



## EL DESARROLLO DE LA MODELACIÓN COMO HABILIDAD MATEMÁTICA. UNA NECESIDAD SOCIAL.

AUTORES: Lic. Vicente Pérez Velázquez.<sup>1</sup>

Lic. Yulieth Ramirez Leyva .<sup>2</sup>

Lic. Susel Gimón Rodríguez.<sup>3</sup>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Vicente Pérez Velázquez, Yulieth Ramirez Leyva y Susel Gimón Rodríguez (2020): "El desarrollo de la modelación como habilidad matemática. una necesidad social", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (mayo 2020). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/05/modelacion-habilidad-matematica.html>

<http://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante2005modelacion-habilidad-matematica>

### Resumen

En los debates actuales acerca del conocimiento científico se enfatiza en su importancia para la actividad social, donde las matemáticas rebasan la idea de ciencia abstracta, para concebirlo como importante herramienta con amplia connotación para la actividad humana transformadora. En el presente artículo se declara como objetivo demostrar la significación práctica de la matemática desde la modelación como habilidad en la geometría. Para alcanzar dichos resultados se utilizaron como métodos principales. Teóricos: análisis- síntesis, inducción- deducción, enfoque de sistema para establecer los vínculos entre el problema diagnosticado, los referentes teóricos- metodológicos y las actividades propuestas y Empíricos; análisis documental, entrevistas, encuestas, prueba pedagógica y pre- experimento. Apoyados en esta metodología se realizó un estudio de la literatura existente al respecto y el análisis de los principales problemas que se presentan en el proceso de formación de los profesionales, específicamente en la impartición de la matemática y fueron propuestas actividades para erradicarlos. Se toma como muestra para el estudio 33 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Maestros Primarios, en el Centro Universitario Municipal (CUM) Urbano Noris, de los cursos 2016-2017 a 2018-2019, donde se logró importantes transformaciones, que evidencian la calidad alcanzada en el proceso de impartición de la matemática, con mayor credibilidad y demostración de la significación práctica de la misma, lo que es recomendable incorporar en el ejercicio profesional de estos futuros profesionales.

**Palabras clave:** Modelación matemática, proceso formativo en la universidad, preparación para la vida, actividades para la modelación.

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELING AS A SKILL. A SOCIAL NECESSITY.

<sup>1</sup> MS c en Ciencias de la Educación y Profesor Asistente. Universidad de Holguín.

<sup>2</sup> MS c en Matemática. Profesora Instructora. Universidad de Holguín.

<sup>3</sup> Recién graduada. Adiestrada. Profesora de la Universidad de Holguín.

## Summary

The importance of scientific knowledge for social activity is emphasized in the current debates on this matter. In these debates, Mathematics goes beyond the idea of abstract science, to conceive it as an important tool with broad connotation for transforming human activity. The objective of this article is to demonstrate the practical significance of modeling in mathematics as a skill in geometry. The main methods used to achieve these results were theoretical: analysis-synthesis, induction-deduction, system approach to establish the links between the diagnosed problem, the theoretical-methodological references and the proposed activities; and empirical: documentary analysis, interviews, surveys, pedagogical test, and pre-experiment. Based on this methodology, a study of the existing literature in this regard and the analysis of the main problems that arise in the training process of professionals, specifically in the teaching of mathematics, were carried out, and activities were proposed to solve these insufficiencies. For this study, 33 students of the degree of Bachelor of Primary Teachers, in the Municipal University Center (CUM) Urbano Noris, from the courses 2016-2017 to 2018-2019, were used as sample. Important transformations were achieved, showing the quality obtained in the mathematics teaching process, with greater credibility and demonstration of its practical significance, which is highly recommended to incorporate into the professional practice of these future professionals.

**Key words:** Mathematical modeling, formative process in the university, preparation for life, activities for modeling.

## Introducción

En la actualidad, el volumen de información que genera el desarrollo científico técnico y la rapidez con lo que lo hace, determina la necesidad de hacer una cuidadosa selección del sistema de conocimientos y habilidades esenciales que los sujetos deben poseer para lograr en los mismos las bases necesarias que propicien que cada individuo, al finalizar los estudios básicos o superiores, pueda ser agente responsable de su actuación, de su capacidad y por tanto, estar en condiciones de cumplir exitosamente la función que le corresponde en la sociedad en que se desenvuelve.

En este contexto, el reto de las universidades cubanas es la formación de un profesional competente, comprometido con la sociedad y que sea capaz de escribir y resolver, con un carácter científico, los problemas reales que se presenten en su área de actuación, lo que supone la necesidad de transformar la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, en función de lograr un papel más activo del estudiante como centro de ese proceso, donde pase a jugar un rol protagónico en el desarrollo de sus propios conocimientos, a través de la asimilación y manejo de las habilidades necesarias para ello.

Para lograr que los egresados puedan desempeñarse con éxito en su profesión, estos deben incorporar un sistema de conocimientos y habilidades necesarias para el logro de este objetivo. Una de las disciplinas que contribuye significativamente a ello es la matemática, la cual provee de los recursos necesarios para enfrentar con éxito los distintos quehaceres de la vida cotidiana, permite conocer la forma y tamaño de los objetos que le rodea, ubica en tiempo y espacio, enseña a realizar operaciones estrictamente necesarias para la convivencia social y, además, lo que no es tan evidente para todos, enseña a pensar correctamente, como reconoció Palacio, (2003).

Dentro de la disciplina matemática se encuentra la asignatura Geometría, la cual tiene entre sus objetivos desarrollar la capacidad de "ver" para con ella desarrollar a su vez la capacidad de movilizar el pensamiento; esto le permitirá reconocer a partir de modelos, distintas posibilidades del mismo concepto; así como identificar en el medio y en modelos, figuras y cuerpos geométricos elementales, argumentando con sus propiedades y características. De modo que es propósito dotar a los estudiantes de un sistema de conocimientos y habilidades que permita desarrollar el pensamiento lógico, contribuyendo a una actitud creadora y de independencia ante el trabajo.

Por otra parte, el análisis de los resultados de la asignatura de Geometría en estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Primaria, en los cursos 2016-2017 a 2018-2019, vinculado con el bajo aprendizaje en el período que se toma como base para el análisis, permite identificar que se han presentado determinados problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura. También concurre para el análisis la experiencia propia del autor y los resultados de las encuestas realizadas a profesores, estudiantes y empleadores. Entre las

dificultades que entorpecen el proceso de desarrollo de las matemáticas en los dichos estudiantes del CUM Urbano Noris se encuentran:

- Limitaciones para poder traducir del lenguaje común en que se describen los problemas, al lenguaje matemático.
- Baja comprensión de los enunciados de los ejercicios que impiden la correcta selección de la información relevante y necesaria para modelar los mismos.
- Limitaciones para verificar e interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema.

Se tratan de dificultades que limitan a los profesionales en formación cumplir con su encargo social, por lo que entraña una preocupación en el proceso de su preparación para sumir los retos profesionales, donde está la preparación para la vida de sus educandos, como futuros ciudadanos, con responsabilidades sociales y familiares que no pueden desconectarse de asuntos prácticos que requieren de un pensamiento activo y transformador.

Los autores de este artículo se han cuestionado como profesores universitarios ¿Cómo lograr un aprendizaje de la matemática desde una apreciación práctica? ¿Cómo encarar el proceso formativo desde las complejidades del Curso Por Encuentro (CPE), en su carácter semipresencial que lleve al desarrollo del pensamiento proactivo de los estudiantes?

La creación de situaciones de aprendizaje que puedan llevar a los estudiantes a desarrollar actividades ricas y productivas desde el punto de vista matemático constituye uno de los problemas fundamentales a los que se enfrenta el profesor universitario durante su actividad profesional, pues sin dudas la matemática y dentro de ella la modelación tiene implícita una gran capacidad para intervenir, interpretar y transformar la realidad en la que viven y actúan los estudiantes, lo que para hacerlo posible lleva a plantear el siguiente problema de investigación: ¿cómo desarrollar la modelación como habilidad matemática que favorezca el aprendizaje para la actividad práctica social en estudiantes de la carrera de licenciatura en Educación Primaria del CUM Urbano Noris?.

En consecuencia con este problema de investigación se plantea como objetivo: la propuesta de actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad modelación desde la asignatura geometría en estudiantes de la carrera de licenciatura en Educación Primaria del CUM urbano Noris.

Como se viene señalando se tomó muestra los 33 estudiantes que vienen transitando en tres cursos precedentes (2016-2019) en la carrera de Maestros Primarios y que en el 2019-2020 concluyen estudios y van a desarrollarse en las aulas del propio municipio, con una alta responsabilidad pedagógica y social. Se tratan de profesionales que demandan una elevada cultura general integral y un sólido compromiso con la profesión pedagógica.

### **Metodología**

La recopilación y análisis oportuno de la información se apoyó en una estrategia metodológica múltimetodo donde combinan métodos del nivel teórico como empírico. Primeramente se efectuó un estudio de la situación presentada en la carrera de licenciatura en Educación Primaria, donde resultó esencia la propia observación participativa de los autores como profesores de dichos estudiantes, la tabulación y el análisis de los resultados de evaluaciones frecuentes, trabajos de control y pruebas finales practicadas a este segmento estudiantil. Los resultados generales no resultaban alarmantes, pero si constituía una preocupación los bajos niveles de aplicación, las limitaciones para crear situaciones y cómo derivar alternativas para llevar al aprendizaje de los potenciales alumnos de estos futuros profesionales.

De gran importancia resultó el análisis- síntesis, que posibilitó ir desglosando, separando el problema en sus partes, lo que concernía propiamente a los estudiantes, las bases que tenían o no creadas para desarrollar el conocimiento, y lo que era competencia de los profesores y la manera de desarrollar el proceso. Este análisis posibilitó entender donde estaban las causas y cuales pudieran ser la posible solución. De manera que este método se auxilió de la inducción- deducción, que permitió percibir la necesidad de trabajar la modelación, llevarla al plano de la aplicabilidad en el presunto escenario docente.

De igual modo la combinación de esta pareja de métodos hizo alcanzable el estudio de la literatura científica, metodológica y pedagógica adecuada, identificar y aprovechar el conocimiento construido o en elaboración que ofrecía utilidad e ir montando una propuesta coherente, que de igual manera propició llegar al enfoque de sistema para establecer los vínculos entre el problema diagnosticado, los referentes teóricos- metodológicos y las actividades propuestas. De manera que la propuesta de actividades presenta una coherencia y un vínculo interno sólido que garantiza un aprendizaje gradual.

Si bien la matemática se imparte en las cinco carreras que se cursan en el CUM, con menos incidencia en la licenciatura en preescolar y acentuación en Contabilidad y Finanzas y Proceso Agroindustriales se escogió la Educación Primaria por su influencia en la formación de la base de los futuros profesionales del país, donde se requiere una mirada temprana a la utilidad práctica social de las matemáticas. Fue seleccionada la totalidad de los estudiantes de la carrera al iniciar el primer año (35), de los cuales 33 transitaron hacia segundo y tercer año, la que resulta la muestra efectiva con la que se trabajó.

De estos 33 estudiantes 29 son hembras y cuatro varones, con dos vías de ingreso, una procedente de la Escuela Pedagógica y otra de los llamados cursos de formación básica, el cual equivale a un técnico medio, al que se accede con bachillerato concluido, en tanto los provenientes de las Escuelas Pedagógicas lo hacen con el noveno grado terminados. Del primer segmento se registran 14 estudiantes y del segundo 19.

En la licenciatura, en cada uno de los cursos van recibiendo la asignatura matemática, con variaciones en su contenido, lo que se va aprovechando para ir introduciendo actividades.

La valoración de las actividades propuestas, se realizó mediante la puesta en práctica de un pre-experimento y la aplicación de un Test pedagógico para constatar el grado de satisfacción de los estudiantes.

### **Resultados y discusión**

Cada método abarcó una arista importante del tratamiento del problema y por medio de variables que responden a la aproximación teórica y luego práctica de lo investigado. Lo que se detalla a continuación.

#### **El tratamiento de la modelación en el proceso formativo**

En la literatura se encuentran algunas acepciones de la modelación y se llega a la conclusión de que existen múltiples definiciones que difieren en aspectos teóricos y epistemológicos. Entre ellas algunas se identifican con la intención de construir modelos matemáticos Borromeo, (2010); Villa-Ochoa, (2009), y otros aportes se relacionan con las propuestas y situaciones problemáticas del contexto en las aulas escolares Araujo, (2009); Berrío, (2011); Bossio, (2014); Suárez (2015).

Desde esta percepción un modelo constituye una representación o abstracción de la realidad. Entre los diferentes tipos de modelos se pueden mencionar los analógicos, físicos, gráficos, esquemáticos y matemáticos.

La modelación matemática es un intento de describir alguna parte del mundo real en términos matemáticos. Modelos matemáticos han sido construidos en todas las ciencias tanto físicas, como biológicas y sociales. Los elementos que lo componen son tomados del cálculo, el álgebra, la geometría y otros campos afines.

Es natural que los modelos matemáticos sean modelos de analogía incompleta, es decir, que reflejan solamente algunas propiedades del objeto modelado. A la vez, los modelos matemáticos se caracterizan por una suficiente generalidad, describiendo una clase completa de objetos o fenómenos. Por otra parte, la creación de modelos matemáticos no requiere significativos gastos materiales y la realización del propio proceso de modelación con ayuda de los modernos medios de cómputo permite efectuarla en un tiempo relativamente pequeño.

En un modelo matemático se establece un conjunto de relaciones (de igualdad y/o de desigualdad) definidas en un conjunto de variables que reflejan la esencia de los fenómenos en el objeto de estudio. Formalmente un modelo matemático es una estructura, donde es el conjunto de las relaciones y el conjunto de las variables.

Se coincide que el punto de partida de la modelación debe ser una situación problemática real, la cual debe ser simplificada, idealizada, sujeta a condiciones y suposiciones, y debe precisarse de acuerdo a los intereses del que resuelve el problema. Se asume a Torres, (1992) cuando la señala como la búsqueda de una interpretación (un modelo) del problema dado, en otro dominio, con el fin de poder aplicar las leyes del nuevo dominio, a la resolución del problema transformado y, realizando la transformación inversa del modelo, llegar a la resolución del problema de partida. Estas ideas se ajustan y son coherentes desde el punto de vista pedagógico.

Dado un problema del mundo real, la primera tarea es formular un modelo matemático. Para ello se identifican y nombran las variables y se establecen hipótesis que simplifiquen el fenómeno lo suficiente para que pueda tratarse matemáticamente. En lo anterior se pone a prueba el conocimiento de la situación física y las habilidades matemáticas para obtener las relaciones entre las variables. En algunas situaciones en que no se dispone de una ley física, es necesario examinar una colección de datos para reconocer patrones, interpretando los mismos numéricamente, gráficamente e incluso podrían sugerir una representación algebraica.

### **Resultados en geometría entre estudiantes de licenciatura en maestros primarios.**

Por otra parte, el análisis de los resultados de la asignatura de Geometría entre los cursos 2016-2017 al 2018-2019, vinculado con el bajo aprendizaje de los estudiantes en los tres cursos que se toman como base para el análisis, permite identificar que se han presentado determinados problemas en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura. También concurre para el análisis la experiencia propia del autor y los resultados de las encuestas realizadas a profesores, estudiantes y empleadores.

De manera que el estudio de la muestra seleccionada posibilitó identificar la presencia de dificultades que entorpecen el proceso de desarrollo de las matemáticas en los estudiantes señalados, tales como: limitaciones para poder traducir del lenguaje común en que se describen los problemas, al lenguaje matemático; baja comprensión de los enunciados de los ejercicios que impiden la correcta selección de la información relevante y necesaria para modelar los mismos e insuficiencias para verificar e interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema. En este sentido se reflejaron diferentes grados de dificultades, lo que se hizo notorio en 26 estudiantes, lo que representó un 78,7 % de la muestra.

La necesidad de centrar una labor proactiva desde el aula se viene razonado en el sistema del Ministerio de la Educación Superior, pues la sociedad requiere de la preparación eficiente de los profesionales de la educación primaria, pues estos por la función social que desempeñan tienen el encargo de enseñar correctamente a los escolares del nivel escolar donde laboran y cuando se alcanzan resultados diferentes a este encargo, ello repercute negativamente en la sociedad, con manifestaciones como las siguientes: Insatisfacción de los directivos con el profesional en formación por su modo de actuar; en el seno familiar poco dominio de habilidades de los niños que le permiten su preparación para la vida; pérdida de prestigio y credibilidad para los profesores en formación. Además, se trata de un asunto que deja su impronta en la formación consiguiente de esa profesión, pues es un problema que arrastra y se hace muy difícil transformar en el tiempo.

#### **La modelación como asunto de relevancia social**

La sociedad del conocimiento demanda de nuevas formas para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual es encargado de conducirlo el maestro; logrando que la actividad y los procesos de interrelación y comunicación social permitan la apropiación, por el sujeto, de la experiencia histórico-social.

El término habilidad, independientemente de las distintas acepciones que tienen la literatura psicopedagógica moderna, es generalmente utilizado como un sinónimo de saber hacer, por lo que permite al hombre poder realizar una determinada tarea. Bermúdez, (1998) la reconoce como la acción dominada por parte de la persona, instrumentación consciente dominada.

De manera que las habilidades se refieren a las acciones que el sujeto debe asimilar, y constituyen el dominio de operaciones (psíquicas y prácticas) que permitan una regulación de la actividad; estas resultan de la sistematización de las acciones subordinadas a su fin consciente.

Se ha considerado apropiado la necesidad de elaborar acciones docentes que permitan un tratamiento a la habilidad de modelación en la asignatura Geometría en los profesionales en formación, lo que posibilitará una mejor preparación para la impartición de las clases con mayor calidad.

Las acciones planificadas están basadas en una categoría filosófica de especial significación para acceder a la solución del problema identificado: la actividad, que se reconoce en el diccionario de la lengua española como el conjunto de operaciones o tareas propias de una persona, mientras en el diccionario filosófico Rosental, (1981) se reconoce la actividad como “modo específicamente humano de relación con el mundo, que constituye el proceso en el cual el hombre reproduce y transforma creativamente la naturaleza”, dividiendo de esta manera en sujeto activo, y convirtiendo los fenómenos de la naturaleza que asimila en objeto de su actividad; en tanto el objeto “categoría filosófica que determina aquella parte de la realidad que se integra a la actividad humana”.

Por otra parte, Marx (1973) lo define como “la naturaleza humanizada por el hombre o en proceso de humanización y transformación”. De aquí se deduce que el objeto no es toda la realidad, influida y transformada por la actividad del hombre, en este caso el desarrollo de la habilidad que tiene una gran utilidad social que es elaborada por el sujeto con la intencionalidad de resolver problemas que tiene la sociedad.

De esta manera la actividad posibilita que un problema que concierne a la ciencia de la educación y se localiza en el proceso formativo del profesional en formación, se considera desde su pertinencia social, en tanto su solución se logra a través de otra ciencia y tecnología,

las cuales en su interrelación dialéctica deben buscar puntos de contacto que armonicen y logren un impacto positivo en la misma.

La actividad propicia la participación activa, consciente y reflexiva de los sujetos y objetos implicados en la formación de los estudiantes, por consiguiente, entran en comunicación como producto de la actividad que realizan, donde sientan la necesidad de hacerlo, y pueden experimentar satisfacción o insatisfacción en su ejecución.

La comprensión de la actividad permite percibir lo relacionado con el desarrollo de habilidades de la asignatura Geometría, como una actividad que implica de forma sintética por los procesos sociales relevantes que refiere Núñez, (2004) en “Ciencia, tecnología y sociedad: claves para su comprensión histórica”, lo que es preciso contextualizar en la temática que se aborda, para dar una idea de su evolución histórica y pertinencia de perfilar la posible solución.

#### **Propuestas de actividades para el desarrollo de la habilidad modelar.**

A modo de ilustración se presentan en este artículo algunas actividades elaboradas en el tratamiento de la asignatura, partiendo de las dimensiones que se tuvieron en cuenta y que fueron dadas por Rico et al, (2013), que permite organizar adecuadamente el proceso y dirección de sus objetivos, es decir: cognitiva, reflexiva-reguladora y afectiva motivacional.

Se describen los rasgos que involucran este proceso en cada una de sus manifestaciones En la cognitiva están los elementos del conocimiento que poseen los sujetos desde la geometría; identificar, describir, comparar y trazar figuras y cuerpos geométricos que aparecen en objetos concretos y sus representaciones, mediante el conocimiento de sus propiedades esenciales,; los elementos del conocimiento que poseen los sujetos desde las demás asignaturas del currículo y las habilidades mediante las cuales pueda conocer e interpretar componentes de la naturaleza, así como de la sociedad, en vínculo estrecho con su vida cotidiana.

En tanto en la reflexiva-reguladora: interpretar y ejecutar diferentes orientaciones como parte de los ejercicios y problemas, que le permitan la búsqueda de alternativas de solución de las actividades de aprendizaje vinculadas a problemáticas de la vida.

Finalmente en la afectiva-motivacional: seleccionar el horario adecuado para cada actividad; sentir respeto por sí mismo y en las relaciones con las demás personas que le rodean, reconociendo en su trabajo el valor de la responsabilidad.

A continuación se muestran las propuestas simplificadas de actividades que permiten a los lectores entender el alcance de la investigación.

#### **Ejemplos de las actividades**

##### **Actividad no.1**

Calcular la altura de una chimenea de un central teniendo una cinta métrica y una vara.

##### **Actividad no. 2**

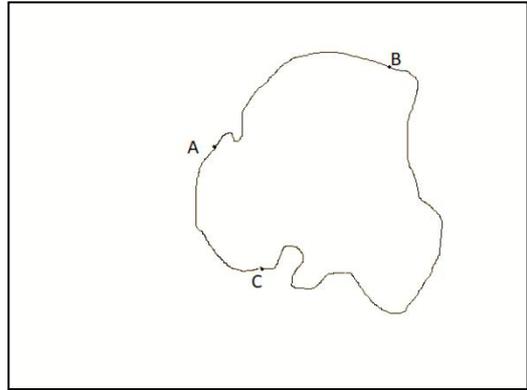
Se tiene una mesa de superficie cilíndrica de 2 metros de diámetro y un metro de altura. Se quiere cubrir con un mantel cuadrado de manera que las esquinas rocen ligeramente el piso ¿Cuál es la medida del lado del mantel?

##### **Actividad no.3**

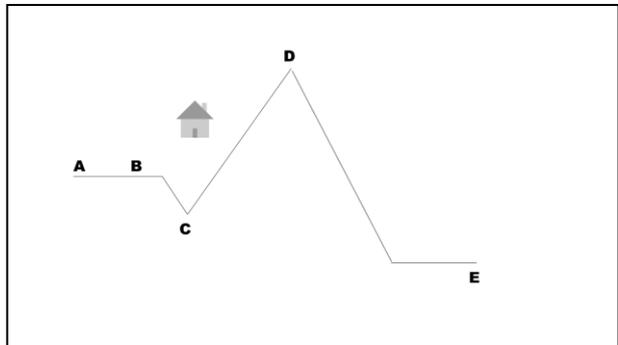
El diagrama representa el mapa de una isla, trazada a una escala de 1 cm para representar 20 km (escala 1:20).

- a. Usando una regla graduada, encuentre la distancia entre los puertos A y B.
- b. Se desea construir un edificio de manera que equidiste de A y B y no esté a más de 70 km de C. Usando regla y compás, localice en el mapa el punto donde debe ser construido el edificio.

**Figura 1. Actividad #3.**



**Figura 2. Actividad #4.**



#### Actividad no.4

El siguiente plano muestra la ubicación de las casas de cinco estudiantes y su escuela, a través de una escuela. Un día determinado, ellos van a la escuela por esa carretera y lo hacen de la siguiente forma: E va en taxi, A en bicicleta y C a pie.

- En el sistema de coordenadas siguiente, coloque adecuadamente, la letra correspondiente a cada figura.
- ¿Qué transporte usaron B y D si se sabe que usan los mismos recursos que sus compañeros?

La elaboración, contextualización y aplicación de las actividades en el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura permitió constatar que el desarrollo de la habilidad modelación contribuye a los modos de actuación del profesional pedagógico; muchos de ellos lo han empleado en sus clases, alegando que el enfoque del contenido de los ejercicios contribuye en la formación de valores y de una cultura general.

En las evaluaciones frecuentes en clases, el trabajo de control parcial y la prueba final permitió constatar los siguientes resultados.

En el curso 2016-2017 se obtuvo un 60 % de promoción en los contenidos referidos a la habilidad modelación, mientras que en el curso 2017-2018 se logró un 78 % y el siguiente curso, 2018-2019 un 91% , lo que refleja la efectividad de las actividades propuestas para aplicar a la vida práctica los contenidos matemáticos.

En cada curso se aplicó un Test para saber el grado de satisfacción, obteniéndose los siguientes resultados.

**Tabla 1. Resultados del test de grado de satisfacción.**

Escala de satisfacción	2016-2017		2017-2018		2018-2019	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Máxima satisfacción	25	75,8	27	81,8	29	87,9
Más satisfechos que insatisfechos	4	12,1	4	12,1	4	12,1
No definidos	3	9,0	2	6,0	0	0
Más insatisfechos que satisfechos	1	3,0	0	0	0	0
Máxima insatisfacción	0	0	0	0	0	0
Contradictorio	0	0	0	0	0	0

Como se puede observar se reveló mediante esta técnica una alta satisfacción en el grupo entre los 33 encuestados

Por otra parte es presumible entender que la incorporación activa de la habilidad de modelación proyecta un impacto social muy visible a partir de la satisfacción del profesional en formación, pues pueden demostrar la ejecución de la habilidad en su contexto y aportar de esta manera al desarrollo del pensamiento creativo y por ende, contribuir a la aportación de criterios para facilitar su participación en las reuniones metodológicas, dando criterios sobre cómo dar tratamiento al contenido de geometría.

También posibilita el uso del vocabulario técnico de la asignatura en su acervo cultural, propicia la integración de la geometría con otras materias y la vida práctica y le da una real credibilidad a los centros formadores y su personal pedagógico desde su capacidad para vincularse a los problemas reales de la sociedad.

#### Conclusiones

La realización de este artículo llama la atención sobre aspectos de connotación social, que revisten un gran interés para el perfeccionamiento de la educación superior en su eslabón de base, a partir de la atención a una asignatura que muchas veces aparece muy abstracta para los estudiantes, desvinculada de la práctica y la vida social. Además, se puso de manifiesto, que las insuficiencias en el desarrollo de la habilidad modelación que se expresaron en los profesionales en formación de la carrera de Maestro Primario del CUM Urbano Noris, constituye un asunto, cuya solución implica un cambio en la impartición de las clases, demostrado en la validación de los resultados al aplicar los métodos de pre-experimento y el Test de satisfacción.

De manera que el proceso investigativo y la intervención pedagógica desde una propuesta de actividades posibilitó desarrollar la habilidad modelación desde la asignatura geometría en la muestra de estudiantes seleccionada, en este caso de la carrera de licenciatura en Educación

Primaria del CUM Urbano Noris, pero cuyos resultados evidencian su aplicabilidad para estudiantes de otras carreras.

### **Bibliográfica consultada**

- Addine, F. (2005). Fundamentos de la investigación educativa. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Araújo, J. (2009). Uma abordagem sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva de educação matemática crítica. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*.
- Barrera Jiménez, R., Barrera Jiménez, A. D. & Hernández Amaro, L. E. (2015). Algunas consideraciones en torno al desarrollo de habilidades profesionales del ingeniero informático y el rol de la comprensión de texto en la modelación de algoritmos computacionales. *Revista Científica Pedagógica Mendive*, 5 (2), 1-5.
- Bermúdez, R. y M. Rodríguez. (1998). Teoría y metodología del aprendizaje. La Habana, Cuba.
- Berrio, M. (2011). Elementos que intervienen en la construcción que hacen los estudiantes frente a los modelos matemáticos. El caso del cultivo del café. Medellín.
- Borromeo, R. (2010). On the Influence of Mathematical Thinking Style on Learners's Modeling Behavior. *Jurnal fuisr Matematik-Didaktik*.
- Bossio, J. (2014). Un proceso de modelación matemática desde una situación en el contexto del cultivo del plátano con estudiantes de grado décimo al generar modelos lineales. Medellín.
- Brito, H. (1989). Capacidades, habilidades y hábitos. Una alternativa teórica, metodológica y práctica. Facultad de pedagogía ISPEJV, La Habana. Cuba.
- D'Angelo Hernández, O. (2015). Formación para el desarrollo de proyectos de vida reflexivos y creativos en los campos social y profesional. *Revista Crecemos Internacional*, 5 (2), 34-45.
- Gutiérrez Alea, M. (2012). Una metodología para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, en estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad de Informática. (Tesis doctoral), Universidad Pedagógica Enrique José Varona, Academia de Ciencias de Cuba.
- Huapaya Gómez, E. (2012). Modelación usando función cuadrática. Experimentos de enseñanza con estudiantes de secundaria. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Marx, C. (1973). *Crítica de la Economía Política*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales.
- Núñez Pérez, M. C. S. (2013). El docente en el enfoque por competencias. *Pensamiento, Papeles de Filosofía*, 1 (1), 23-34.
- Palacio Peña, J. (2003). Colección de problemas matemáticos para la vida. Ciudad de la Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Quintana Valdez, A. (2003). La habilidad para procesar datos cuantitativos. (Tesis presentada en opción al título de master en didáctica de la matemática). La Habana. Cuba.
- Rico Montero, P.; Martín Cuervo, V.; Díaz Bernal, C. (2013). Procedimientos metodológicos y tareas de aprendizaje. La Habana. Cuba. Editoriales Pueblo y Educación.
- Rosental, M. (1981). *Diccionario filosófico*, La Habana. Cuba: Ediciones revolucionarias.
- Sahinoglu, M. (2016). *Cyber-risk informatics: Engineering evaluation with data science*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Sánchez, B. I. (2009). El concepto de función matemática entre los docentes a través de representaciones sociales. (Tesis doctoral), Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
- Segura Montero, J., & González Hernández, W. (2015). La habilidad modelar multimedia en los procesos formativos de los Joven Club. *Didasc@alia: Didáctica y Educación*, 6 (2), 45-56.
- Suárez, L. (2010). Elementos teóricos para estudiar el uso de las gráficas en la modelación del cambio y de la variación en un ambiente tecnológico. *Revista electrónica de investigación en ciencias*.
- Torres, P. (2010). Proceso de enseñanza de aprendizaje. Ciudad de la Habana, Cuba.
- Valiente Mesa, R. (2015). Estrategia didáctica con el empleo de métodos participativos para contribuir al desarrollo de la habilidad resolución de problemas. La Habana, Cuba.
- Villa-Ochoa J. (2009). Sentido de realidad y modelación matemática. *Revista de Educación en Ciencia y Tecnología*.

