

**LAS MATEMÁTICAS ¿SON DIFÍCILES DE APRENDER? Ó,
POR LO MENOS, ¿APREHENDER? ¡EL
CONSTRUCTIVISMO UNA RESPUESTA!**

M. en C. ALFONSO TOVAR SANTANA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
UNIDAD ZACATENCO

RESUMEN Es de todos sabido ¿el miedo? ¡no, el pánico! de enfrentarse, en especial, a las matemáticas desde los niveles básico al superior y ¿por qué?.

Las Matemáticas, al igual que la Física y lo mismo que la Ingeniería Estructural son asignaturas de alto contenido abstracto, que no deben memorizarse sino razonarse y, por desgracia, en la casi totalidad de los centros educativos, de los diferentes niveles escolares, dichas asignaturas se imparten induciendo, en los alumnos, la memorización lo cual les impide que ellos mismos construyan su conocimiento.

Es, por lo anterior, que el autor de la presente PONENCIA integrada por: INTRODUCCIÓN, FUNDAMENTOS, EXPERIENCIA EN AULA, CONCLUSIÓN Y BIBLIOGRAFÍA propone, para el PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE de las Matemáticas, la Física y la Ingeniería Estructural, la TEORÍA CONSTRUCTIVISTA misma que ya aplicó a la asignatura ESTRUCTURAS IV, que se imparte en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura – Unidad Zacatenco.

INTRODUCCION. Son dos los teóricos considerados como precursores del Constructivismo, sin que ellos se hayan ubicado como tales: Jean Piaget y Lev Semenovitch Vygotsky, ambos nacidos en 1896, pero en dos lugares muy diferentes como Suiza y la antes U.R.S.S.

Hay similitud, respecto a lo propuesto por Piaget. Así por ejemplo Vygotsky le llama fosilización a la memorización, mientras Piaget lo considera una forma de aprendizaje sin ningún futuro y, por otro lado, Vygotsky considera que los procesos cognitivos superiores son los elementos esenciales para construir el pensamiento lógico, la comprensión y la generalización, mientras Piaget los llama estadios.

No existió intercambio entre Piaget y Vygotsky, quien muere muy joven y sus obras estuvieron censuradas, en la Unión Soviética, desde principios del año 1930 hasta el año 1950 por el regimen Stalinista. Además Vygotsky le da un enfoque social a sus investigaciones, a diferencia de Piaget, quien no era pedagogo, trabajo aislado y tardo muchos años en salir fuera de su país y cuando lo hizo, a Estados Unidos de Norteamérica, se regreso de inmediato, por sentirse incómodo entre la muchedumbre.

FUNDAMENTOS. ¿Qué es el Constructivismo? Básicamente se dice:

El ser no es un mero producto de sus disposiciones internas, sino una construcción propia hecha día con día al interactuar lo cognitivo, lo social y lo afectivo. Por lo tanto, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción?. Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyo en relación con el medio que le rodea.

Dicho proceso de construcción depende de dos aspectos fundamentales:

- De los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información o de la actividad o tarea a resolver.
- De la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto.

Precisamente, aquí es donde Vygotsky difiere de Piaget, porque no concibe al aprendiz como un Robinson Crusoe, o sea, un aprendiz relegado a una situación aislada para construir sus herramientas conceptuales a través de un diálogo interno, sino que él considera que los conocimientos, de los aprendices, deben ser compartidos, al igual que la discusión reflexiva con los que les rodean y, junto con la información, propiciarán su desarrollo cognitivo. Así, la interacción social tendrá un papel fundamental en el desarrollo intelectual.

Vygotsky resuelve la ambivalencia que mantiene Piaget respecto a la *pregunta americana*: ¿se puede acelerar el desarrollo? El no habla de aceleración, sino más bien de una lenta y cuidadosa secuencia del proceso de enseñanza y, por ello, el profesor no debe ni puede hacer el trabajo por el alumno, sino al contrario, tiene que plantearle problemas para su solución y luego permitir y propiciar la discusión de la respuesta a dichos problemas. Tales problemas, seleccionados por el profesor, estarán ligeramente por encima del nivel de competencia de los alumnos, para originar un nuevo procedimiento de resolución. A esto se le denomina enseñanza y aprendizaje activo, mediante la realización de actividades significativas, porque los alumnos no tienen nada que memorizar y lo único que tienen que hacer es participar activamente en la resolución de los problemas y, después, tratar de mantener una discusión reflexiva sobre el proceso seguido.

Las respuestas no deben proceder de los adultos, sino de la propia actividad de los alumnos, porque el objetivo de estas tareas y en donde Vygotsky hace más hincapié, es en la comprensión. El aprendizaje sin comprensión debe considerarse un fraude porque crea la ilusión o mito de que la educación tiene un efecto, mismo del cual en realidad carece.

El constructivismo parece ser una perspectiva general de la vida humana y, por lo tanto, aplicable a distintas situaciones del comportamiento, más allá del mero aprendizaje escolar.

Justos, precisos e imparciales diremos que el constructivismo ya se aplica a las artes plásticas, la historia, las matemáticas y la enseñanza, teniendo presente el comportamiento, del ser social, en lo cognitivo y lo afectivo.

El método a privilegiar desde la didáctica constructivista, se puede denominar enseñanza indirecta, ¿por qué? porque según Piaget: todo lo que enseñamos directamente, a los alumnos, estamos evitando que ellos mismos lo descubran y, por lo tanto, lo comprendan verdaderamente.

De acuerdo con la enseñanza indirecta, el énfasis debe ser puesto en la actividad, la iniciativa y la curiosidad del aprendiz, ante los distintos objetivos de conocimiento, suponiendo que esta es una condición necesaria para la autoestructuración y el autodescubrimiento, en los contenidos escolares.

EXPERIENCIA EN AULA. En la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, del Instituto Politécnico Nacional, el autor de esta Ponencia ha aplicado la Teoría Constructivista para la enseñanza – aprendizaje de la asignatura ESTRUCTURAS IV, de alto contenido abstracto lo cual dificulta, al alumno, su apropiación.

Es necesario, para asumir la teoría constructivista, que haya coherencia entre lo que se piensa y se hace; se propicie un clima de respeto en clase, para posibilitar la participación y construcción de los alumnos; se desarrolle una metodología predominantemente psicocéntrica y, por último, se disponga de las condiciones y

se haga uso de las estrategias facilitadoras, para la construcción del conocimiento en los alumnos.

El método que señala al sujeto, o sea, se acentúa más en él, se dice es psicocéntrico porque se centra en las características y en las leyes psicológicas de los alumnos que aprenden.

Un método psicocéntrico tiende a ser más constructivista.

La enseñanza aprendizaje, de la asignatura ESTRUCTURAS IV, se hará apoyándose en la Teoría Constructivista, para aprovechar el potencial, de los alumnos respecto al aporte y construcción de conocimientos; al aprendizaje cooperativo, de los demás alumnos; al papel de animador, del profesor y al carácter mediador de las demás asignaturas, de enseñanza.

Por ser el único profesor, en esta escuela, de un total aproximado de 400 docentes, que utiliza el constructivismo como un método didáctico, para lograr aprendizajes significativos, los resultados son exigüos:

1° Hay resistencia, por parte de los alumnos y de los profesores, para aplicar un método didáctico diferente a: el gis, el borrador y el pizarrón; la clase verbal o magistral; los acetatos y los audiovisuales. Todo lo anterior como único medio de enseñanza, en donde el profesor es el sujeto de conocimiento y el alumno el objeto, o sea, el proceso de enseñanza aprendizaje es unidireccional.

2° Los alumnos se angustian al ser removidos de su esquema tradicional de receptores y se niegan, al inicio, a construir su objeto de estudio.

3° En los grupos escolares, con alumnos de más de 20 años de edad, donde se ha aplicado el constructivismo, al final del semestre se han logrado aprendizajes significativos, en un 60%.

EPÍLOGO. Para ilustrar a los docentes, asistentes a éste 2° Foro e inmersos en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje se mostrará, por medio de un disquette en Power-Point y siempre y cuando se cuente con un “cañon” y tiempo, la Metodología Constructivista aplicada a la asignatura de Concreto, que se imparte en la E.S.I.A.-Zacatenco.

CONCLUSIÓN. UNICA. Urge aplicar el CONSTRUCTIVISMO, en todos los niveles de enseñanza para que los alumnos aprendan a leer, a expresarse y a apropiarse del conocimiento, por ellos mismos, con la orientación o guía de sus profesores.

BIBLIOGRAFIA. TOVAR S., ALFONSO. El Constructivismo en el Proceso Enseñanza Aprendizaje. Dirección de Publicaciones , I.P.N. Noviembre 2001. México, D.F.