es el siguiente: Lucía vive a 2 km de su colegio y Pablo a 5km. ¿A qué distancia vive uno de otro?

<u>Tercer nivel</u>: Razonamiento, argumentación, intuición y generalización para resolver problemas originales.

Este nivel moviliza competencias que requieren cierta comprensión y reflexión por parte del alumno, creatividad para identificar conceptos o enlazar conocimientos de distintas procedencias. Las tareas de este nivel requieren competencias más complejas, implican un mayor número de elementos, exigen análisis de diferentes estrategias posibles, invención de sistemas de representación no usuales, generalización y explicación o justificación de los resultados.

Parte del proceso de diseño de una unidad didáctica, consiste en establecer qué espera el profesor que aprendan sus alumnos acerca del tema que está planificando, qué puede interferir en ese proceso de aprendizaje y cómo puede favorecer que sus estudiantes logren aprender.

Por otro lado se sabe de la potencialidad de la tecnología, aunque no nos debemos quedar con que es la solución a todos los problemas educativos, siendo necesario planificar con detalle qué objetivos y competencias podemos desarrollar en los alumnos, qué tareas podemos diseñar con esos materiales y recursos para conseguirlo y cuál será la evaluación que pondremos en práctica para monitorear ese aprendizaje.

Los procesos de aprendizaje son sumamente complejos, y el docente debe necesariamente reflexionar sobre su propia práctica docente para enseñar Matemática con Tecnología.

Adoptando estas perspectivas, para iniciar la planificación de una actividad con el uso de tecnología, los docentes debemos plantearnos los siguientes interrogantes:

- ¿Qué competencias han desarrollado nuestros alumnos en años anteriores?
- ¿Qué competencias esperamos que desarrollen a partir de las actividades que van a realizar?
- ¿Qué obstáculos y dificultades prevemos que los alumnos pueden presentar cuando abordan el conocimiento que queremos enseñar con la actividad a planificar?
- De las características y potencialidades de los recursos informáticos disponibles, ¿cuáles de ellos son específicos a las competencias que se quieren desarrollar?

En esta experiencia se tuvo en cuenta que el docente debe poner la tecnología al servicio del desarrollo de las capacidades de los alumnos, proporcionarles los instrumentos concretos para acercarse de otra manera al conocimiento, rediseñar actividades y rever la metodología de los contenidos curriculares al tener como recurso las tecnologías informáticas, sin dejar de lado que los resultados no dependerán directamente de su potencialidad y carga tecnológica, sino de la interacción.

En un enfoque funcional del currículo de Matemática, la resolución de problemas ocupa un lugar predominante ya que, como hemos argumentado, la educación matemática persigue que los alumnos sean capaces de usar su conocimiento matemático para dar respuesta a problemas y necesidades que surgen en una amplia variedad de situaciones y contextos. Queremos destacar la importancia de la incorporación de problemas y tareas de modelización en el diseño y selección de tareas realizadas por el profesor.

Las tareas de modelización son un caso concreto de problemas que están enunciados en un contexto real, que deben ser reformulados en términos matemáticos para su resolución. El paso posterior en la resolución del problema implica interpretar los resultados en el contexto original. Esta lectura simplificada del proceso de modelización se puede ampliar en el trabajo de Ortiz (2002), quién hizo operativa esa noción en el marco del trabajo con futuros profesores.

La cuestión del diseño de tareas en los programas de formación de profesores es la consideración de la idea de competencia docente entendida como el uso del conocimiento para resolver los problemas profesionales de la práctica de enseñar matemáticas (Llinares, 2009). Las tareas en los programas de formación son implementadas para promover el desarrollo de competencias especificas y por tanto el aprendizaje y desarrollo de conocimiento y destrezas vinculadas a contextos-problemas específicos. Algunos de los contextos–problemas específicos vinculados a la enseñanza de las matemáticas y que constituyen un sistema de actividad para el profesor de matemáticas en el que se encuadra la práctica de enseñar matemáticas viene dado por:

- Analizar las producciones de los estudiantes.
- Organizar el contenido matemático para su enseñanza.
- Gestionar la comunicación matemática en el aula.

3. Experiencia

Se llevó a cabo con alumnos del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa, en la asignatura Práctica Educativa II. La actividad planteada fue enmarcada en los contenidos curriculares: triángulos, puntos notables del triángulo y semejanza de triángulos. Se decidió abordar estos temas dado que en las observaciones de clases que realizan los alumnos en los colegios secundarios surgieron expresiones del tipo ¿Para qué me sirve la semejanza de triángulos? ¿Dónde se usa semejanza de triángulos en la vida cotidiana? ¿Para qué usamos las medianas, las alturas, las mediatrices y las bisectrices? Estas cuestiones no se pueden desaprovechar para analizar con los futuros profesores, por ello se presenta una actividad contextualizada e integrada al currículo para:

- Desarrollar los elementos de competencia que acompañan a los problemas que favorecerán la adquisición por parte de los alumnos de competencias de tercer nivel.
- Constituir un entorno de aprendizaje que considere la utilidad de las TIC, al mismo tiempo que destaque su valor informativo, formativo, comunicativo y motivador.
- Alentar al autoaprendizaje, la reflexión en y sobre la acción, y el trabajo colaborativo.

4. Situación a resolver

La propuesta combina el empleo del software de geometría dinámica GeoGebra, de uso libre, que puede obtenerse del sitio www.geogebra.org, con la resolución de una situación problemática y el desarrollo de competencias matemáticas.

Esteban tiene una chacra de forma triangular de 126,4 ha y debe repartirla entre sus dos hijos, de manera que ambos reciban regiones de igual área. ¿Puedes ayudarlo para encontrar la línea divisoria que le solucione el problema?

Una parte muy importante de la estrategia de enseñanza es la planificación de los tiempos de aula: los momentos de apropiación de la consigna, búsqueda de datos, diseño, intercambio de ideas y de actividad constructiva. Hemos destacado las instancias principales del trabajo de los alumnos y las intervenciones de los docentes formadores, con la intención de hacer explícita la metodología que los futuros profesores deben vivenciar.

Todos comienzan a trabajar dibujando un triángulo con el GeoGebra, los comentarios o preguntas que hacen los alumnos se refieren tanto a consideraciones del enunciado como de uso del software:

- ¿Cuáles son las medidas de los lados?
- Hay muchos triángulos que tienen el área dada.
- ¿Con cuál de los triángulos nos quedamos?
- ¿El triángulo puede ser equilátero?
- ¿Las dos regiones tiene que ser triangulares?
- Si quiero que tenga el área dada, se me va de la pantalla el triángulo, ¿cómo utilizo la escala en el software?

Dada la dificultad de visualizar toda la figura en la pantalla, el docente sugirió la posibilidad de trabajar a escala y utilizar la herramienta zoom con la que cuenta el software utilizado.

Un grupo, con la ayuda de las herramientas que ofrece el software moviendo uno de los puntos ubicados sobre los lados, fue encontrando regiones que se iban aproximando a las condiciones pedidas, pero no pudieron encontrar exactamente dos regiones equivalentes en área.

Otro grupo hizo un triángulo equilátero y expresaron que con la base media podían dividir al triángulo en partes iguales, esa idea errónea les permitió seguir probando con paralelas a uno de los lados.

En cuanto a la asunción de suposiciones, los profesores en formación, procedieron a *plantear casos particulares* para resolver el problema.

El docente intervino para aclararles que pueden construir cualquier triángulo que responda al dato dado, el área en este caso, para permitir empezar a hablar de generalización de la construcción.

Los alumnos empezaron a dividir el triángulo en dos partes y movieron los puntos hasta obtener dos áreas iguales, acción que no fue nada económica en tiempo, y sólo dos grupos lo lograron. (Figura 1)

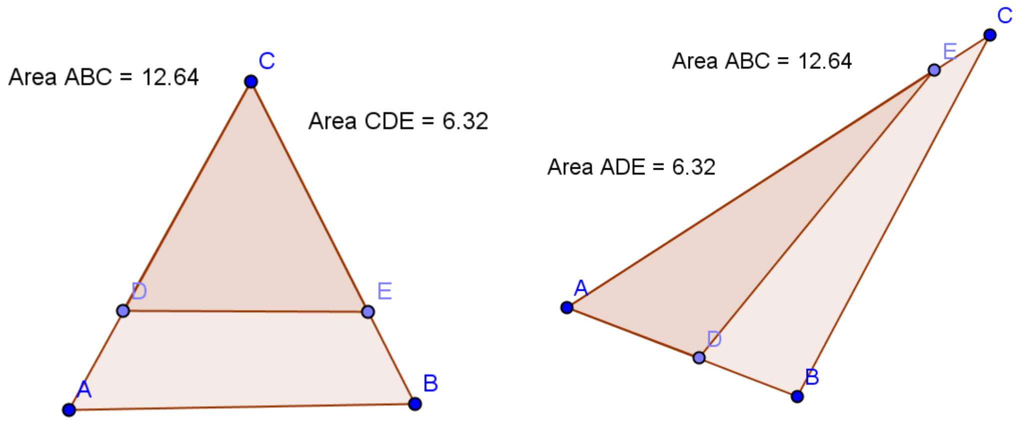

Figura 1: exploración de las áreas de los polígonos obtenidos al dividir el triángulo por un segmento de recta.

Estas construcciones hicieron ver, que el programa de geometría dinámica permite mover un punto y observar cómo se modifican los demás elementos. Los alumnos no lograron en primera instancia justificar, ni argumentar cómo encontrar los puntos que no sea por "tanteo" con ayuda del software.

Al no surgir la argumentación para esta situación, es el docente quien guió para que aparezca alguna propiedad que permita explicar porqué en el triángulo ABC, la única recta que pasa por el vértice A y que divide al triángulo en dos partes de igual área, es la que contiene a una mediana. Para ello puede inducir a partir de las distintas iniciativas de los alumnos, que consideraron:

Caso 1. La recta que contiene a uno de los vértices.

En este caso los alumnos apelaron a los puntos notables y sus propiedades. A partir de la consideración de la propiedad "Cada mediana de un triángulo divide a éste en dos triángulos de igual área", los grupos realizan construcciones como la que se muestra en la Figura 2.

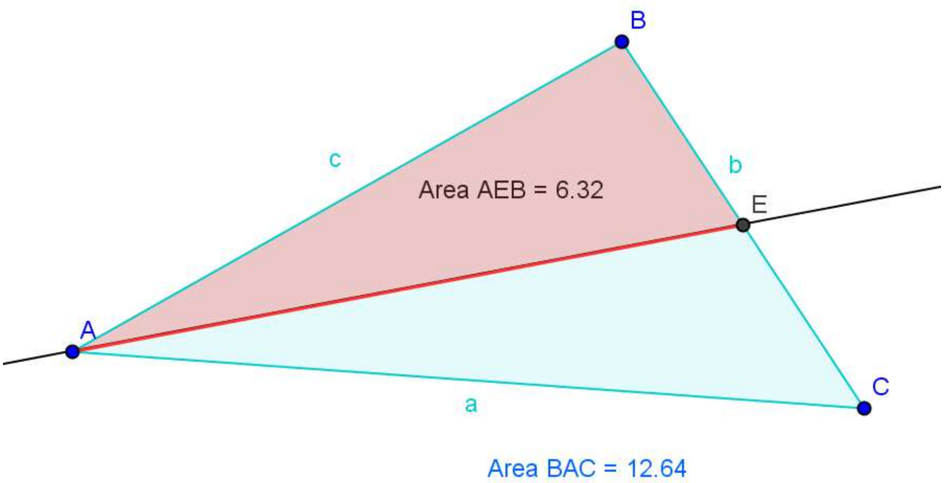

Figura 2: recta que contiene al vértice A

Con ayuda del software observaron que el área de los dos triángulos en que la mediana correspondiente al vértice A divide al triángulo ABC es la misma, y se debe a que los dos triángulos tienen la misma base y la misma altura.

Los alumnos también realizaron las construcciones para las medianas correspondientes a los otros vértices del triángulo ABC.

Caso 2: La recta divisoria es paralela a uno de los lados

El grupo formado por Sofía y Paula aclaró que el triángulo más chico que se forma debe ser la mitad del dado. El docente corroboró la deducción.

Los alumnos construyeron en sus computadoras un triángulo ABC, trazaron una recta paralela a uno de los lados, EG, obtuvieron las áreas de los triángulos BAC y BEG y luego deslizaron el punto E hasta que en sus pantallas apareció una construcción como la que se muestra en la Figura 3.

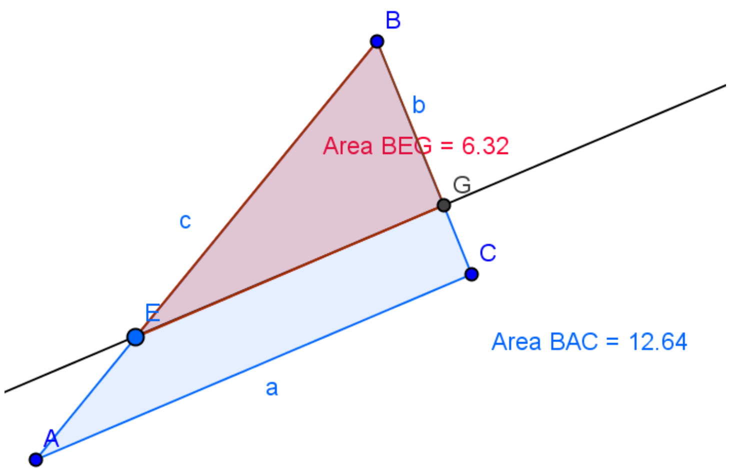

Figura 3: construcción recta paralela al lado AC

El mismo grupo se preguntó: *¿Cómo podemos encontrar exactamente el punto por el cual hay que trazar la paralela*?

Otro grupo dijo: *pero si dejamos la paralela tenemos dos triángulos semejantes*.

La docente intervino: *no se olviden de cómo trabajaron cuando no usaron software*, *anímense a escribir las relaciones que conocen de los lados, perímetro y áreas de triángulos semejantes, los puntos notables del triángulo y las propiedades de cada uno de ellos, para ver que pueden deducir*.

La situación amerita tener en cuenta que la complejidad del conocimiento geométrico radica en la dialéctica entre la experimentación y la demostración, para lo cual el docente no debe dejar que sus alumnos descuiden el vínculo entre la visualización, la exploración, comparación, manipulación y comprobación, impulsados por el uso de la tecnología.

Caso 3: Posibilidades y justificación de las construcciones.

Retomando la consideración del grupo que conjeturó que un triángulo debe ser la mitad del otro, el docente indicó que consideren el campo algebraico escribiendo las relaciones conocidas para triángulos semejantes. Aparecen las relaciones:

$\dfrac{Área\ ABC}{Área\ EAG}=2$ entonces $\dfrac{Long\ AB}{Long\ AE}=\sqrt{2}$ y como hay que averiguar la posición del punto E, se despeja y se racionaliza en la ecuación anterior obteniendo $Long\ AE=\dfrac{Long\ AB\times\sqrt{2}}{2}$.

La docente preguntó y ¿cómo se visualiza esta relación en el campo geométrico? Es decir, ¿cómo harían para marcar exactamente en un gráfico ese punto?

Después de varios intentos e intervenciones del docente, surgió la construcción correcta, a partir de la representación de $\sqrt{2}$ sobre un segmento, utilizando su conocimiento previo acerca de la representación de dicho número en la recta numérica (Figura 4).

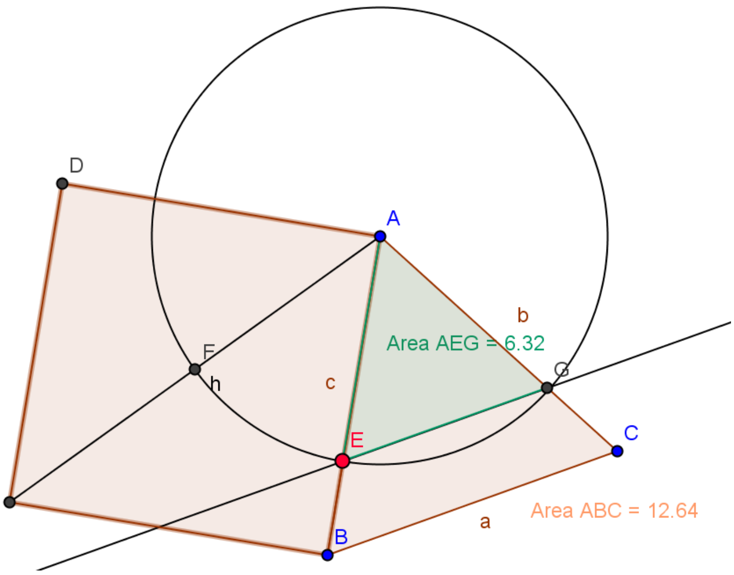

Figura 4: construcción geométrica del punto E.

Es la instancia de anticipación la que permitirá al docente estudiar las diversas estrategias de resolución que pueden surgir en los problemas, las diferentes representaciones que pueden utilizar los alumnos, los acuerdos a los que se pretende arribar, entre otros aspectos que de no ser tenidos en cuenta, seguramente estarán lejos de la construcción del sentido de los conocimientos por parte de los alumnos.

Desde la didáctica, se propicia el juego de marcos (Douady, 1984) en la búsqueda de soluciones para un problema, los diferentes marcos y sus sistemas de representación asociados, serían disparadores de la construcción de los conocimientos matemáticos. Es importante que el docente contemple este aspecto, también constitutivo del sentido de un conocimiento

Esta instancia muestra el papel que juega la posibilidad de analizar un problema como un trabajo de interacciones entre los dominios Álgebra- Geometría o viceversa y no una traducción de uno a otro.

Caso 4: Una recta cualquiera que pasa por un punto sobre el lado AB y otro sobre CB

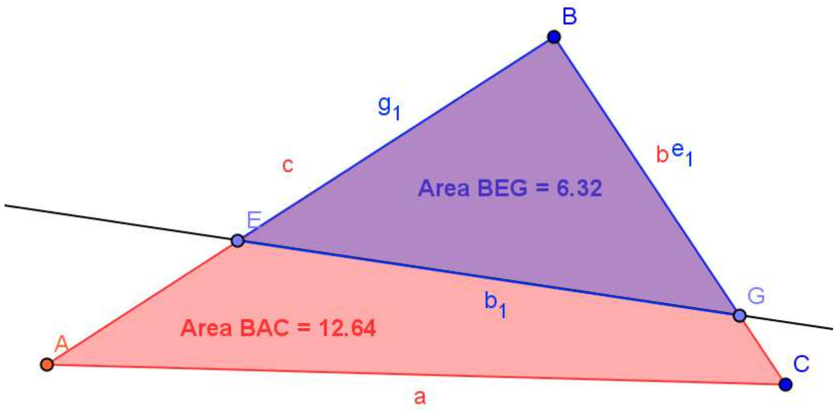

Figura 5: la recta divide al triángulo ABC en dos partes de igual área.

El docente pregunta ¿Cómo justificarían esta construcción?

El grupo formado por Laura y Luis a partir de su construcción (Figura 6) presentó la siguiente argumentación:

Dado D sobre AC queremos encontrar F, sabiendo que debe estar sobre CB. Para encontrar F de tal forma que el triángulo quede dividido en dos figuras de la misma área, observamos (Figura 6) que debe ser:

$$\text{Área } (DCF) = \frac{1}{2} \text{ área } (ABC) \ (1)$$

usando otro marco, trigonometría, se puede escribir:

$$\text{Área } (ABC) = \frac{1}{2}\, \mathrm{AC} \cdot BC \cdot sen\, \hat{C}$$

reemplazando en (1) y simplificando, obtenemos

$$\frac{1}{2}\, DC \cdot CF \cdot sen\, \hat{C} = \frac{1}{2}\,\frac{1}{2}\, \mathrm{AC} \cdot BC \cdot sen\, \hat{C}$$

$$DC \cdot CF = \frac{1}{2}\, \mathrm{AC} \cdot BC$$

Si queremos encontrar F geométricamente, podemos reescribir la ecuación anterior como:

$$DC \cdot CF = \mathrm{CE} \cdot BC \ (2)$$

siendo E el punto medio del segmento AC.

Usando semejanza de triángulos y siendo $\hat{C}$ el ángulo común, la ecuación (2) es equivalente a la semejanza de los triángulos CEF y CDB, y por lo tanto podemos construir F como intersección de la paralela a DB que pasa por E (punto medio de AC), como se indica en la Figura 6.

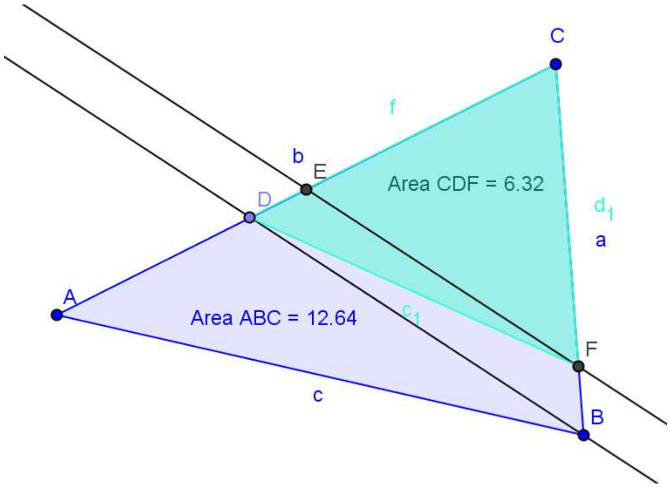

Figura 6: construcción geométrica de F conociendo D.

Pero no siempre la recta cortará a los lados AC y BC. Para estudiar un poco este problema con ayuda del software mostraron la manipulación de la recta, observando las distintas posiciones de D sobre AC y F sobre CB (Figura 7).

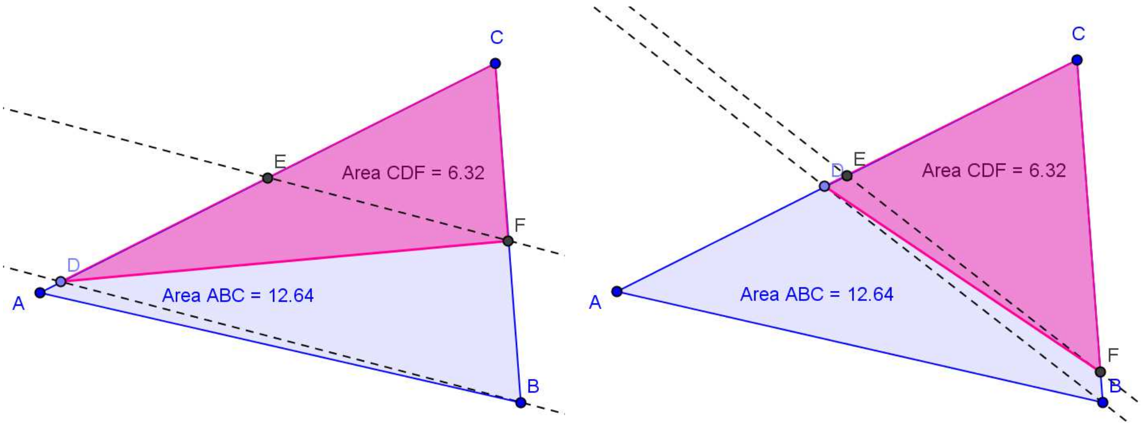

Figura 7: distintas posiciones de DF.

Vemos que a medida que D se va acercando a A, F se va acercando hacia el punto medio de BC. Es decir, para tener D sobre AC y F sobre BC, pasamos de la posición extrema donde DF es la mediana por A a la otra posición extrema donde DF es la mediana por B.

Llegó así el momento de la institucionalización y de dar una respuesta a Esteban de acuerdo a las construcciones obtenidas. Le queda a Esteban decidir a qué lado será paralela la línea divisoria en el segundo caso, o cuál de las tres medianas considerará, teniendo en cuenta otro tipo de factores o consideraciones importante para los hijos como rendimiento o bienes que quedan en cada región, etc. Y finalmente decidir qué parte le toca o corresponde a cada uno de sus hijos.

5. Conclusiones

En primer término, es de destacar que los alumnos en su primera actividad utilizando tecnología, tendieron a responder desde lo visual usando las bondades del software en ese sentido.

A través de la gestión del docente terminan resolviendo la situación:

- Identificando, analizando y evaluando los componentes de una situación problemática para anticipar su solución como resultado de la aplicación de relaciones matemáticas.
- Confiando en las propias posibilidades para resolver problemas, formulando interrogantes, comparando producciones realizadas, su validación y adecuación a la situación planteada, interpretando las diferentes formas de presentar la información, pudiendo pasar de una representación a otra.
- Considerando ideas y opiniones propias y de otros, elaborando conjeturas, afirmaciones y conclusiones, avanzando desde argumentaciones empíricas hacia otras más generales, aceptando que el error es propio de todo proceso de aprendizaje.
- Reflexionando sobre el propio proceso de aprendizaje para reconocer y relacionar los saberes adquiridos.

Se observó que estuvieron presentes distintos niveles de complejidad en la resolución del problema:

Primer nivel: Reproducción y procedimientos rutinarios.

Segundo nivel: Conexiones e integración para resolver problemas estándar.

Tercer nivel: Razonamiento, argumentación, intuición y generalización para resolver problemas originales.

Este nivel moviliza competencias que requieren cierta comprensión y reflexión por parte del alumno, creatividad para identificar conceptos o enlazar conocimientos de distintas procedencias. Las tareas de este nivel requieren competencias más complejas, implican un mayor número de elementos, exigen análisis de diferentes estrategias posibles, invención de sistemas de representación no usuales, generalización y explicación o justificación de los resultados.

Es interesante señalar que en todo proceso de mediación tecnológica se pueden distinguir las interacciones sujeto-instrumento, instrumento-objeto y sujeto-objeto (mediada por el instrumento). Al examinar en detalle cualquiera de las actividades de los alumnos, desde los primeros intentos de resolución hasta la respuesta final, en las diferentes etapas sobresale una de esas interacciones, pero sin independencia total de las otras dos. Por otra parte, en todas estas actividades subyacen las concepciones, creencias y conocimientos previos de los estudiantes, que se hace necesario explicitar y evolucionar.

Con esta actividad se logra que los alumnos indaguen, identifiquen y reconozcan propiedades del triángulo que impacta en un proceso intelectual que permite hacer explícitas las características y propiedades del objeto en estudio más allá de las construcciones y del uso del software.

De esta manera, los alumnos tienen las herramientas necesarias para continuar con el proceso deductivo, para el despliegue de prácticas argumentativas hacia la producción de demostraciones.

Es decir aquí los alumnos disponen de la experiencia de la construcción, con ayuda del software que les permite visualizar las distintas posibilidades, con el consecuente reconocimiento de la generalización y de esa manera ir preparando al alumno a la entrada de un trabajo más argumentativo.

El trabajo en las siguientes clases continuó con la propuesta de actividades alternativas o situaciones problemáticas sin olvidar que bajo el enfoque por competencias no se busca que el estudiante adquiera ciertos contenidos, como fin único, sino que sepa para qué sirven y ver su utilidad en algún contexto, en este caso responder de alguna manera a Esteban.

Con este tipo de propuestas nos seguimos preparando para enfrentar los nuevos paradigmas educativos con apoyo de la tecnología, a través de la formación inicial y permanente de los docentes en la adquisición de nuevas competencias que les permitan su uso en la enseñanza.

Bibliografia

Abrantes, P. (2001). Mathematical competence for all: Options, implications and obstacles. Educational Studies in Mathematics, 47, 125-143.

Brousseau, G. (1998). Théorie des Situations Didactiques. Grenoble, La Pensée Sauvage.

Douady R. (1984) Relación enseñanza – aprendizaje, Dialéctica Instrumento Objeto, Juego de marcos, en Revista de Didáctica Nº 3, Universidad de París 7, Francia.

Hitt, F. (2004). "Une comparaison entre deux approches", enseignement des mathématiques sans ou avec logiciels et calculatrices symboliques. In Giménez J., Fitz Simons G. and Hahn Corine (2004) Actes de la CIEAEM- 54, Vilanova i la Geltrú. Spain.

Itzcovich, H. (2005). Iniciación al estudio didáctico de la Geometría. De las construcciones a las demostraciones. Libros del Zorzal.

Materiales Curriculares Matemática Educación Secundaria -Ciclo Básico- 2009. Ministerio de Cultura y Educación. Gobierno de la provincia de La Pampa.

OCDE (2003): The PISA 2003 Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. París: OCDE.

OCDE (2005). Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana. Madrid: Santillana.

Ortiz, J. (2002). Modelización y Calculadora Gráfica en Formación Inicial de Profesores de Matemáticas. Granada , España: Universidad de Granada.

Perrenoud, P. (2007). Diez nuevas competencias para enseñar, 4a. ed., Graó, Barcelona.

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. PNA, 1(2), 47-66.

Chevallard, Y., Bosch, M., Gascón, J. (1997). Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. ICE/Horsori, Barcelona.España.

Gascón, J. (1997). Cambios en el contrato didáctico: el paso de estudiar matemáticas en Secundaria a estudiar matemáticas en la Universidad. Revista SUMA, 26,11-21.

Nilda Etcheverry. Nació en Santa Rosa (Provincia de La Pampa, 1954). Es Magíster en Didáctica de la Matemática, Universidad Nacional de Río Cuarto. Es docente en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa (Argentina). nildae@exactas.unlpam.edu.ar

Marisa Reid. Nació en Sansinena (Provincia de Buenos. Aires, 1966). Es Licenciada en Matemática, Universidad Nacional de La Pampa. Es docente en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa (Argentina).
mareid@exactas.unlpam.edu.ar

Rosana G. Botta Gioda. Nació en Rafaela (Provincia de Santa Fe, Argentina, 1975). Es Profesora en Matemática y Computación, Universidad Nacional de La Pampa (Argentina). Es docente en nivel Secundario y en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa (Argentina). rosanabotta@exactas.unlpam.edu.ar