

## Contexto sobre las matemáticas en la educación y la incorporación de las TIC

### Context on Mathematics in Education and the Incorporation of TIC

Verónica Martínez-Espinosa <sup>a</sup>

---

#### Abstract:

##### Comprensión de las Matemáticas en México

Para Ramos (2014), México ha sido sujeto y participe de diversas evaluaciones en áreas del conocimiento de comprensión lectora y habilidad matemática lo que ha implicado que se reorienten las estrategias de enseñanza en todos los niveles básicos de educación.

Así los resultados de las prueba ENLACE aplicada en México solamente por la Secretaría de Educación Pública y la prueba PISA aplicada a nivel internacional muestran resultados no favorables en las 2 habilidades mencionadas previamente, esto muestra que deben replantearse las estrategias y modelos educativos adoptados en el país, originando diversas cuestiones sobre si los procesos educativos llevados en el aula son los más efectivos para que el educando adquiera los saberes y habilidades requeridos y que debe de reunir según los estándares de evaluación ya mencionados.

Con esto el proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas ya no debe concebirse como un elemento complejo e incierto ya que son el fundamento de todas las disciplinas científicas.

#### Keywords:

*learning, mathematics, theory, teaching*

---

#### Resumen:

##### Understanding Mathematics in Mexico

For Ramos (2014), Mexico has been the subject and participant of diverse evaluations in areas of knowledge of reading comprehension and mathematical ability, which has meant that teaching strategies are reoriented at all basic levels of education.

Thus the results of the ENLACE test applied in Mexico only by the Ministry of Public Education and the PISA test applied internationally show unfavorable results in the 2 skills mentioned previously, this shows that the strategies and educational models adopted in the country must be rethought, giving rise to various questions about whether the educational processes carried out in the classroom are the most effective for the student to acquire the knowledge and skills required and that must meet according to the aforementioned evaluation standards.

With this the teaching-learning process of Mathematics should no longer be conceived as a complex and uncertain element since they are the foundation of all scientific discipline.

#### Palabras Clave:

*Aprendizaje, matemáticas, teoría, enseñanza*

---

### Relación entre las teorías de aprendizaje y las TIC

La educación durante las últimas décadas se ha tornado un tema principal ya que sugiere un elemento esencial para el desarrollo de cualquier nación, según Carneiro, Toscano y Díaz (2012); Por tanto la forma en que aprende un individuo resulta crucial para que pueda cumplir el

objetivo del proceso educativo y los resultados sean pertinentes tanto para el individuo y la sociedad misma, marcando una necesidad imperante en el tiempo actual, cuando el currículo debe adaptarse a cambios constantes. A razón de entender ¿cómo se logra el aprendizaje? a lo largo de los trayectos pedagógicos han surgido distintas teorías o modelos los cuales analizan al aprendizaje desde diversas perspectivas que hasta cierto punto

---

<sup>a</sup> Verónica Martínez Espinosa, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número 4, Email: [profe\\_4506@uaeh.edu.mx](mailto:profe_4506@uaeh.edu.mx)

pueden parecer contradictorias pero al final pueden complementarse unas a otras, de hecho una teoría pura no puede experimentarse dentro del aprendizaje. Actualmente el proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas exige la incorporación de nuevas metodologías, estrategias y recursos que contribuyan de manera efectiva a la educación que demanda soluciones a problemáticas reales, para dejar atrás paradigmas de que la educación en el área de las Matemáticas es compleja.

De acuerdo con Manso, Pérez, Libedinsky, Light y Garzón (2012, pág. 38) citan que para entender las distintas teorías de aprendizaje es posible apoyarse en un modelo explicado en tres pasos:

- El aprendizaje parte de la recepción de información, originando alumnos visuales, auditivos y kinestésicos.
- La información seleccionada tiene que organizarse y relacionarse, el modelo de los hemisferios cerebrales da información sobre las distintas formas de organizar dicha información.
- Una vez organizada la información se pueden distinguir ciertas características en los alumnos dando paso a estudiantes activos, teóricos, reflexivos y pragmáticos.

A pesar de que el modelo propuesto separa por etapas al aprendizaje en la realidad dichas fases se presentan de forma simultánea haciendo del aprendizaje una tarea compleja, es así que las distintas teorías de aprendizaje buscan dar respuesta a cómo explicar el proceso del aprendizaje y como potencializarlo.

Bunge (2008 citado en (Manso, Pérez, Libedinsky, Light, & Garzón, 2012)), refiere que las teorías de aprendizaje son " *ideas que buscan explicar y predecir como es el aprendizaje en el ser humano, las cuales proporcionan elementos que explican bajo diferentes perspectivas las formas de propiciar el aprendizaje*". Algunas de las más representativas son:

### **1. Las teorías de condicionamiento, distinguiendo:**

- a) Condicionamiento clásico (Pavlov, Watson)
- b) Condicionamiento operante (Skinner, Thorndike)

### **2. Las teorías mediacionales:**

- a) Aprendizaje social ( Bandura, Lorenz, Tinbergen);
- b) Cognitivas; con la Teoría de la Gestalt ( Kofka);
- c) Psicología genético-cognitiva ( Piaget, Bruner, Ausubel);
- d) Psicología genético-dialéctica (Vigotsky, Luria, Wallon);

e) La teoría del procesamiento de la información (Gagné)  
Las teorías del condicionamiento principalmente han contribuido para comprender procesos como la adquisición, retención y la transmisión o transferencia de diferentes aprendizajes cuyo ejes principales para las corrientes derivadas del condicionamiento son acciones basadas en estímulo-respuesta, cuyas críticas se han inclinado a las posturas epistemológicas, aplicaciones prácticas y a la modificación de conducta.

Mientras que las teorías mediacionales marcan la supremacía del aprendizaje significativo bajo una reorganización cognitiva aunada a una motivación intrínseca.

Se hace este análisis previo porque actualmente las TIC se han convertido en una herramienta clave para contribuir en la adquisición conocimientos por medio de un aprendizaje significativo. Para la presente propuesta se resalta la teoría cognitiva y la del procesamiento de la información.

#### Teoría cognitiva

Al hablar de teorías se debe partir de la teoría genética de Jean Piaget cuyo eje principal es afirmar que el ser humano aprende construyendo su propio conocimiento por medio de una serie de procesos, relacionando esto con nuevos procesos y conocimientos derivados de los iniciales.

La adquisición de conocimiento refiere Piaget es encaminando al individuo a situaciones problemáticas que permitan apropiarse el conocimiento de manera física y mental. Esta teoría ayuda a entender que todos los estudiantes aprenden de diferente manera, así se puede afirmar que el constructivismo ha aportado a las metodologías de enseñanza los esquemas conceptuales además de propiciar actividades didácticas para la asimilación del conocimiento.

#### Teoría del procesamiento de la información

Gagné señala estructuras que buscan explicar lo que sucede internamente durante el proceso de aprendizaje haciendo relación a fases como de motivación, adquisición, recuperación, retroalimentación, entre otras cuya finalidad es obtener ciertas capacidades o dominios que repercutirán en el éxito del aprendizaje.

El uso de las tecnologías de información y comunicación han sido determinantes en los paradigmas educativos actuales, marcando nuevas propuestas didácticas que complementan el proceso educativo tradicional, pero no ésta inserción, no asegura la efectividad del proceso educativo.

Así el proceso enseñanza-aprendizaje ha adquirido un nuevo sentido al emplear herramientas tecnológicas como un medio posibilitador que logre cumplir con los objetivos de la educación con base en ciertas teorías psicológicas que enfatizan la creación de ambientes idóneos, donde la experimentación, manipulación y simulación enriquecen las experiencias de aprendizaje, así lo refiere Marqués (2012).

Para Rojas y Carreto de los Reyes (2012), la enseñanza se apoya por computadora, así el uso de una gran cantidad de software ha sido utilizado bajo esta tendencia, pero la llegada de la educación a distancia principalmente en el nivel educativo superior marca que las propuestas educativas actuales guardan una amplia relación entre las teorías de aprendizaje y el uso de las TIC, originando un cambio pedagógico centrado más en el aprendizaje que en la enseñanza, donde la tecnología contribuye con la adquisición de competencias de aprendizaje, bajo este último argumento es necesario mencionar que las TIC son solo herramientas que necesitan las bases de las propuestas pedagógicas que se relacionan más que nada con el modo de concebir el aprendizaje.

Cuando en la década de los 90 la enseñanza empezó a ser asistida por computadora, se asoció a la teoría conductista el uso de experiencias de este tipo, así el uso de una gran cantidad de software han sido utilizados bajo esta tendencia, pero con la llegada de la educación a distancia principalmente en el nivel educativo medio y superior se observa una gran influencia del enfoque cognitivo característico de diversas corrientes de las teorías mediacionales, por lo que actualmente muchas propuestas educativas guardan una amplia relación entre las teorías de aprendizaje y las TIC, en especial la teoría del conectivismo, la cual tiene como origen un cambio pedagógico centrado más en el aprendizaje que en la enseñanza, donde la tecnología contribuye con la adquisición de diversas habilidades. Estas concepciones han dado origen a múltiples propuestas educativas donde la tecnología es un medio inseparable del proceso enseñanza-aprendizaje pero es un error concebir que por el sólo uso de las TIC se consolidará el proceso, ya que implica el diseño de estrategias acordes al logro de objetivos educativos identificando la mejor estrategia utilizando la herramienta tecnológica o software pertinente.

### **Estrategias didácticas basadas en las tecnologías de información y comunicación.**

Para Valenzuela y Ramírez (2012), las estrategias didácticas son actualmente uno de los ejes más importantes a desarrollar dentro del proceso educativo, cualquier estrategia educativa, no beneficia en la formación del educando, por sí sola, pues debe de tomar

en cuenta las características de los mismos alumnos, los objetivos, programas, metas a corto y largo plazo así como recursos didácticos, desde esta perspectiva se están transformando los elementos básicos de la educación para que verdaderamente contribuyan al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para la construcción de estrategias se deben encajar las condiciones que favorecen al estudiante para obtener el aprendizaje, esto conlleva a definir la tarea propia de todo docente, la cual debe de inicio marcar los objetivos de las estrategias para luego trazar las metas a alcanzar y comenzar con la generación de materiales de apoyo que pueden incluirse en la aplicación de las técnicas o habilidades. Es un hecho también que la elección de estrategias tendrá mucho que ver con las características de las distintas asignaturas y por supuesto del área disciplinar. Para las Matemáticas en particular resulta imperante desarrollar estrategias o crear recursos que favorezcan la adquisición de contenidos y se traduzcan en aprendizajes bien logrados.

Ruiz (2012), afirma que al hablar de estrategias se tiene que hacer mención también que, deben contener elementos tanto pedagógicos como tecnológicos, estos últimos dados los nuevos paradigmas educativos, entre estos elementos se deben destacar la educatividad que hace referencia al contenido que abordará la estrategia, la adaptabilidad para que pueda ajustarse a las necesidades de todo tipo de estudiantes sin obedecer a ciertas particularidades, contar con objetivos acordes a los programas educativos para la existencia de congruencia, el motivar hacia el autoaprendizaje, esto siempre direccionado al enfoque constructivista.

Los aspectos anteriores entran en la dimensión pedagógica mientras que para los tecnológicos se puede citar la reutilización cuyo término se refiere a que las estrategias deben contar con una estructura que permita adaptarse para emplearse bajo diferentes enfoques o modelos educativos; la interactividad que buscará aprendizajes bajo comunicación efectiva de los participantes, la accesibilidad que simplemente se basa el fácil manejo de las estrategias así como de técnicas, herramientas o dinámicas, la interoperatividad para contar con la capacidad de integración, la versatilidad que propicia la aplicación en distintos contenidos educativos y por último la durabilidad orientada a integrar contenidos vigentes.

Con lo anterior, la creación de estrategias educativas basadas en las tecnologías de información y comunicación, representan una alternativa eficaz para mejorar la enseñanza en áreas formales donde se ubican las Matemáticas para definir un enfoque basado en la tecnología que derive estrategias tecnológicas y pedagógicas para contribuir a una mejor planeación del proceso enseñanza aprendizaje que incidirá directamente

en el aprovechamiento académico de los estudiantes del nivel medio superior lo que potencializa su desarrollo integral dentro de la sociedad donde interviene como un ente que propone soluciones a problemas de cualquier índole.

### **Impacto de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas**

No hay duda que las TIC han potencializado los paradigmas de la educación, pero el uso de la tecnología sin un sustento pedagógico o con una mala planeación, no aseguran el logro de objetivos de ninguna institución por más que posea una infraestructura tecnológica de vanguardia. La clave para que las TIC cumplan efectivamente un papel trascendente en la educación es integrarlas desde una perspectiva que fusione los aspectos didáctico-pedagógicos y el uso racional de los recursos digitales.

Según García Valcárcel (2011), las TIC son el instrumento ideal de apoyo al aprendizaje para diversas disciplinas de estudio en el ámbito educativo en todos los niveles. Es importante resaltar que la efectividad de las TIC depende en gran medida de los escenarios que implica cada asignatura pues si no se crean o exigen tareas académicas que potencialicen el uso de estas herramientas difícilmente se lograrán las competencias tecnológicas que demanda actualmente el entorno en el que se desenvuelve el estudiante.

Específicamente en el área de las Matemáticas, las TIC no solo deben ser instrumentos que faciliten la organización de la información, éstas deben ir más allá pues deben de convertirse en recursos que den solución a problemas de investigación a través de software, simuladores y plataformas o bien que contribuyan con el proceso enseñanza-aprendizaje. También para García Valcárcel (2011, pág. 20), “La introducción de las TIC en las prácticas curriculares posibilita y facilita la ruptura de modelos unidireccionales de la enseñanza y el replanteamiento del currículo” para que las TIC se conviertan en verdaderos instrumentos de cambio”.

Bajo este último planteamiento la enseñanza de las Matemáticas se ha convertido en un proceso dinámico donde el estudiante pueda asimilar de una forma diferente conceptos complejos propias del área, a través de recursos que correlacionen contenidos con aplicaciones a través de estudios de caso o aprendizaje basado en proyectos y problemas que es un punto esencial que persigue la Matemática educativa.

Por tanto el empleo de la tecnología en la educación debe aportar creatividad, innovación y sugerir metodologías lúdicas en el aula que junto con las bases pedagógicas complementen el proceso de adquisición de contenidos y conocimientos de forma activa y participativa para que se

oriente a la solución de problemas con el uso de recursos que ofrecen las TIC y pueda lograrse el aprendizaje significativo.

Si las TIC realmente pueden incorporarse de forma racional a la educación los resultados de aprendizaje serán reflejados de forma constante tanto en los alumnos como en el propio docente bajo la construcción de significados compartidos sobre los contenidos académicos.

### **Nuevas metodologías de enseñanza de las Matemáticas**

Las TIC han tenido un impacto social trascendente en el área de las Matemáticas, debido a que los estudiantes actuales tienen interiorizado el uso de las tecnologías, debido a las múltiples aplicaciones que utilizan en su aspecto cotidiano por tanto aplicarlas a su enseñanza así como desarrollar software para la resolución de problemas es hoy debe ser una tarea no compleja puesto que hoy en día es una necesidad apremiante incorporar dichas tecnologías. A pesar de esto las propuestas educativas no han evolucionado al mismo ritmo que la evolución de las TIC.

Según Cantoral (2014), en las últimas décadas la investigación Matemática ha tenido una transición notable desde una perspectiva socio epistemológica, pasando por dimensiones sociales y culturales para analizar los procesos de enseñanza aprendizaje. Esta concepción progresiva sobre los procesos educativos de las Matemáticas ha dado origen a lo que hoy conocemos como Matemática educativa formando un campo disciplinar que busca constantemente espacios sociales donde converjan teorías para la mejora de esta práctica educativa tan esencial en la educación actual global.

Esto se ha concebido como un cambio educativo necesario a las demandas de la sociedad actual que emerge ante la necesidad de soluciones para apoyar y mejorar los procesos de enseñanza de ésta área imprescindible.

En América Latina estos esfuerzos de cambio educativo sobre las Matemáticas han dado origen a la creación de diversos espacios y foros donde se promuevan y divulguen las teorías sobre esta temática dando paso a comunidades científico-disciplinares y profesionales.

Actualmente existen redes o comunidades cuyo objetivo es generar constantemente intercambio de experiencias, teorías, investigaciones y resultados de éxito en la enseñanza del área señalada, clasificando a la Matemática educativa como pragmática ya que transita del saber al hacer de forma eficaz. Concluyendo que para Cantoral (2014, pág. 126), “la matemática educativa es un espacio social y de influencia donde confluyen relaciones, visiones y paradigmas que conviven y

dialogan" visualizando así la concepción actual de dicha disciplina.

Otro de los puntos importantes al hablar de estrategias educativas que refiere el autor es, que debe existir una relación sistemática a la hora de organizar la secuencia de la enseñanza, pues las situaciones planteadas deben hacer referencia a la resolución de problemas estando vinculadas con la realidad y por último que su evaluación esté vinculada a toda la secuencia que implica el proceso enseñanza-aprendizaje para destacar la reflexión tanto del alumno como del docente.

Con lo anterior Ruíz (2012), afirma que la creación de estrategias educativas basadas en las tecnologías de información y comunicación para la enseñanza de las Matemáticas representan una alternativa eficaz para mejorar el proceso educativo en áreas formales donde se ubica dicha ciencia y es necesario en la actualidad definir un enfoque basado en tecnología que derive estrategias tecno-pedagógicas para contribuir a una mejor planeación del proceso enseñanza-aprendizaje que incidirá directamente en el aprovechamiento académico de los estudiantes de nivel medio superior lo que potencializa su desarrollo integral dentro de la sociedad donde interviene como un ente que propone soluciones a problemas de cualquier índole.

## Referencias

- Cantoral, R. (2014). Educación matemática. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 17(2).
- Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2012). *Los desafíos de las TIC en el cambio educativo*. Perú: Fundación Santillana.
- Cascarejo, G. (2012). *Materiales Curriculares integración de las TIC y atención a la diversidad*. Toledo, España: Ministerio de educación, cultura y Deporte.
- Edel Navarro, R. (2013). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre calidad y eficacia en la educación*, 2.
- García Valcárcel, A. (2011). *Integración de las TIC en la docencia universitaria*. La Coruña: Netbiblo.
- García Valcárcel, A. (2011). *Integración de las TIC en la docencia universitaria*. La coruña, España: Netbiblo.
- INEGI. (2015). *Cuentame.Asistencia y deserción*.
- Manso, M., Pérez, P., Libedinsky, M., Light, D., & Garzón, M. (2012). *Las TIC en las aulas*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Marqués, G. P. (2012). *Impacto de las TIC en la educación:Funciones y Limitaciones*. Ciencias.
- Ramos, E. (24 de 01 de 2014). *Congreso Virtual sobre Tecnología y Educación*. Recuperado el 02 de 12 de 2015, de <file:///C:/Users/esmave/Downloads/150-596-1-PB.pdf>