

# MÉTODO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS BASADA EN LA MAYÉUTICA

## METHOD OF TEACHING-LEARNING OF MATHEMATICS BASED ON MAYEUTICS

Enrique De La Fuente Morales (1), Sergio Adriel Ruiz Montalvo (2) y Yoselin Pérez Calvo (3)

---

1.- Maestro en Ciencias: Catedrático Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <https://orcid.org/0000-0001-6550-1437> [enrique.delafuente@correo.buap.mx](mailto:enrique.delafuente@correo.buap.mx)  
2.- Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [sergio.ruizmo@alumno.buap.mx](mailto:sergio.ruizmo@alumno.buap.mx)  
3.- Licenciada en Procesos Educativos; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. BUAP. [yoselin.perezc@correo.buap.mx](mailto:yoselin.perezc@correo.buap.mx)

---

Recibida: 20 de marzo de 2023

Aceptada: 15 de marzo de 2024

*“El conocimiento sin acción es locura y acción sin conocimiento termina en nada” (Al- Ghazali, 2006; 23)*

### Resumen

El método de “Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas basada en la Mayéutica”, implica un enfoque centrado en el estudiante, de esta manera, propone abordar los desafíos asociados con la enseñanza de las matemáticas, particularmente la pérdida de interés, la comprensión de conceptos y su aplicación en la vida real. A través de la aplicación de la mayéutica, busca fomentar el aprendizaje significativo y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, permitiendo a los estudiantes relacionar nuevos conocimientos con sus experiencias previas. Actualmente, se busca que durante los procesos de enseñanza-aprendizaje (EA) el alumno adquiera un aprendizaje significativo (AS), para un bien común, buscando el desarrollo y la mejora de la sociedad en el que nos desarrollamos, por eso creemos pertinente buscar nuevos métodos que nos ayuden en el proceso de EA, que consideren la estructura de la materia propuesta enseñar, así como el proceso de aprendizaje de cada alumno, sin dejar de lado la aplicación del conocimiento en la resolución de problemas. La matemática es una materia difícil al momento de enseñar, pero sobre todo de aprender, tanto a nivel básico como superior, ya que es una ciencia con conceptos y contenidos demasiado abstractos, lo que la hacen parecer fuera de toda aplicación, lo que impide que exista un aprendizaje significativo en el alumno, es complejo para ellos relacionarla con el entorno en el que se desarrolla. A continuación, se presenta un método de EA de matemáticas basado en la mayéutica que pretende apoyar a docentes y estudiantes en el aula, para obtener un proceso significativo de EA en matemáticas, pero, sobre todo, aplicable para resolver problemas de su entorno.

**Palabras clave:** Aprendizaje Significativo, Aplicación, Matemáticas, Enseñanza-aprendizaje, Método, Mayéutica

#### **Abstract**

Currently, it is sought that during the teaching-learning (TL) processes, the student acquires a significant learning (SL) for a common good, that means looking for development and improvement in the society we live in; that's why we consider imperative we look for new methods that can help in the process of TL, which consider the pure structure of the subject that is going to be taught, as well as the learning process of each student; considering as well the knowledge application in problem solving, mainly on those subjects that turn out to be hard to teach, like mathematics. Mathematics is a somewhat-hard teaching subject, but also it is when learning about it, from basic levels to superior ones because it is a science which includes abstract concepts and content, which makes it look as it were out of any application, this impedes the existence of a SL in the student, it is complex for them to relate the subject with the environment the student develops in. Next, a mathematics TL method based on maieutic, is presented, with the purpose of being support for teachers and students inside the classroom, so that a significant process of TL in mathematics can be obtained, but mostly, so that it can be applied for problem solving in the student's environment.

**Key words:** Significant Learning, Application, Mathematics, Teaching-Learning, Method, Maieutic.

## **Introducción**

En el ámbito educativo, tanto estudiantes como docentes se enfrentan a desafíos significativos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente en materias complejas como las matemáticas. Problemas como la pérdida de interés, la comprensión de conceptos abstractos y su aplicación práctica, así como la conexión entre lo aprendido en el aula y su relevancia en el mundo real, son preocupaciones comunes en este contexto. Es en respuesta a estas preocupaciones que se ha diseñado el método de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas basado en la mayéutica. Reconociendo la importancia crucial de las matemáticas en el desarrollo de la sociedad contemporánea y su naturaleza a menudo abstracta, este método se centra en facilitar un aprendizaje significativo y aplicable.

Al considerar la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, que destaca la importancia de conectar nuevos conocimientos con la estructura cognitiva existente del estudiante, y la metodología de la mayéutica, inspirada en el diálogo socrático para ayudar a las personas a descubrir sus propias ideas y conocimientos, este método busca fomentar la comprensión profunda y la aplicación práctica de las matemáticas.

Este informe pretende ofrecer una visión integral del método de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas basado en la mayéutica, destacando su potencial para abordar los desafíos educativos actuales y promover un aprendizaje significativo y aplicable en las matemáticas y más allá.

Problemas como la pérdida de interés, la comprensión de conceptos, así como su aplicación, y encontrar la relación de lo que se ve en el aula con la realidad en la que nos desarrollamos son algunos de los problemas que

enfrentan tanto alumnos como docentes durante el proceso de enseñanza aprendizaje, sobre todo con materias un tanto difíciles de comprender por su contenido tan abstracto como lo son las matemáticas, es por ello que diseñamos “El método de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas basado en la mayéutica”.

Al ser matemáticas una ciencia y/o materia compleja para aprender, por su contenido abstracto para su aplicación, pero a la vez esencial en el desarrollo de nuestra sociedad es necesario crear nuevos métodos aplicables al proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula. Dicho esto el método que presentamos está en caminado principalmente a que los alumnos obtengan un aprendizaje significativo, el cual se basa en obtener un aprendizaje de calidad y de comprensión de conceptos David Ausubel (1918-2008), y al mismo tiempo aplicarlos en la resolución de problemas del día a día, pues como menciona John Sellars (2021; 13) “Todo conocimiento debe ser aplicado”.

El método basado en la mayéutica que se propone pretende el aprendizaje a través del análisis y la reflexión, es decir que el alumno sea quien a través de preguntas descubra y/o cree su conocimiento dentro de su propio entorno pero al mismo tiempo adquiriendo uno nuevo, que en este caso serían conceptos matemáticos, dicho método está basado en lo que conocemos como el método socrático “La mayéutica”, el cual se conoce como el arte de hacer preguntas, concepto que se abordara en las siguientes páginas.

## **Marco Teórico**

### **Aprendizaje Significativo y Constructivismo**

El aprendizaje significativo, según la teoría de David Ausubel, se refiere a la conexión activa y relevante de nuevos conocimientos con la estructura cognitiva existente del estudiante. En este enfoque, los estudiantes construyen su comprensión a partir de sus experiencias previas, conocimientos previos y relaciones con el entorno. Esta construcción activa del conocimiento se alinea con la perspectiva constructivista del aprendizaje, que sostiene que el conocimiento es construido por el individuo a través de la interacción con el entorno y la reflexión sobre las experiencias.

En el contexto de las matemáticas, el aprendizaje significativo implica más que la mera memorización de fórmulas y procedimientos; busca que los estudiantes comprendan los conceptos subyacentes y su aplicabilidad en situaciones reales. La integración de la teoría del aprendizaje significativo y el constructivismo en el método de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas basado en la mayéutica permite que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda y duradera de los conceptos matemáticos, lo que les capacita para aplicarlos de manera efectiva en diferentes contextos.

### **Mayéutica y Diálogo Socrático**

La mayéutica, inspirada en el método de interrogación utilizado por Sócrates, es fundamental en este enfoque educativo. A través del diálogo

colaborativo y reflexivo, los estudiantes son guiados para descubrir sus propias ideas y conocimientos, y no solo recibir información de forma pasiva. El diálogo socrático, caracterizado por preguntas cuidadosamente formuladas y reflexión crítica, fomenta el pensamiento crítico, la exploración de conceptos y la construcción colectiva del conocimiento.

En el proceso mayéutico, los estudiantes son motivados a cuestionar sus suposiciones, explorar diferentes perspectivas y llegar a conclusiones fundamentadas. Este enfoque no solo promueve la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, sino también habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y comunicación efectiva.

## **Matemáticas**

Las matemáticas, una disciplina fundamental, estudian las propiedades, relaciones y operaciones de números y figuras, así como sus generalizaciones y abstracciones. Desde la aritmética hasta el cálculo y la estadística, las matemáticas se aplican en una amplia gama de campos, incluyendo la ciencia, la ingeniería y la economía. Su rigor lógico y su capacidad para resolver problemas complejos hacen de las matemáticas una herramienta indispensable en la sociedad moderna.

## **Aprendizaje Significativo**

El aprendizaje significativo es un enfoque de enseñanza en el que se busca que los estudiantes relacionen los nuevos conocimientos con sus experiencias y conocimientos previos de una manera relevante y útil. El objetivo del aprendizaje significativo es promover la comprensión profunda de la información, en lugar de simplemente memorizarla o repetirla sin entenderla.

Según la teoría del aprendizaje de David Ausubel, el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se relaciona de manera clara y directa con lo que el estudiante ya sabe, y cuando se percibe como relevante y útil. Así, el nuevo conocimiento puede integrarse en la estructura cognitiva del estudiante de manera significativa y duradera.

El aprendizaje significativo se opone al aprendizaje mecánico o memorístico, en el que se adquieren nuevos conocimientos sin una conexión clara con los conocimientos previos del estudiante. El aprendizaje significativo se considera más efectivo para promover la retención a largo plazo de los conocimientos y la capacidad de aplicarlos en situaciones reales.

## **Mayéutica**

La mayéutica es una técnica de interrogación o diálogo utilizada por Sócrates para ayudar a las personas a descubrir sus propias ideas y conocimientos a través de preguntas cuidadosamente formuladas y reflexión crítica. El término "mayéutica" proviene del griego antiguo "maieutiké" que significa "dar a luz" o "asistir en el parto".

El método de mayéutica implica hacer preguntas específicas y cuidadosamente seleccionadas que ayudan a la persona a darse cuenta de sus suposiciones y prejuicios, y a cuestionar sus propias creencias y opiniones. El objetivo es ayudar a la persona a una comprensión más profunda y auténtica de sí misma y del mundo que la rodea, en vez de aceptar ideas preconcebidas.

La mayéutica implica un diálogo respetuoso y colaborativo entre el que hace las preguntas y el que responde, y se enfoca en la exploración crítica de las ideas y la reflexión sobre las experiencias. El objetivo no es persuadir al otro de una opinión particular, sino ayudar a la persona a encontrar sus propias respuestas a través de la reflexión crítica y el diálogo constructivo.

## **Matemáticas**

Las matemáticas son una disciplina que se ocupa del estudio de las propiedades, relaciones y operaciones de los números y las figuras, así como de sus generalizaciones y abstracciones. En otras palabras, las matemáticas son el estudio de la lógica y la estructura en relación con los números, la forma, el espacio y el cambio.

Las matemáticas incluyen una amplia gama de temas, como aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, cálculo, estadística, entre otros. Los matemáticos utilizan métodos rigurosos de razonamiento lógico y deducción para establecer teoremas y demostrar resultados.

Las matemáticas son una ciencia fundamental y se aplican en campos, incluyendo ciencia, ingeniería, economía, informática, física, medicina y muchas otras disciplinas. Las matemáticas son esenciales para el desarrollo de tecnologías modernas, la resolución de problemas complejos y la toma de decisiones informadas en muchos campos.

## **Comprensión de Conceptos**

Para comprender el proceso y el objetivo del método que se propone es necesario esclarecer algunos conceptos considerados en el momento del diseño.

Existe una teoría de aprendizaje llamada “constructivismo”, la cual asume que el conocimiento es una construcción del ser humano como producto de su relación con el entorno, sus propias capacidades y esquemas previos (Jean Piaget, 1896-1980), por lo tanto para que un alumno sea capaz de aplicar los conocimientos adquiridos es necesario que antes se haga una serie de preguntas que nos lleven a descubrir conocimientos previos que el alumno ya posee del tema para posteriormente ver de qué manera abordar los conocimientos nuevos que se pretende que el alumno conozca, es gracias a este proceso que el alumno puede llegar a comprender los conceptos de la materia con tanta claridad como para adquirir la habilidad de aplicarlos en su entorno, y es entonces cuando podemos hablar de un aprendizaje significativo.

Buscando que el alumno sea capaz de llegar al resultado de ciertos problemas matemáticos gracias a una comprensión de conceptos, buscamos dicha comprensión a través de la mayéutica, “entendido este concepto como el

arte de preguntar (Poniatowska, 1996), ha sido y es en la actualidad uno de los mecanismos más eficientes que nos adentra a construir paso a paso, todo el bagaje cultural que nos hace ser mejores y nos incita a la trascendencia, bajo la construcción del conocimiento, teniendo como base primordial el conocimiento, en primera instancia, de nosotros mismos como seres humanos cambiantes, transformadores y con la necesidad imperiosa del progreso.” (García, 1996).

Ahora, visto desde la pedagogía se consolida en tres fases, que procuran inducir al estudiante por medio del análisis y la lógica, a la verdad como proceso permanente de decisión, este método parte de la experiencia vivida por los alumnos para enseñar el concepto y se divide en tres etapas secuenciales que son:

La protéptica, cuya finalidad es motivar al alumno vía a prepararlo para el cambio conceptual; la irónica, la cual muestra al alumno el error conceptual, y finalmente la heurística, en la cual el alumno comienza el descubrimiento de nuevas ideas, dinámica que se caracteriza por ser reflexiva, dialógica y participativa.” (Capacho Portilla).

## Metodología

La siguiente metodología pretende conocer un tema en matemáticas, apropiarse de él y encontrar una aplicación en el área de las energías renovables. Teniendo como base las siguientes preguntas: ¿A dónde quiero llegar?, ¿Qué tengo?, ¿Cómo voy a llegar?

**Competencia:** El alumno será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula en la resolución de problemas tanto dentro como fuera de esta, principalmente en problemas de relevancia y con gran impacto en el entorno.

**Pasó 1.-** Conocer el problema actual y trascendente para el mundo, en el área de energías renovables, un problema que se presenta en el mundo real, esto resuelve a la pregunta ¿A dónde quiero llegar?

**Pasó 2.-** Conocer definiciones, teoremas y conceptos matemáticos, del tema propuesto. Que responde a la pregunta ¿Qué tengo?

**Pasó 3.-** solución del problema y explicar que fue lo que se usó y que competencias se alcanzaron. Esto responde a la pregunta ¿Cómo voy a llegar?

Estas son las preguntas detonantes, que se espera que den información, para la comprensión de los ejercicios, y nos brinden un camino para su solución, estas mismas preguntas pretenden fomentar la creatividad, porque para todo problema puede haber más de una solución.

## Observaciones

El método presentado por el autor puede ser aplicado a cualquier problema no solo en el área de las energías renovables, puesto que la matemática es un auxiliar en la resolución de problemas y brinda formalidad al conocimiento.

## Ejemplo

### Problema

La distribución de una población de macroorganismos en un medio de cultivo determinado, la concentración se encuentra normalizada con un valor máximo que alcanza a la mitad del tiempo dimensional (Valdés, 2014; 50) Interpretación y modelo matemático en la gráfica hay tres características principales

$T=0$ ,  $T=1$  y  $T=.5$  donde está la concentración máxima

En  $T=0$   $y=0$   $y=1$   $y=0$

$T=.5$

$T=1$

Se utiliza como herramienta en un polinomio como modelo matemático

$$Y=a_0 + a_1 T + a_2 T^2$$

$$0^2 = 5^2 + 5^2$$

Se adapta este polinomio a los puntos detallados

$$0=a_0+ a_1 \cdot 0 + a_2 \cdot 0^2$$

$$1=a_0+ .5 a_1 + .5^2 a_2$$

$$0=a_0+ a_1 + a_2$$

Resolviendo la solución es:

$$a_0=0 \quad a_1 =4 \quad a_2= -4$$

El modelo matemático queda como la ecuación

$$Y= 4T (1-T)$$

Expresión matemática que describe y generaliza fenómenos

## Conclusiones

La aplicación del Método de Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas basado en la Mayéutica ha demostrado ser una herramienta poderosa en el aula. Este método, que fomenta la relación y aplicación entre lo teórico y lo práctico, no solo robustece el proceso de aprendizaje, sino que también permite que los estudiantes se apropien de él.

Al descubrir la utilidad de este proceso, los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos previos de manera creativa para resolver problemas matemáticos. Este enfoque activo hacia el aprendizaje fomenta la creatividad y la exploración de nuevos caminos para resolver problemas, lo que a su vez enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, este método no solo beneficia a los estudiantes, sino también a los educadores. Durante este proceso, el educador tiene la oportunidad de aprender de sus estudiantes, lo que a su vez mejora su práctica docente. En conclusión, el Método de Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas basado

en la Mayéutica es un enfoque valioso que fomenta un aprendizaje activo y significativo en el aula

## Referencias

- Arboleda, D., Álvarez, L. F., & Restrepo, E. (2015). Energías renovables: una aproximación conceptual y teórica. *Revista Científica*, 13(1)
- Al – Ghazali, (2006) Carta al discípulo, Barcelona España, editorial José J. Olañeta.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton
- García Restrepo, C. P. (2004). Más allá de la hermenéutica y la mayéutica: el pensamiento creativo.
- Salzgeber J. (2021) *El pequeño libro del Estoicismo*, México, ed. Urano.
- Sellars John (2021) *Lecciones de Estoicismo*, México, Editorial Taurus.
- Stewart, J. (2012). *¿Qué son las matemáticas?* Editorial Ariel
- Platón (2004) *Diálogos*, México, editorial Porrúa.
- Platón. (s.f.). *Theaetetus*. de <http://classics.mit.edu/Plato/theatu.html>
- Juan David Garzón Romero, Juan Carlos Ramírez Sapuy (2015) Determinación de la eficiencia térmica instantánea y la temperatura de salida del colector solar PSHC-1C, del sistema de entrenamiento en energía solar térmica, ubicado en la fundación universitaria los libertadores [Trabajo para optar al título de Ingenieros Mecánicos]. Repositorio Institucional – Fundación universitaria libertadores
- Torres, A. (26 de diciembre, 2023). La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. *Psicología y Mente*. Recuperado de *Psicología y Mente*.
- Sellars, J. (17 de enero, 2022). Para mucha gente hablar de la virtud suena muy anticuado. *El País*. Recuperado de *El País*.
- Valdés f. (2014) *breviario sobre modelado matemático*, México, Universidad Autónoma, Metropolitana ed. Casa abierta al tiempo