

PAPEL DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PAPEL DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Cabrera-Puig, Roxana; Vitale-Alfonso, Alicia María

Roxana Cabrera-Puig

roxana.cabrera@matcom.uh.cu

Universidad de La Habana, Cuba

Alicia María Vitale-Alfonso alicia@fec.uh.cu

Universidad de La Habana, Cuba

Revista de Investigaciones Universidad del Quindío

Universidad del Quindío, Colombia

ISSN: 1794-631X

ISSN-e: 2500-5782

Periodicidad: Anual

vol. 34, núm. 1, 2022

riuq@uniquindio.edu.co

Recepción: 25 Septiembre 2021

Aprobación: 10 Febrero 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/517/5173110027/>

Resumen: Uno de los tipos de modelos científicos que se emplea en ciencias aplicadas y en tecnología para expresar proposiciones mediante ecuaciones, funciones, fórmulas matemáticas de un fenómeno y establecer la relación entre dos o más incógnitas, es el modelo matemático. Este a su vez ayuda a predecir el valor de las variables y evaluar sus efectos de acuerdo a determinados objetivos. La propuesta que se presenta responde a resultado de una investigación y, expone el análisis realizado acerca de los tipos de modelos matemáticos y cuáles son los más relevantes para utilizar, de forma que contribuyan al proceso de toma de decisiones de una situación, y tiene como objetivo intercambiar criterios sobre el papel que juegan en la formación profesional de los educandos de las carreras para validar e interpretar la información del fenómeno original de manera que se puedan realizar predicciones y conclusiones del proceso.

Palabras clave: modelos matemáticos, clasificación, toma de la decisión, formación profesional.

Abstract: One of the types of scientific models that is used in applied sciences and technology to express propositions through equations, functions, mathematical formulas of a phenomenon and establish the relationship between two or more unknowns, is the mathematical model. This in turn helps to predict the value of the variables and evaluate their effects according to certain objectives. The proposal that is presented responds to the result of an investigation and exposes the analysis carried out about the types of mathematical models and which are the most relevant to use, so that they contribute to the decision-making process of a situation, and has as the objective is to exchange criteria on the role they play in the professional training of careers students to validate and interpret the information of the original phenomenon so that predictions and conclusions of the process can be made.

Keywords: mathematical models, classification, decision making, professional training.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento científico, está concebido y estructurado para ser puesto en práctica en el acontecer de la vida cotidiana. De ahí que, en múltiples ocasiones,

sea considerado dentro del estudio de la matemática una forma de representar la realidad apoyándose en dependencias funcionales y gráficos que conlleven a una modelación matemática de los problemas que se deben resolver. (Biembengut y Hein, 2004). Para ello, los involucrados deben adquirir una capacidad y habilidad necesarias para la solución de posibles problemas prácticos, siendo una constante la formación profesional con el propósito de incentivar el por qué y para qué los contenidos de la Matemática, como ciencia proporcionan numerosos instrumentos que apoyan la tarea de tomar decisiones a partir de tener en cuenta que las acciones que se asumen son precedidas por una decisión.

En ocasiones, la mayoría de estas decisiones, se basan en la intuición careciendo de fórmulas matemáticas o relaciones entre variables que permitan establecer determinadas aseveraciones para llegar a las conclusiones que se desean del objeto que se analiza. Por lo que, antes de decidir sobre algún asunto importante resulta indispensable realizar un análisis de las posibles alternativas.

Es por ello que, auxiliarse de los modelos matemáticos facilita, en cierta medida, la elección de la mejor alternativa ya que, el uso de los mismos permite un mejor análisis de la situación porque ellos, utilizan el lenguaje matemático para lograr la representación y, además, suministran un consejo sobre la mejor decisión indicando cuál será el resultado obtenido en caso de seguir la indicación. (Cámara y Belquis, 2008)

En la actualidad, en los países desarrollados, la utilización de modelos para la toma de decisiones ha sido generalizada a diferentes ámbitos institucionales. La covid-19 puso a prueba alternativas de difusión para encontrar soluciones que se han ido resolviendo de manera eficiente con el uso de instrumentos. En el caso de Cuba, los instrumentos utilizados tuvieron en cuenta para la solución de problemas: cómo minimizar los gastos sin descuidar la calidad del servicio o producto que ofrecen, cómo distribuir en forma más eficiente sus recursos, cómo seleccionar el plan de transporte más conveniente para que los recursos fueran puestos a disposición de la mayoría, de ahí que siga siendo una tendencia actual, la de incorporar a la formación profesional ejemplos de modelos matemáticos que ayuden a comprender y a jugar un papel trascendental para preservar los logros alcanzados.

Por lo que, utilizar el lenguaje matemático resulta imprescindible para las investigaciones que se desarrollan incluyendo alternativas en torno al número de decisiones sobre las variables que requieren la solución del problema identificado y de la existencia de instrumentos matemáticos que ayuden a encontrar la solución de muchas situaciones que se presentan en la vida cotidiana. (Cabrera, 2019)

La propuesta que se presenta pretende mostrar el análisis realizado acerca de los tipos de modelos matemáticos y cuáles son los más relevantes a utilizar en la formación profesional para el proceso de toma de decisiones, así como para validar e interpretar la información del fenómeno original de manera que se puedan realizar predicciones y conclusiones del proceso a partir de la presentación de ejemplos que ilustren su utilidad.

DESARROLLO

La representación simplificada de situaciones en las que se pretende encontrar los valores de las variables mediante ecuaciones, funciones o fórmulas matemáticas, de un fenómeno, es interpretado en la “teoría de modelos” como modelo matemático.

En la literatura consultada, los modelos matemáticos son utilizados para analizar la relación entre dos o más variables, para entender los fenómenos naturales, sociales, físicos en dependencia del objetivo buscado y del diseño del mismo modelo, lo cual puede servir para predecir el valor de las variables en un futuro a corto mediano o largo plazo, hacer hipótesis que puedan ser validadas o demostradas, evaluar los efectos de una determinada actividad, entre otros objetivos.

El concepto modelo matemático, aunque parece un concepto teórico, existen muchos aspectos de la vida cotidiana regidos por estos. Lo que ocurre es que no siempre son modelos matemáticos enfocados a teorizar, es decir, han sido formulados para que algo funcione. 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 actualmente que pueda efectuarse su aplicabilidad en un tiempo relativamente pequeño. (Cámara y Belquis, 2008)

En un modelo matemático al establecer 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, se hace necesario entonces describir cuáles son los elementos básicos que debe tener el mismo.

Los modelos matemáticos, según su complejidad, pueden variar, pero todos ellos poseen un conjunto de características básicas como son:

“Las Variables: entendidas como los conceptos u objetos que se busca interpretar o analizar la relación con otras variables intervinientes en el fenómeno estudiado para la determinación de los efectos que se producen.

Los Parámetros: se tratan de los valores conocidos o controlables que se encuentran en el modelo y que imponen condiciones a las variables.

Las Restricciones: son los determinados límites que indican que los resultados del análisis son razonables y objetivos en su relación.

Las Relaciones entre las variables: se establecen mediante una determinada correspondencia entre las variables apoyándose en diferentes teorías de estudio del fenómeno.

Las Representaciones simplificadas: son aquellas características esenciales de un modelo matemático a partir de la representación de las relaciones entre las variables estudiadas teniendo en cuenta los parámetros y restricciones que se establecen en los elementos de las matemáticas tales como: funciones, ecuaciones, fórmulas.” (Nicole, 2022, p.2)

De ahí que, cuando se diseñe un modelo matemático, se debe buscar que contenga un conjunto de propiedades que posibiliten asegurar su solidez, efectividad y eficacia para una toma de la decisión acertada.

Entre estas propiedades se pueden destacar:

“Simplicidad: Que uno de los objetivos principales que se debe proponer, en un modelo matemático, esté dado por tratar de simplificar la realidad de manera asequible para poder entenderla mejor.

Objetividad: Que no tenga sesgos ni teóricos ni de los prejuicios o ideas de sus diseñadores o participantes.

Sensibilidad: Que sea capaz de reflejar los efectos de pequeñas variaciones y la influencia que produce en las variables que se relacionan.

Estabilidad: Que el modelo matemático no se altere significativamente cuando hay cambios pequeños en las variables.

Universalidad: Que sea aplicable a varios contextos y no sólo a un caso particular.” (Nicole, 2022, p.2)

En la formación profesional, dentro de los principios generales para la obtención del modelo matemático para la toma de la decisión, es primordial que el conocimiento que se tenga posea una mayor profundidad posible del problema, así como de las implicaciones que tendrá en los aspectos cuali-cuantitativos y las consideraciones que se realicen en el proceso de formulación del modelo de acuerdo a las clasificaciones del mismo (Brito-Vallina, et al., 2011 y Stewart, 2002).

La importancia que revisten los modelos matemáticos en la formación profesional y para la toma de la decisión está dada por la clasificación que se tiene de los mismos:

Según la teoría o técnica básica utilizada en su elaboración.

Modelos de fenómenos de transporte: Dentro de estos se plantean todos aquellos modelos basados en los principios físico-químicos que utilizan las ecuaciones fenomenológicas de cambio, es decir, las ecuaciones que describen el trabajo, la conservación de la masa, la energía, el momento y centro de inercia, la longitud de un arco.

Modelos de balance de población: Son los que utilizan los principios de balance de población para la modelación de las características del flujo y el mezclado en determinados sistemas, donde los fenómenos de transporte no pueden ser planteados o son muy complejos, es decir describir el comportamiento futuro de crecimiento o decrecimiento de la evolución de forma exponencial.

Modelos empíricos: Se basan en las técnicas de ajuste de datos empíricos estudiados en la estadística, es decir utilizan ecuaciones específicas de modelos de regresión para establecer cuál es la relación de las variables de entrada y los parámetros y las variables de salida. Son simples y ofrecen la ventaja de ser solucionados en tiempo real, pueden ser empleados Para comprender el comportamiento del proceso durante la etapa del diseño. Es uno de los modelos matemáticos que con mayor regularidad se emplea en las investigaciones en la actualidad.

Existen otras clasificaciones de los modelos matemáticos según la naturaleza de los procesos y se agrupan en pares opuestos: Determinísticos-estocásticos, Estacionarios-no estacionarios, Parámetro combinado-parámetro distribuido. (Ibáñez, 2008 y Basmadjian, 2019)

Otra de las clasificaciones de los modelos matemáticos es según su estructura matemática, esta clasificación sirve de guía para intentar conocer la complejidad matemática, y las posibles técnicas de solución en cada caso particular que se presente.

Utilizando las clasificaciones dadas anteriormente es posible conocer la descripción matemática más común en el uso de cada tipo de modelo y la importancia que posee para el proceso de la toma de la decisión que se realiza durante la formación profesional incorporando los tipos de modelos para el trabajo científico y en los temas de investigación que se desarrollan con la particularidad de brindar alternativas para resaltar el impacto que pueden producir en las ciencias donde con más frecuencia se eleva la contribución de las tecnologías y los diseños elaborados para la mejora continua del trabajo.

En la medida que se identifique en el tipo de modelo matemático o su clasificación se logrará un diseño teórico-metodológico con argumentos científicos más aplicable a las necesidades del objeto de estudio que se lleva a cabo, por eso la importancia del modelo matemático, radica en que constituye el lenguaje de modelación, es decir, el soporte simbólico con la ayuda del cual se expresan las leyes que rigen el objeto de trabajo de lo que se quiere investigar, por lo que se debe otorgar prioridad al desarrollo de la capacidad de modelar utilizando los conceptos y el lenguaje de la Matemática, así como los procedimientos y operaciones para establecer las relaciones entre las variables que se identifiquen. (Cabrera, 2019)

Esto potenciaría que exista una integración de la matemática con otras áreas del conocimiento, que se alcance una mejoría de la aprehensión de los conceptos matemáticos, una orientación para la realización de la investigación y la redacción del informe final donde las tecnologías de la información y las comunicaciones apoyen al proceso de manera que le permitan captar una visión de su entorno y tomar decisiones adecuadas. Por tanto, propicia una mejor comprensión de los contenidos e incrementa el grado de interés permitiendo una mayor seguridad en sus posibilidades ya que se enfrentan a problemas relacionados con su especialidad que potencian una visión de manera crítica, con el propósito de transformar la realidad en aras de su mejoramiento, reforzando el desarrollo de las habilidades investigativas y conduciendo a una elevada formación profesional. Entonces, ¿por qué no intentar aplicar los modelos matemáticos para tener una orientación acerca de la solución de algunos problemas que se encuentran en la vida cotidiana? Hay disímiles de modelos matemáticos disponibles que se acompañan del apoyo computacional que permite resolverlos con relativa facilidad.

Ejemplos de problemas que conllevan a modelos matemáticos a utilizar en la formación profesional:

1.- El desarrollo de cierta epidemia se caracteriza por tener un comportamiento dado por la función: que representa la cantidad de personas que se pueden contagiar en un determinado tiempo " t " medido en días. ¿Cuántas personas se detectan que se contagian al inicio de la epidemia? ¿Cuántas serán contagiadas pasados dos días?

En esta aplicación el modelo matemático, conduce a la interpretación del límite cuando la variable tiempo tiende a crecer indefinidamente, llegando a la conclusión de que el resultado indica que pasado una cantidad indefinida de tiempo las personas contagiadas con la enfermedad pueden conocerse y es un número finito.

2.- Después de que un estudiante con un virus gripal regresa a clases, encontrándose aislado de 550 estudiantes, el número de estudiantes que se

pronostica que puede contagiarse después de “ t ” días en un tiempo indefinido, viene dado por :

¿Cuántos estudiantes se estima que pueden contraer el virus pasado un prolongado tiempo?

Ahora bien, como ya se sabe el mundo es integrado, es decir en su manifestación, los fenómenos no son fragmentados, se puede pensar entonces que la naturaleza en sí es interdisciplinaria y por lo tanto los educadores deben preparar a los educandos para analizar y explicar los fenómenos de ese mundo de forma transdisciplinaria y multidisciplinaria.

Por otro lado, se debe enseñar a los educandos durante su formación profesional a diseñar modelos matemáticos o simulaciones numéricas y aunque es algo novedoso resulta necesario continuar repensando desde las clases como hacer más atractivo el conocimiento que se imparte para cada especialidad.

En problemas como este, el principal objetivo está dado en la obtención de un mejor conocimiento del comportamiento mecánico y fisiológico del cuerpo humano, debe integrarse en la enseñanza el empleo de medios de cómputo que permiten hacer predicciones y tomar decisiones, así como elaborar el diseño de herramientas para su correcta simulación numérica que conlleven a la necesidad del estudio de los conceptos relacionados con el cálculo diferencial e integral.

4.- Se conoce que cuatro modelos de equipos han prestado servicio, teniendo en cuenta la antigüedad de explotación y el número de fallas técnicas que han tenido en el último año por cada uno de ellos. Interprete el coeficiente de correlación lineal a partir de los datos que se muestran en la siguiente tabla.

	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Antigüedad de explotación (x)	3	4	5	6
Fallas técnicas (y)	4	3	2	1

SOLUCIÓN

Análisis de los resultados: La correlación es fuerte y es inversa, es decir que puede plantearse que el número de fallas técnicas NO DEPENDE de la antigüedad de explotación que ha tenido el medio.

Es importante concluir, que las aplicaciones desarrolladas abordan algunos conceptos matemáticos y áreas de investigación en donde la modelización ha avanzado más que en otras. También, se han organizado según el periodo de enseñanza de los conceptos matemáticos.

CONCLUSIONES

Los modelos matemáticos son utilizados para analizar la relación entre dos o más variables, para entender los fenómenos naturales, sociales, físicos en dependencia del objetivo buscado y del diseño del mismo modelo, lo cual puede servir durante la formación profesional para predecir el valor de las variables en un futuro a corto

mediano o largo plazo, hacer hipótesis que puedan ser validadas o demostradas y evaluar los efectos de una determinada actividad que se realice.

Los modelos matemáticos poseen diferentes clasificaciones y tipos, para la toma de la decisión es importante utilizar modelos empíricos, deterministas que ayudan a resolver la situación de acuerdo a las características del problema, y utilizar ejemplos para identificar y comprender los contenidos de acuerdo a situaciones que se dan en la vida cotidiana con el fin de interpretar la realidad objetiva.

REFERENCIAS

- Basmadjian, D. (2019). *The Art of Modeling in Science and Engineering*. 2a ed. Londres: Chapman& Hall/CRC.
- Biembengut Salett, M. y Hein, N. (2004). Modelación Matemática y los Desafíos para Enseñar Matemática. *Educación Matemática*, 16(2), 105-125. ISSN 1665-5826.
- Brito-Vallina, M., Alemán-Romero, I., Fraga-Guerra, E., Para-García, J. y Arias-de Tapia, R. (2011). Papel de la modelación matemática en la formación de los ingenieros. 14(2), 129-139. ISSN 1815-5944
- Cabrera, R. La aplicación de la matemática superior en las ciencias biológicas y farmacéuticas. (octubre 2019). Trabajo presentado en Matecompu 2019, La Habana, La Habana.
- Cámara, V. y Belquis Alaniz, M. N. (agosto 2008). Modelación Matemática: su implementación en el aula. Un Desafío para el Docente. Trabajo presentado en II REPEM, La Pampa, Argentina.
- Ibáñez, J. J. Concepto y Tipo de Modelos Científicos. (2018). *El Universo Visible Bajo Nuestros Pies*. [Entrada de Blog]. Recuperado de: <http://www.madrimasd.org/blogs/universo>
- Nicole Roldan, P. Modelo matemático. (2020). [Entrada de Blog] Recuperado de: <http://www.economipedia.com/>.
- Stewart, J. (2002). *Cálculo. Trascendentes Tempranas*. 4a ed. México: Thomson Learning.