

DISEÑO DE UNA TAREA AUTÉNTICA ASISTIDA POR UN SOFTWARE DE DISEÑO DE INTERIORES EN 3D PARA EL TRABAJO CON ÁREA Y PERÍMETRO

DESIGN OF AN AUTHENTIC TASK ASSISTED BY A 3D INTERIOR DESIGN SOFTWARE FOR WORKING WITH AREA AND PERIMETER

Romario Montaña-Ramos

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México

romario.montano@alumno.buap.mx

Estela Juárez-Ruiz

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México

estela.juarez@correo.buap.mx

Resumen

En este artículo se presenta el diseño y análisis de una situación de tarea auténtica implementada con un estudiante colombiano de grado noveno de básica secundaria por medio de una entrevista clínica. Para el análisis, se plantearon preguntas que permitieron conocer el cumplimiento de los aspectos de autenticidad propuestos en la teoría de situaciones de tareas auténticas y a su vez conocer la pertinencia de la situación para el trabajo con las supuestas relaciones entre los conceptos de área y perímetro de figuras planas. Los resultados obtenidos muestran que el estudiante logró hacer uso de sus conocimientos extraescolares en la solución de las tareas y que el uso del software Sweet Home 3D posibilita la visualización de factores que no son usualmente considerados por el estudiante cuando razona en las posibles soluciones del problema.

Palabras Claves: Área y perímetro, Conocimientos extraescolares, Tareas auténticas.

Abstract

This paper presents the design and analysis of an authentic task situation implemented to a Colombian high school student of ninth grade through a clinical interview. For the analysis, questions were raised that allowed us to recognize the fulfillment of the authenticity aspects according to the theory of authentic task situations and the relevance of the situation in working with the supposed relationships between the concepts of area and perimeter of flat figures. The results show that the student was able to make use of his extracurricular knowledge in solving the tasks and that the use of Sweet Home 3D software enables the visualization of factors that are not usually considered by the student when reasoning about the possible solutions of the problem.

Keywords: Area and perimeter, Extracurricular knowledge, Authentic tasks.



1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se ha discutido el uso de situaciones problemas contextualizados puesto que “los problemas que se encuentran en los libros de texto no sólo suelen tener un lenguaje difícil para la mayoría de los niños y niñas, sino que presentan unas situaciones tan independientes de los contextos y de situaciones reales que sean significativas para los estudiantes” (Jimeno, 2012, p. 11). Es decir, a los estudiantes se les presentan situaciones descontextualizadas que no generan ningún efecto en su vida cotidiana y los problemas que se le presentan en el aula de clase solo tienen validez en dicho espacio. Es por esta y otras razones que Barbeau (como se citó en Trigo, 1997) menciona la existencia de personas que consideran las matemáticas como una disciplina estricta y que no permite la posibilidad de ser creativos pues es un conjunto de conocimientos terminados que solo permiten utilizar fórmulas para manipular números.

De manera paralela, Araya y Alfaro (2010) plantean que los contenidos en geometría se presentan de la misma forma, como productos terminados, y sólo se busca promover la memorización de fórmulas. Este aspecto resulta perjudicial para los estudiantes puesto que se pueden describir muchas situaciones de la vida real donde se hace uso de conceptos geométricos, como el área y perímetro, conceptos particularmente relevantes para la construcción de una vivienda.

Ahora bien, en Colombia para el año 2018, el 35% de los estudiantes logró alcanzar el nivel 2 en la prueba del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) en el componente de matemática, el cual describe que estos estudiantes “como mínimo, son capaces de interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo representar matemáticamente una situación (simple)” (OCDE, 2019, p. 2). Solo el 1% de los estudiantes logró alcanzar el nivel 5 en dicha prueba, aspecto que hace evidente la necesidad de propuestas educativas que aborden problemas verbales que describan contextos de la vida real puesto que las pruebas PISA evalúan a los estudiantes en el componente matemático a través de tres aspectos interrelacionados que incluyen los procesos, los contenidos y los contextos; se busca que el estudiante sea capaz de desarrollar las matemáticas en

diversos contextos y las utilicen para afrontar problemas que se encuentran estrechamente relacionados con aspectos personales, profesionales, sociales y científicos de su vida (OCDE, 2017).

Palm (2009) menciona que se podrían generar grandes aportes al campo de la educación matemática si se incorporan problemas verbales auténticos en el aula de clase; sin embargo, también reconoce que en diversas investigaciones han “argumentado que muchos problemas verbales son ‘pseudorealistas’ y requieren que los estudiantes piensen diferente que en situaciones de tareas fuera de la escuela” (p. 10). Por esta razón, se hace necesario el desarrollo de planes donde se implementen situaciones problemas que se encuentren estrechamente relacionados con las actividades que se realizan por fuera de la escuela y que estos sean considerados como reales por los estudiantes.

Por otro lado, es de reconocer que al trabajar con problemas verbales auténticos, es decir problemas que simulan contextos que existen o pueden llegar a existir en la vida real (Palm, 2009), los estudiantes estarían trabajando con algunos conceptos matemáticos de forma implícita, posibilitando que puedan llegar a generarse concepciones erróneas de dichos conceptos. De manera particular, D'Amore y Fandiño (2007) mencionan que los conceptos geométricos de área y perímetro de figuras planas poseen muchas relaciones desde el campo científico, pero existen muchas otras que solo son suposiciones creadas por las concepciones de los estudiantes, e incluso de los mismos maestros; por ejemplo, plantean que:

Si A y B son dos figuras planas, entonces:

- Si (perímetro de A > perímetro de B) entonces (área de A > área de B)
- ídem con <
- ídem con = (por lo cual: dos figuras iso-perimétricas son necesariamente equi-extensas) y viceversa, cambiando el orden "perímetro-área" con "área-perímetro" (p. 44).

Desde este mismo aspecto, Amadeo y Yáñez (2006) abordan la relación entre los conceptos de área y perímetro, poniendo en relieve la confusión que existe entre estos conceptos “debido al

uso indebido de las fórmulas carentes, en general, de significado, y la errónea implicación entre igualdad de áreas e igualdad de perímetros” (p. 1). Por otro lado, Gómez y Reyes (2015) también logran identificar que existen problemas con estos conceptos por concepciones tradicionales que pueden llegar a tener algunos maestros al asumir que el conocimiento matemático “únicamente se encuentra en los libros de texto” (p. 2). Es por eso que abordan las dificultades que presentan los estudiantes en la concepción de los conceptos de área y perímetro y su interrelación con el objetivo de conocer posibles situaciones que permitan apoyar la formación de estos conceptos en futuros estudiantes.

Lo mencionado hasta el momento deja en evidencia la necesidad de propuestas de aula que aborden problemas verbales auténticos, donde se planteen situaciones que sean llamativas para los estudiantes y que su vez posibiliten el aprendizaje de los conceptos puestos en juego. Sin embargo, es de tener en cuenta que las nuevas tecnologías han generado grandes cambios en la escuela y en la sociedad en general, modificando las formas en las que se produce el conocimiento y a su vez el oficio del maestro (Parra, 2012).

Por esta razón, en el presente artículo se exhiben los resultados obtenidos en una entrevista clínica realizada a un estudiante colombiano, la cual tiene como objetivo determinar la autenticidad de las tareas presentadas en una situación problema y la relevancia que tiene la solución de tareas auténticas en el aprendizaje de las relaciones existentes entre los conceptos de área y perímetro de figuras planas. Para ello, se hace necesario el diseño de una situación problema basada en la teoría de situaciones de tareas auténticas de Palm (2009), teniendo en cuenta los aspectos y sub-aspectos presentados por Palm y Nyström (2009).

2. MARCO TEÓRICO

La teoría de situaciones de tareas auténticas es una teoría local planteada por el Dr. Torulf Palm en el año 2002 en su tesis doctoral titulada “The realism of mathematical school tasks: Features and consequences” y posteriormente desarrollada en año 2006 en el artículo titulado “Word Problems

as Simulations of Real-World Situations: A Proposed Framework”. Para el año 2009 presenta la teoría como un apartado en un capítulo de libro, el cual denominó “theory of authentic task situations”; en ese mismo año, se presentó el artículo “Gender aspects of sense making in word problem solving” que contó con la colaboración de Nyström en el cual se redefinieron algunos aspectos de la teoría.

Esta teoría utiliza el término *auténtico* para establecer una concordancia entre los problemas verbales y las situaciones de la vida real, entendiendo por *problema verbal* una descripción verbal de una situación que resulta ser comprensible por el lector y se puede contextualizar en tareas matemáticas (Verschaffel et al., 2000)

En esta teoría se busca vincular las matemáticas utilizadas por los estudiantes en ambientes extraescolares con las matemáticas que aprenden los estudiantes en la escuela. Para esto se hace imprescindible plantear situaciones de la vida real en el aula de clase donde se simulen los distintos fenómenos que rodean la situación para que esta sea considerada como existente por los estudiantes; en ello se considera la integralidad, fidelidad y representatividad en la simulación de la situación.

Todos los aspectos que rodean una situación problema son de relevancia para que esta sea considerada como real, pero es de reconocer que hay aspectos que resultan imposibles simular dentro de un problema verbal y a su vez se hace imposible considerar y simular todas las condiciones que conllevan las soluciones de dicha situación. Por esta razón se deben restringir ciertas características de la exhaustividad.

Palm (2009) inicialmente propone ocho aspectos que se deben considerar cuando se desea simular una situación de la vida real; sin embargo, posteriormente Palm y Nyström (2009) destacaron tres aspectos fundamentales que debe poseer un problema verbal para que sea reconocido como auténtico, los cuales se describen a continuación:

Evento. El enunciado propuesto en la tarea debe ser un fenómeno, acontecimiento o suceso que haya existido en la vida real o en su defecto pueda llegar a pasar, de tal forma que el estudiante

reconozca la situación como un ambiente extraescolar y le permita ubicarse mentalmente en dicha situación.

Pregunta. Las cuestiones que se plantean dentro de la tarea escolar deben tener una estrecha relación con la vida real dado que dentro de la simulación se hace indispensable establecer una concordancia entre las preguntas planteadas en la tarea escolar y el contexto del fenómeno o suceso propuesto en el evento de la tarea; esto permite que los estudiantes identifiquen las preguntas como cuestiones que podrían surgir en estos espacios.

Información y datos. Cuando se plantean problemas verbales, estos no solo describen el evento, sino que también proporcionan información de relevancia que permitirá solucionarlo y poseen de manera explícita y/o implícita las condiciones del problema, los posibles modelos a construir e incluso el propósito de la situación.

Asociado a los aspectos mencionados anteriormente, Palm y Nyström (2009) plantean dos sub-aspectos que resultan trascendentales para la construcción de problemas verbales que están enfocados en la simulación de situaciones de la vida real:

Especificidad de los datos. En el evento propuesto dentro de la tarea, no se habla en términos generales, sino se busca dar todas las características específicas de la situación simulada describiendo con nombres propios a las personas, objetos y lugares que se encuentran vinculadas a la situación. Es decir, se busca que la situación sea descrita de manera detallada especificando cada uno de los elementos que intervienen en la situación dado que estos elementos pueden modificar o permear las respuestas de los estudiantes. Esto se hace con el fin de generar en el estudiante la posibilidad de pensar la situación propuesta en la tarea en términos de la situación real.

Propósito en el contexto figurativo. El propósito de la tarea debe ser claro para el estudiante dentro de la situación simulada como lo sería dentro de la situación de la vida real puesto que las consideraciones que el estudiante tenga en cuenta para la solución estarán enmarcadas en la finalidad de la tarea.

3. MÉTODO

Esta investigación es de corte cualitativa “por su enfoque metodológico y su fundamentación epistemológica tiende a ser de orden explicativo, orientado a estructuras teóricas” (Tamayo, 2004, p. 57). Se realiza una entrevista clínica a un estudiante colombiano de grado noveno (14 años de edad) el cual fue escogido de forma aleatoria de un grupo de 35 estudiantes, pertenecientes a una institución educativa privada de la ciudad de Cali.

Para el desarrollo de la entrevista se necesitaron dos momentos de intervención con el estudiante. En el primero se le presentó al estudiante el software Sweet Home 3D para que pudiera interactuar con él y conociera sus funciones esenciales; en el segundo, se le presentó una situación con distintas tareas, las cuales debería responder haciendo uso del software, el cual posibilita la creatividad para la construcción de los posibles diseños que pueden ser parte del conjunto de soluciones para cada uno de los puntos de la situación.

Al final de las intervenciones, se le presentaron seis preguntas que permitían evidenciar si los aspectos de autenticidad planteados por Palm y Nyström (2009) en la teoría de situaciones de tareas auténticas se encontraban presentes en la situación; a su vez, se buscó determinar si el estudiante logró reconocer algunas supuestas relaciones entre los conceptos de área y perímetro.

La entrevista y la situación presentada al estudiante se describen a continuación.

2.1 Situación: Mi Casa Ya

En la ciudad de Cali la empresa Constructora Bolívar se encuentra desarrollando diversos proyectos de vivienda de interés social, en los cuales el Gobierno Nacional ofrece un subsidio de vivienda denominado “*Mi Casa Ya*”.

La señora Alejandra se encuentra interesada por estos nuevos proyectos y ha consultado en la constructora los requisitos para adquirir la vivienda. La constructora le ha obsequiado un folleto (Figura 1) con la maqueta de las casas de interés social y le mencionan que la casa se encuentra en obra gris y puede hacerle las modificaciones que desee.



Figura 1. Plano del proyecto de vivienda de interés social (Constructora Bolívar, s.f.)

La señora Alejandra ha decidido comprar la vivienda, pero necesita realizarle unas cuantas modificaciones al plano de la casa para que se adecue a las necesidades de su familia. Alejandra busca optimizar los espacios y poco a poco, poder plasmar las modificaciones del plano a la vivienda. Su hijo Simón de 14 años quiere ayudar en las modificaciones de la casa puesto que en su clase de tecnología estuvo trabajando con Sweet Home 3D para el diseño de casas y cree que este es útil para las modificaciones que desea hacer.

Tarea 1.

Alejandra considera que es necesario un espacio en la parte posterior del primer piso de la casa para la construcción de una habitación. Ha pensado que esta debe tener 2 metros de ancho y 3 metros de largo pero Simón considera que puede realizar otros modelos que tenga la misma área y su diseño ser diferente.

¿Es verdad la afirmación de Simón? ¿Por qué?

Alejandra quiere ver los diseños y sus medidas específicas. ¿Cuáles serían estos?

Tarea 2.

Alejandra quiere construir en el segundo piso, sobre el parqueadero, un balcón y una sala de estudio. A ella le interesa que las dimensiones del balcón sean más pequeñas que las dimensiones del estudio porque quiere que el espacio disponible del estudio sea mayor que el del balcón.

Simón después de pensar le dice a su mamá que no importa que las dimensiones del balcón sean mayores a la de la sala de estudio y aun así la sala de estudio tendría más espacio disponible.

¿Es cierta la afirmación de Simón?

Alejandra se encuentra incrédula y le pide que le muestre los diseños donde las dimensiones del balcón sean mayores y que aun así la sala tenga más espacio disponible. ¿Es posible?, si es posible, entonces, ¿cuáles serían esos diseños?

2.2 Entrevista

A continuación se presentan las preguntas que se le hicieron al estudiante.

Pregunta #1. La situación presentada en la actividad, ¿ha pasado alguna vez o puede llegar a pasar?

Pregunta #2. Según lo que te pide la actividad, ¿es muy complejo de realizar en una situación como esta en la vida real?

Pregunta #3. La información que proporciona la actividad, ¿es clara y suficiente para poder darle solución a la misma?

Pregunta #4. En un caso de la vida real, ¿usarías Sweet Home 3D u otro software para para solución al problema?

Pregunta #5. El proceso matemático que empleaste para la solución de la actividad, ¿lo utilizarías en la vida real?

Pregunta #6. ¿Con esta actividad lograste establecer la existencia de alguna relación entre el perímetro y el área?

Cada una de las preguntas planteadas dentro de la entrevista está estructurada de tal forma que permita evidenciar o dar cuenta de los diferentes aspectos o sub-aspectos de autenticidad presentes en la situación; además, dar cuenta de las relaciones entre los conceptos de área y perímetro. De manera más precisa, la pregunta 1 permite dar cuenta del aspecto del evento; la pregunta 2 se encuentra vinculada con los aspectos de *pregunta y la información de los datos*; las preguntas 3, 4 y 5 buscan dar cuenta de los subaspectos de *Especificidad de los datos y propósito en el contexto*; la pregunta 6 tiene la intención de establecer si el estudiante encontró una relación entre área y perímetro.

4. ANÁLISIS

Para el análisis de la entrevista se hace uso de las respuestas proporcionadas por el estudiante y las grabaciones en video de los momentos de intervención. El análisis se presentará en formato de tabla donde se plasma la pregunta de entrevista, la respuesta del estudiante y el análisis de la misma a la luz de los aspectos planteados en el marco teórico. Para este análisis se toma al entrevistador como P y al estudiante entrevistado, como E .

Cabe resaltar que el estudiante durante la realización de la situación y durante la entrevista no se sintió presionado por la asignación de una calificación y tampoco se le proporcionó ningún tipo de incentivo. El y sus padres accedieron al desarrollo de la entrevista por el deseo de conocer y fortalecer sus conocimientos en el campo de las matemáticas que se encuentran mediados por herramientas tecnológicas que están al alcance de todos de forma gratuita.

Pregunta	Fragmento de entrevista	Análisis
Pregunta #1 ¿La situación presentada en la actividad ha pasado alguna vez o puede llegar a pasar?	E: ¡sí!, porque pues hay veces donde uno está viviendo uno no se siente cómodo con lo que tiene, y pues quiere hacerle unas modificaciones para que uno se sienta cómodo en su casa.	El estudiante deja en evidencia que la información plasmada en la situación puede llegar a pasar, puesto que esta se presenta como una posible necesidad de una familia o como solo un aspecto de comodidad. En esta pregunta se puede identificar que el aspecto de <i>Evento</i> se cumple dentro de la situación, ya que el evento descrito es reconocido por el estudiante como una situación extraescolar y se pudo ubicar en dicha situación.
Pregunta #2 Según lo que te pide la actividad ¿Es muy complejo de realizarlo en una situación como esta en la vida real?	E: Pues sí estás limitado a un espacio sí. P: Ó sea ¿que va a hacer muy complejo en la vida real emplearlo? E: Sí, muy muy complejo sí, pero no digamos que muy que difícil, porque ya nomás constan de imaginación e ir probando.	La información proporcionada en la situación no es suficiente para que el estudiante pueda dar una respuesta directa a las distintas tareas, lo que lo llevan a utilizar la imaginación y el tanteo. Sin embargo, los datos proporcionados le permitieron llegar a la respuesta de cada una de las tareas planteadas en la situación. Teniendo todo esto en cuenta, se puede mencionar que se cumple el aspecto de <i>información y datos</i> , pero se reconoce que pueden ser replanteados de tal forma que sean asequibles para el estudiante sin dejar de generar en él los procesos de razonamiento.
Pregunta #3 ¿La información que proporciona la actividad es clara y suficiente para poder darle solución a la misma?	E: Sííí P: ¿Por qué? E: pues ya te estando ciertas medidas y ubicaciones que puedes tener para trabajar lo que dice la actividad P: ¿O sea que la información es pertinente y suficiente? E: Sí P: ¿Es clara? E: Sí	La información que se le presenta de forma explícita al estudiante resulta ser clara, así como las medidas y ubicaciones de los terrenos en la simulación con el software. Cada uno de los elementos presentes dentro de la situación, que buscaban recrear el terreno y la situación de remodelación hace evidente la <i>especificidad de los datos</i> . Además la claridad permite que exista una relación de la situación planteada en la entrevista y lo que podría suceder en la vida real, haciendo que el estudiante piense como la situación real, dando entender que el <i>propósito en el contexto figurativo</i> se cumple.

<p>Pregunta #4 En un caso de la vida real ¿usarías Sweet Home 3D u otro Software para dar solución al problema?</p>	<p>E: Sí P: ¿Por qué? E: porque pues no te vas a poner a hacer en una hoja, o sea, sale mejor hacer en un software muy parecido a Sweet home 3D, porque ya puedes visualizar cómo va a quedar lo que quieres o si está bien como lo quieres.</p>	<p>El estudiante reconoce la potencialidad de software puesto que reconoce que puede visualizar de forma inmediata los efectos de sus decisiones tomadas, además reconoce que puede hacer cambios si lo que está realizando no es lo que inicialmente quería.</p> <p>De forma paralela se puede apreciar que el estudiante se encuentra más familiarizado con las herramientas tecnológicas, cualidad presente en los estudiantes de la actualidad quienes están rodeados de estos artefactos y aplicaciones.</p>
<p>Pregunta #5 ¿El proceso matemático que empleaste para la solución de la actividad los utilizarías en la vida real?</p>	<p>E: Sí P: ¿Por qué? E: Pues ya vi que, si se puede, es fácil</p>	<p>Pese a que la respuesta es positiva, hay que resaltar que el estudiante por medio del software calculaba el área de las construcciones realizadas en la situación, también le permitía visualizar el tamaño de las dimensiones de dicha figura y el solo requería sumar las dimensiones para calcular el perímetro. Es decir, no se puede asegurar que el procedimiento que utilizó para calcular el área de una figura plana sea el correcto, puesto que este se obtenía de manera inmediata.</p> <p>Sin embargo, relacionando esta pregunta con la anterior se puede inferir que le resulta bastante provechoso utilizar softwares como este que de cierta forma le facilitan los cálculos matemáticos.</p>
<p>Pregunta #6 ¿Con esta actividad lograste establecer la existencia de alguna relación entre el perímetro y el área?</p>	<p>E: Sí P: ¿Cuál? E: Por ejemplo, para lo que estaba haciendo acá, porque tengo que tener más perímetro para que el área de esta habitación sea más, entonces estaba pendiente si esta tenía más área, entonces mido el área y mido el perímetro P: ah ok, entonces existe alguna relación entre área y perímetro E: Sí y no P: ¿Por qué sí y no? E: Porque ya es una cosa muy diferente</p>	<p>La respuesta del estudiante es muy general y esta no permite realizar un análisis profundo; sin embargo, se puede resaltar que durante todo el desarrollo de la situación el estudiante logra identificar que no necesariamente hay ciertas relaciones entre los conceptos de área y perímetro, en especial las figuras que poseen las mismas dimensiones (isoperimétricas) con las figuras de poseen la misma área (equiextensas). También logró identificar que si el perímetro de una figura es menor que el de otra, no necesariamente debe tener una menor área.</p>

Tabla 1. Análisis de la entrevista

Para poder ampliar la respuesta dada por el estudiante en la pregunta 6, se hace necesario un análisis de los distintos momentos en la resolución de la situación problema. Para contextualizar dicho momento se presentan ilustraciones (ver Figuras 2, 3 y 4) que permiten entender lo que el estudiante menciona o hace alusión.

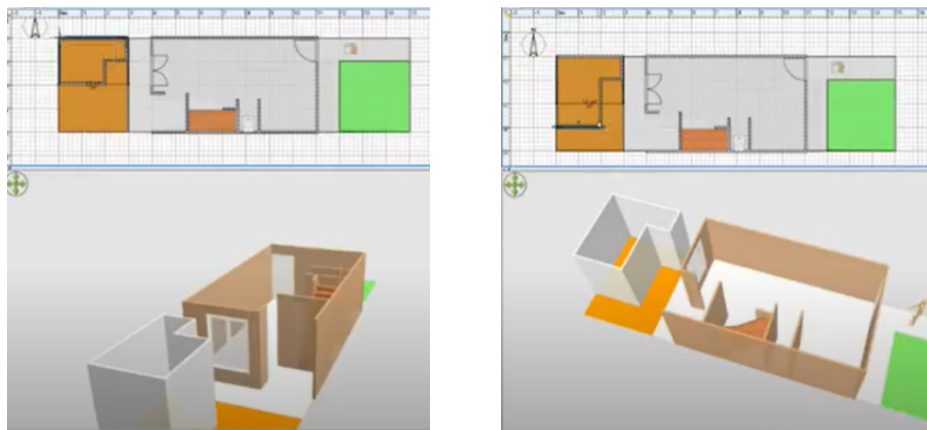
Con respecto a la primera consigna presentada en la tarea 1, la cual trabaja de forma implícita la igualdad de área sin la necesidad de igualdad de perímetro, el estudiante menciona que sí es posible y lo deja en evidencia en su discurso:

E: Eh, sí, sí se puede

P: ¿Por qué?

E: Ehhh porque el diseño puede ser diferente, las dimensiones pueden ser diferentes, pero van a tener lo mismo, eh la misma área.

El estudiante, para confirmar su respuesta y cumplir con la primera consigna de la tarea, empieza a realizar construcciones de habitaciones con el software que cumplan con la condición de tener diferente dimensión, pero con igualdad de área; sin embargo, se le hace complejo construir de forma inmediata estos diseños. Realiza algunos buscando cumplir con la condición; a continuación, se presentan unos diseños considerados por el estudiante.



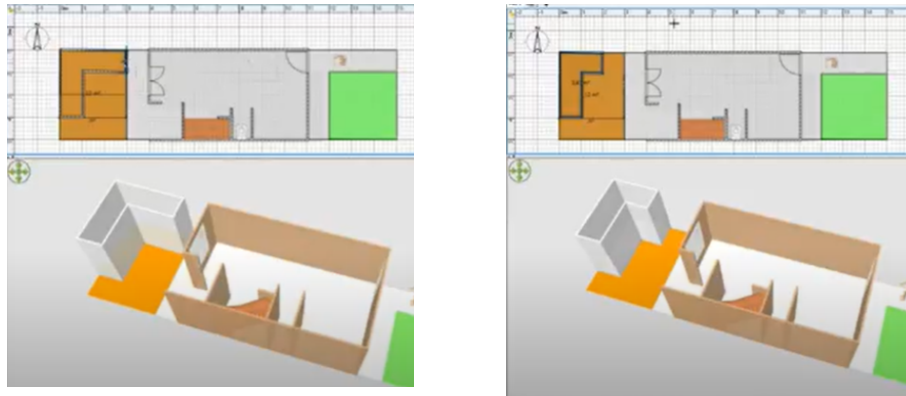


Figura 2. Diseños de habitación en la parte posterior de la vivienda

Una vez que el estudiante considera algunos diseños, empieza a cuestionar y reflexionar sobre lo mencionado al principio de la consigna y menciona que:

P: Cuéntame, ¿qué has hecho ahí?

E: Hice las medidas que dice la mamá porque me di cuenta que no se puede

P: ¿Qué no se puede?

E: No, pensándolo bien no, porque ella está pidiendo medidas específicas para tener un área que ella quiere.

En este pequeño momento se deja en evidencia que el estudiante cambió su respuesta al momento de explorar en el software y no lograr probarla con un diseño. A raíz del cambio de opinión del estudiante se le pide que relea la consigna planteada en la tarea y el estudiante decide hacerlo. Luego de leer, analizar y construir diversos diseños, logró construir una habitación (ver Figura 3) que presentaba las condiciones planteadas en la tarea; esta habitación tiene un perímetro de 13 m. y el que se proponía inicialmente tiene un perímetro de 12 m.



Figura 3. Diseño final de la tarea 1

Por otro lado, en la segunda tarea el estudiante responde que no es posible considerar dos espacios con diferentes medidas donde un espacio que tenga menores dimensiones que otra posea mayor espacio disponible. En esta tarea se le pide construir un estudio y un balcón donde el estudio tenga menos dimensión que el balcón, pero aun así que el estudio tenga mayor área. El estudiante realiza algunos diseños y tras varios intentos insiste en que la afirmación anterior no es posible.

P: ¿Cuánto te dieron?

E: El balcón tiene 7 metros cuadrados de área redondeando y el estudio tiene 6 metros cuadrados, o sea que las dimensiones si importan, según yo (se queda pensando y vuelve hacerle modificaciones a su diseño) – ahora ya me dio más espacio el estudio y me toca mirar el balcón (calcula el área del balcón), bueno entre las dos ya tiene más el estudio, voy a calcular las dimensiones (calcula las dimensiones)

P: Ok

E: No me salió, tiene más dimensiones lo que es la sala de estudio que el balcón,

P: O sea ¿qué es posible o no?

E: No, no es posible

P: ¿Podrías pensar otros modelos distintos a ese?

E: Sí, voy a intentarlo (da un suspiro como de cansancio), a ver si me sirve lo que acabo de pensar (borra su diseño anterior y construye otro nuevo calculando sus áreas y perímetros) – ¡ya, si lo logre, sí lo logre!

P: ¿Por qué? Cuéntame

E: El área que tiene el balcón es de 6,32 metros cuadrados, es más grande por centímetros

P: ¿Por centímetros? ¿Por cuántos?

E: Sí, por (se queda pensando) – por 4 cm, por 4 centímetros cuadrados, el estudio tiene 6,36 metros cuadrado, lo que yo digo es que el estudio es más grande por centímetros, pero el perímetro, digo las dimensiones el balcón tiene 15,68 metros y el estudio tiene 10,49 metros

P: ¿Es decir?

E: Que sí se puede

P: ¿Qué sí se puede qué?

E: Ehhh, hacer el balcón que tenga... que el perímetro del balcón tenga más dimensiones pero que tenga menos espacio que la sala de estudio.

P: O sea que si se puede y lograste mostrar un diseño

E: Sí, uno de varios

En este fragmento de diálogo se logra apreciar que el estudiante pudo identificar que existen diversas figuras o diseños con dimensiones más grandes que otras, pero no necesariamente estas deben tener una mayor área. Esto lo ratifica cuando menciona que el diseño realizado por él (ver Figura 4) es uno de varios, dando entender que no solo existe este diseño.



Figura 4. Diseño final de la tarea 2

Mediante el análisis de la implementación de la situación y la respuesta dada por el estudiante en la pregunta 6, se logra apreciar que la situación mediada por el software Sweet Home 3D, fue pertinente para trabajar e identificar las concepciones erróneas del estudiante con respecto a la relación entre los conceptos de área y perímetro. Esto se ratifica con este último fragmento de diálogo.

P: Ok, yo te voy a plantear la siguiente pregunta. Si yo te pongo una figura A con más perímetro que una figura B, ¿podemos afirmar que la figura A tiene mayor área que la figura B?

E: No

P: ¿Por qué?

E: Como lo vimos aquí, esta habitación tiene más perímetro, pero menos espacio que esta (hace alusión al balcón y la sala de estudio)

P: Ahhh ok, otra pregunta. ¿Si yo tengo una figura A y una Figura B, o una habitación A o B y el área de la figura B es mayor que el área de la figura A, podemos decir que los perímetros son iguales?

E: Ahí si no

P: Es decir que yo no puedo tener dos figuras con el mismo perímetro, pero con áreas diferentes

E: Me repites la pregunta, por favor

P: Ok. Listo, si yo tengo dos habitaciones con el mismo perímetro o dimensiones, ¿puede ser que una mayor área que la otra?

E: Sí

P: ¿Por qué?

E: Por lo mismo que te decía, mira que aquí esta tiene más perímetro, pero menos área

P: Ok, última pregunta. ¿Te gusta la actividad o no te gustó?

E: No sí, sí me gustó

P: ¿Aprendiste algo nuevo?

E: Pues sí, siempre pensé que teniendo las mismas dimensiones iban a tener las mismas áreas, pero ya vi que no.

P: Ok, con eso podemos dar por concluida la charla del día de hoy, te agradezco mucho el espacio brindado.

E: Bueno

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con respecto a las respuestas dadas por el estudiante durante la entrevista clínica, los resultados obtenidos en la implementación de la situación de tarea auténtica y el análisis realizado de la misma, se puede afirmar que la situación de tarea auténtica cumple con los aspectos propuestos por Palm y Nyström (2009) en la teoría de situaciones de tareas auténticas. Además, se logra que el estudiante razone sobre las supuestas relaciones entre los conceptos de área y perímetro de figuras planas, permitiéndole identificar algunas relaciones creadas por sus concepciones. Esta propuesta de aula resulta significativa para el trabajo de estos conceptos y aun más llamativa por el uso de herramientas tecnológicas.

Durante el desarrollo de la investigación se tuvieron en cuenta los distintos elementos que pudieran ser de relevancia para la situación. La implementación del software permitió potencializar dichos elementos, permitiéndole al estudiante comparar sus construcciones del plano 2D con su eventual representación en el vida real en el plano 3D. El estudiante fue capaz de tener en cuenta aspectos no considerados dentro de la situación, pero que serían fundamentales cuando se habla de la convivencia en la sociedad; es decir, dentro de sus construcciones tuvo en cuenta a las posibles familias que lo rodean con el fin de no generar ningún perjuicio.

Ahora bien, centrando el foco en los aspectos matemáticos puestos en juego, se logra apreciar que el estudiante tenía inicialmente algunas concepciones erróneas en cuanto a las relaciones de los conceptos de área y perímetro. Inicialmente mostraba una postura firme en cuanto a sus respuestas, pero no lograba reafirmarlas al momento de responder a las tareas que se le propusieron. Durante este ejercicio, el estudiante constantemente entraba en conflicto porque sus afirmaciones no eran ciertas para todos los casos, conllevándolo a razonar y sacar conclusiones acertadas.

Los conceptos de área y perímetro presentan muchas más relaciones construidas por las suposiciones de los estudiantes; sin embargo, tomaría mucho tiempo abordarlas todas dentro de este estudio, además, no sería una cuestión que se pudiera solucionar con la implementación de una única situación, se necesitaría de una propuesta de aula con varios momentos y que se esté en

constante evaluación de los resultados obtenidos. Adicional a lo mencionado, esta investigación deja la puerta abierta a nuevas investigaciones que aborden las relaciones existentes entre los conceptos de área y perímetro desde el campo científico.

Ahora bien, se deben tener en cuenta algunos aspectos en el diseño o rediseño de situaciones de tareas auténticas para que estas sean concebidas como reales por el estudiante. El principal es conocer el entorno en el cual el estudiante se desenvuelve, conocer las expresiones utilizadas para no hacer uso de un vocabulario o términos poco conocidos por los estudiantes. También se deben considerar situaciones que resulten de interés para el estudiante, puesto que no se le puede proponer una situación de construcción de vivienda a un grupo de estudiantes de comunidades indígenas o agricultores donde podrían ser más potentes situaciones de delimitación de terrenos, entre otros.

Un aspecto de relevancia dentro de esta investigación que fundamenta las hipótesis planteadas en la teoría de situaciones de tareas auténticas, es el hecho de que la situación descrita de forma verbal haya podido ser reconocida como real por el estudiante. Este aspecto le permitió hacer uso de sus conocimientos extraescolares y que el estudiante no solo utilizara conceptos y/o definiciones matemáticas vista en aula de clase. Esto último se fundamenta cuando el estudiante buscaba dar solución a las consignas planteadas en las dos tareas, puesto que no solo buscaba que sus construcciones cumplieran con lo planteado en las tareas, sino que también tuviera sentido en el mundo real. Es por esto por lo que el estudiante menciona que se necesita de mucha imaginación para poder resolver la situación.

De manera general, se puede evidenciar que, aunque se le propongan al estudiante situaciones estrechamente relacionadas con su contexto extraescolar, lo realmente valioso para su proceso de aprendizaje es la implementación de situaciones donde se le permita pensar en las diferentes formas de solucionar la tarea y a su vez estas tengan múltiples soluciones. Es importante que las situaciones propuestas en el aula de clase no sean de solución directa, es decir, situaciones donde el estudiante debe aplicar un procedimiento determinado para llegar a la solución.

Uno de los aspectos más significativos de este trabajo de investigación es el hecho de cómo una actividad o situación bien pensada, permite que el estudiante explote su creatividad, haga uso

de sus conocimientos matemáticos, emplee las nuevas tecnologías y a su vez tenga en cuenta sus efectos sociales y culturales.

5. REFERENCIAS

- Amadeo, G. G., y Yáñez, J. C. (2006, septiembre 6-10). Relación entre perímetro y área: el caso de Patricia y las interacciones. Investigación en educación matemática. *X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*, Huesca. Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- Araya, R. G., y Alfaro, E. B. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare 14*(2), 125-142.
- Constructora Bolívar (s.f.). *Folleto publicitario del proyecto manzanares*. Colombia.
- D'Amore, B. y Fandiño, M. (2007). Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes. *Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa 10*(1), 39-68.
- Gómez, S. T. G., y Reyes, K. J. V. (2015, mayo 3-7). Área y perímetro de cuadriláteros en estudiantes colombianos de grado 5° de educación formal. *XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, Chiapas, México.
- Parra, C. (2012). TIC, conocimiento, educación y competencias tecnológicas en la formación de maestros. *Nómadas*, 36, 145-159.
- Jimeno, M. (2012). *Las Dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas de Primaria: causas, dificultades, casos concretos*.
http://iestorre.com/mochila/sec/monograficos_sec/ccbb_ceppriego/mates/primaria/Dificultades_matematicas%20primaria%20Manuela%20Jimeno.pdf
- OCDE (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias*, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.

- OCDE (2019). *PISA 2018 Results (Volume III): What School Life Means for Students' Lives*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>
- Palm, T. (2002). *The realism of mathematical school tasks – Features and consequences* [Unpublished doctoral dissertation]. Umeå University.
- Palm, T. (2006). Word problems as simulations of real-world situations: A proposed framework. *For the Learning of Mathematics*, 26(1), 42–47.
- Palm, T. (2009). Theory of authentic task situations. In B. Greer, L. Verschaffel, W. Van Dooren, y S. Mukhopadhyay (Eds.), *Word and worlds: Modelling verbal descriptions of situations* (pags.3-19). Sense Publishers.
- Palm, T. y Nyström, P. (2009). Gender aspects of sense making in word problem solving. *Journal of Mathematical Modelling and Applications*, 1(1), 59-76.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Limusa.
- Trigo, L. M. S. (1997). *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. Iberoamérica.
- Verschaffel, L., Greer, B., y De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Taylor and Francis Group