



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



### LAS INTELIGENCIAS VISUAL - ESPACIAL, LÓGICO - MATEMÁTICA, CORPORAL - KINESTÉSICA Y LINGÜÍSTICA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO Y DESERCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCERO - CUARTO CUATRIMESTRES DE INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UPZ

Santos Mayorga Ramiro  
rasamayorga@gmail.com

Camargo Castro Jorge  
jcamargoc24@hotmail.com

Velázquez Luna R. Alejandro  
alejandrovellazquezluna@gmail.com

Cruz Domínguez Oscar  
racso\_zurc@hotmail.com

#### RESUMEN

En este trabajo se explora la percepción que tenían los estudiantes del tercer cuatrimestre sobre el nivel de desarrollo de las habilidades relacionadas con sus inteligencias múltiples visual-espacial, lógico matemática, kinestésica y lingüística, así como la relación que existe entre dichas inteligencias y el rendimiento académico y deserción de los estudiantes participantes. Este estudio permitirá valorar la importancia de incorporar al currículo herramientas que detecten y fortalezcan el desarrollo de las inteligencias múltiples mencionadas.

**Palabras clave:** inteligencias múltiples, rendimiento académico, deserción

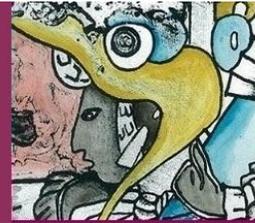
#### Abstract

In this work, the perception that the students of the third semester had about the level of development of skills related to their visual-spatial, logical mathematical, kinesthetic and linguistic multiple intelligences is explored, as well as the relationship between these intelligences and the academic performance academic and failure of the participating students. This study also assesses the importance of incorporating tools that detect and strengthen the development of the multiple intelligences mentioned.

**Key words:** inteligencias múltiples, rendimiento académico, deserción



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



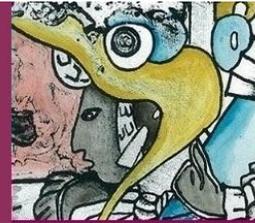
### I. Introducción.

Para la UNESCO (OIE, 2007), la educación debe ser inclusiva, capaz de responder a las distintas necesidades de todos los educandos, también debe ser pertinente, equitativa y efectiva. En México la SEP tiene como propósito esencial crear condiciones que permitan asegurar el acceso de todas las mexicanas y mexicanos a una educación de calidad, en el nivel y modalidad que la requieran y en el lugar donde la demanden (SEP, 2014). La educación de calidad debe generar tal motivación en el estudiante que éste considere que es necesario estudiar, aprender y buscar la aplicación de los conocimientos aprehendidos. Para lograr esto la educación debe operar tomando en consideración una gran diversidad de estudiantes y generar condiciones para que los resultados de aprendizaje logrados contribuyan a construir competencias y sean accesibles a todos los ciudadanos. La Universidad Politécnica de Zacatecas (UPZ) está comprometida a formar profesionistas competitivos, a través de una educación integral de calidad centrada en el aprendizaje, basada en valores y competencias laborales y profesionales, para contribuir al desarrollo sustentable, asumiendo un compromiso social (UPZ, 2014).

Actualmente es imperativo impulsar la implantación de la calidad en el ámbito educativo, buscando incorporar sistemas de gestión y aplicación del currículo que permitan simplificar procesos, eliminar fallas, errores y costos excesivos, ser eficaz y eficiente en la formación de los ciudadanos que el país necesita (Senlle, A. 2005). La eficacia objetiva del currículo se considera positiva en la medida que los índices de reprobación y deserción, entre otros, muestren una tendencia hacia la mejora dentro de un proyecto curricular de un ciclo escolar a otro, o de una fase a otra dentro de un ciclo escolar. La valoración de la eficacia es negativa si los índices mencionados disminuyen. Para mejorar dicha eficacia es imprescindible integrar la mayoría de las variables involucradas en el logro de los aprendizajes planteados en los planes y programas de estudio. Dichas variables incluyen la capacitación docente, la generación de ambientes de aprendizaje pertinentes en el contexto de la infraestructura y equipo requeridos, los sistemas de acompañamiento y apoyo, la consideración de los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples (IM) particulares de los estudiantes, entre otras. Para que un programa educativo sea de calidad es necesario que los estudiantes sean la componente fundamental de cualquier currículo, siendo ellos los beneficiarios



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



directos del proyecto de formación y los principales interesados en el logro de los resultados de aprendizaje planteados.

El modelo de Gardner (1994) incluye las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, kinestésica, lingüística, musical, naturalista, interpersonal e intrapersonal. Este modelo permite a los docentes enriquecer el arsenal de secuencias didácticas a incorporar para fortalecer la formación de los estudiantes considerando sus características individuales.

En este estudio se analizan los resultados obtenidos por un diagnóstico y validación del nivel de desarrollo de las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, kinestésica y lingüística de los estudiantes del tercero - cuarto cuatrimestres del periodo Mayo – Diciembre de 2013 de ingeniería mecatrónica de la UPZ y su relación con su rendimiento académico y deserción.

### **II. Planteamiento del problema.**

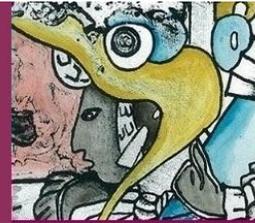
En la UPZ, pocos son los docentes que incorporan elementos de la teoría de las inteligencias múltiples en el diseño e implementación de las estrategias didácticas orientadas al logro de las competencias planteadas en los planes y programas de estudio de los programas educativos que se ofrecen en la institución. Los autores consideran fundamental la detección y fortalecimiento de las IM, de tal forma que los estudiantes sean más conscientes de los elementos que favorecen su formación.

En este estudio se pretende diagnosticar y validar el nivel de desarrollo de las IM visual-espacial, lógico matemática, kinestésica y lingüística en los estudiantes del tercer cuatrimestre del periodo Mayo – Agosto de 2013 de la carrera de ingeniería mecatrónica de la UPZ. Además se parte del supuesto de que es posible desarrollar las IM aplicando las técnicas y recursos pertinentes. Por ello en la segunda etapa de esta investigación, en el cuarto cuatrimestre del periodo Septiembre – Diciembre de 2013, se implementaron algunos recursos de apoyo para el desarrollo de las mencionadas inteligencias de los estudiantes involucrados y luego se contrastaron con su rendimiento académico y deserción.

En esta investigación se plantea contestar a las siguientes preguntas de investigación:



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



1. ¿Cuál es la percepción acerca del nivel de desarrollo de las habilidades relacionadas con las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, corporal - kinestésica y lingüística de los estudiantes de tercer cuatrimestre de ingeniería mecatrónica de la UPZ, en el periodo Mayo – Agosto de 2013?
2. ¿Hay congruencia entre el nivel de desarrollo de las habilidades relacionadas con las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, corporal - kinestésica y lingüística y el rendimiento académico mostrado por los estudiantes del tercero y cuarto cuatrimestres de ingeniería mecatrónica de la UPZ, en el periodo Septiembre - Diciembre de 2013.
3. ¿Cuál es la relación que hay entre el nivel de desarrollo de las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, corporal - kinestésica y lingüística y la deserción de los estudiantes de tercero y cuarto cuatrimestre de ingeniería mecatrónica de la UPZ, en el periodo Mayo - Diciembre de 2013?

También se plantean los siguientes objetivos:

### Objetivo General:

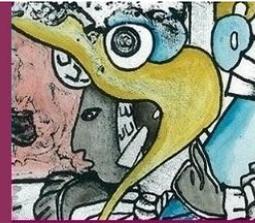
Diagnosticar y validar el nivel de desarrollo de las habilidades relacionadas con las inteligencias visual - espacial, lógico matemática, corporal - kinestésica y lingüística de los estudiantes de tercer-cuarto cuatrimestres, del periodo Mayo - Diciembre de 2013, de ingeniería mecatrónica de la UPZ y contrastarlo con su rendimiento académico y deserción.

### Objetivos Específicos:

1. Diagnosticar y validar el nivel de desarrollo de las habilidades relacionadas con las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, corporal - kinestésica y lingüística de los estudiantes de tercer cuatrimestre de ingeniería mecatrónica de la UPZ, en el periodo Mayo – Agosto de 2013.



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



2. Investigar la relación existente entre el nivel de desarrollo de las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, corporal - kinestésica y lingüística y el rendimiento académico de los estudiantes de cuarto cuatrimestre de ingeniería mecatrónica de la UPZ, en el periodo Septiembre - Diciembre de 2013.

3. Detectar la relación que hay entre el nivel de desarrollo de las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, corporal - kinestésica y lingüística y la deserción de los estudiantes de tercero y cuarto cuatrimestre de ingeniería mecatrónica de la UPZ, en el periodo Mayo - Diciembre de 2013.

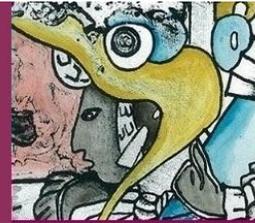
### III. Marco teórico: Las inteligencias múltiples.

La Teoría de las Inteligencias Múltiples (Gardner, 1994; 1999) es un modelo alternativo a la concepción unitaria de la inteligencia que propone un conjunto de potenciales bio-psicológicos para analizar información que pueden ser activados en un marco cultural y que permiten a las personas resolver problemas o crear productos valiosos en su medio cultural. Este enfoque teórico tiene numerosas implicaciones educativas. La teoría de las IM, establece que los seres humanos tienen, por lo menos, las siguientes inteligencias o habilidades cognoscitivas.

- Inteligencia verbal-lingüística: capacidad de emplear palabras eficazmente en forma oral o escrita, comprende la habilidad para activar la sintaxis, fonética y semántica del lenguaje.
- Inteligencia lógico-matemática: capacidad para percibir relaciones, patrones lógicos, planteamientos, formulaciones, funciones y otras abstracciones semejantes.
- Inteligencia visual-espacial: destreza para percibir acertadamente el mundo visual y espacial, convirtiendo esas percepciones en conceptos, involucra ser sensible al color, forma, figuras, espacio y la relación que existe entre estas nociones.
- Inteligencia corporal-kinestésica: habilidad para emplear el cuerpo para manifestar emociones, jugar, innovar; ésta comprende habilidades físicas específicas como la coordinación motora y el equilibrio entre otras.
- Inteligencia interpersonal-social: destreza para experimentar y distinguir los estados de ánimo, propósitos, impulsos, aspiraciones y sentimientos de otras personas a través de su lenguaje corporal: expresiones faciales, voz y actitudes.



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



- Inteligencia intrapersonal – introspectiva: conocimiento propio y la habilidad de actuar en congruencia con ello, incluye contar con una imagen atinada de sí mismo.
- Inteligencia musical: percibir, diferenciar, modificar y articular sonidos y formas musicales, esta inteligencia incluye la facultad para discernir los sonidos del ambiente.

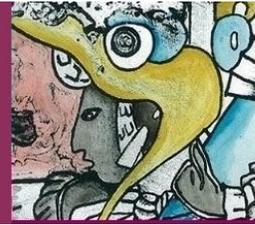
### IV. Metodología.

En el marco de la asignatura “Desarrollo Interpersonal”, se aplicó un cuestionario de preguntas de opción múltiple a los 43 estudiantes de los dos grupos del tercer cuatrimestre del programa de ingeniería mecatrónica de la UPZ del periodo Mayo-Agosto de 2013. Las preguntas del mencionado cuestionario están orientadas a diagnosticar el grado de desarrollo de las IM planteadas por Howard Gardner. Luego se les aplicó a los mismos estudiantes una serie de ejercicios y actividades orientadas a evaluar el grado de desarrollo de las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, corporal - kinestésica y verbal - lingüística, como se describe a continuación.

Para la validación de la inteligencia visual-espacial se les proporcionó a los estudiantes una imagen de Robert Terwilliger o Bob Patiño (The Simpsons, 2014) y se les solicitó crear una escultura. En esta actividad se pretende evaluar la destreza para traspolar la percepción en el plano hacia el espacio tridimensional integrando las componentes de la imagen en la unidad, conservando las proporciones de tal manera que la figura tridimensional obtenida se sostenga erguida en equilibrio, considerando los recursos con que cuenta, su resistencia y propiedades. Es decir, los estudiantes, deben implementar algunos de los conocimientos adquiridos en lo que va de su formación como ingenieros. La validación de la inteligencia corporal - kinestésica se realizó también con la actividad anterior. Al crear la escultura los estudiantes mostraron su capacidad para controlar los movimientos finos necesarios para armar los componentes de la imagen, intentando construir una figura tridimensional, proporcionada y equilibrada. Para comprobar los resultados obtenidos al crear la escultura, se les pidió a los estudiantes que realizaran la prueba de mantener la escoba invertida en equilibrio. Los resultados obtenidos en estas dos pruebas se promediaron.



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



Para la evaluación de la inteligencia verbal - lingüística se solicitó a los estudiantes que resolvieran crucigramas relacionados con vocabulario de actividades cotidianas, relacionando conceptos básicos con su descripción y/o explicación y tomando en cuenta el número de caracteres de las palabras. También resolvieron acertijos como el del sombrero, despachar litros de aceite y otros. En estas actividades se valoraron algunas funciones básicas del lenguaje tales como la descripción y categorización, el nivel de vocabulario y comprensión de textos; las habilidades para el procesamiento de información tales como la precisión del contenido y apreciación de los detalles.

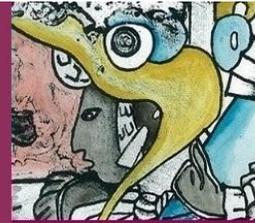
Para validar el nivel de desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en los estudiantes, se les aplicaron acertijos matemáticos que implicaban la detección de patrones, tales como la suma de los primeros 20 números (Robles R. 1990); entre otros. Se planteó valorar la capacidad para resolver problemas estructurando la información proporcionada y aplicando el razonamiento lógico.

Para establecer si lo expresado en el cuestionario de diagnóstico correspondía a lo detectado en la evaluación del grado de desarrollo de las inteligencias mencionadas se desarrollaron pruebas de hipótesis de medias usando Microsoft Excel.

En el siguiente periodo cuatrimestral (Septiembre-Agosto de 2013), en el marco de la asignatura "Habilidades de Pensamiento" se desarrollaron ejercicios orientados a fortalecer las cuatro inteligencias bajo estudio. Tales ejercicios incluían problemas que requerían la implementación de las competencias cognitivas implícitas en las diferentes inteligencias. Para evaluar el grado de impacto en el desarrollo de las inteligencias visual-espacial, lógico matemática, corporal - kinestésica y verbal - lingüística se eligió el armado del cubo rubik. Se consideraron las cinco etapas descritas en el instructivo del cubo como referente para evaluar el grado de desarrollo de las inteligencias investigadas en este proyecto. Se estableció que el primer nivel de armado del cubo consiste en formar una cruz del mismo color en cualquier cara, el segundo - en armar una cara y una T de un mismo color en todas las caras adyacentes, el tercero - armar una cara y dos líneas del mismo color en cuatro caras adyacentes, el cuarto - armar la cara superior, cuatro caras adyacentes y una cruz en la última cara y el quinto - armado del cubo completo. En la escala de uno a cien las calificaciones correspondientes son: primer nivel - 60, segundo - 70, tercero - 80, cuarto - 90 y el quinto - 100. Las calificaciones en las asignaturas analizadas también están en esa escala. Posteriormente



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



se realizaron las pruebas de hipótesis, comparando las medias de los resultados obtenidos en el armado del cubo y las de las calificaciones obtenidas en las asignaturas. Las pruebas de hipótesis de medias se desarrollaron con un nivel de confianza del 95%. Se analizaron los resultados obtenidos y se obtuvieron las inferencias correspondientes.

### V. Presentación y Análisis de Resultados.

En la tabla 1 se presentan los resultados arrojados por las pruebas de hipótesis de medias aplicadas a los datos obtenidos en el cuestionario de autodiagnóstico y la prueba de validación aplicada a los estudiantes del tercer cuatrimestre.

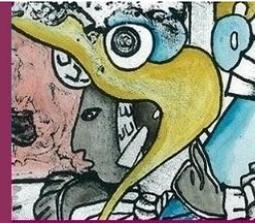
Tabla 1. Pruebas de hipótesis de medias del autodiagnóstico y la prueba de validación

	Lógico - Matemática		Visual – Espacial		Lingüística		Corporal- Kinestésica	
	Auto - Diagnós tico	Validaci ón						
Promedio	75.8	68.6	70.7	81.9	61.8	81.3	59.7	74.4
$t_0$	1.6004		-2.6351		-4.3520		-2.9071	
T	1.9930		1.9913		1.9983		1.9971	

En la tabla 1 se observa que en el caso de la inteligencia visual – espacial, lingüística y la corporal - kinestésica, el valor absoluto del estadístico de prueba ( $t_0$ ) es mayor que el valor de tablas (T), por lo que se rechaza el supuesto de que los resultados obtenidos en el autodiagnóstico de las inteligencia visual – espacial, lingüística y corporal - kinestésica de los estudiantes son equivalentes a los resultados obtenidos en la prueba de validación correspondiente. Además el signo del estadístico de prueba es negativo, lo que



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



significa que la media grupal en la inteligencia visual, lingüística y corporal - kinestésica es mayor en la prueba de validación. Es decir, el nivel de desarrollo de las inteligencias visual-espacial, verbal - lingüística y corporal - kinestésica percibido por los estudiantes es menor al que arroja la prueba de validación. Nótese la diferencia aproximada de 11, 20 y 14 puntos porcentuales en los promedios grupales correspondientes.

En el caso de la inteligencia lógico – matemática, se acepta la hipótesis de que el nivel de desarrollo expresado en el autodiagnóstico es equivalente al arrojado por la prueba de validación, con una diferencia en el promedio de 7 puntos porcentuales a favor del autodiagnóstico.

En la tabla 2 se presentan los resultados generados por las pruebas de medias aplicadas a los datos obtenidos en el proceso de armado del cubo rubik y las calificaciones del cuarto cuatrimestre.

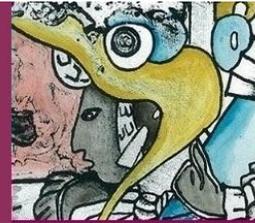
Tabla 2. Pruebas de hipótesis de medias del armado del cubo rubik y las calificaciones grupales del cuarto cuatrimestre.

Promedio grupal en el proceso de armado del cubo "Rubik"	83.2					
Promedio grupal de la asignatura	Ecuaciones Diferenciales	Electrónica de Potencia	Programación de Periféricos	Estancia I	Resistencia de Materiales	Habilidades de Pensamiento
	82.5	83.0	80.0	76.4	73.6	95.2
$t_0$	0.1729	0.0515	0.7141	1.7233	2.3042	-3.1713
T	2.0008	1.9971	1.9971	1.9971	1.9983	1.9971

En la tabla 2 se observa que para las asignaturas de ecuaciones diferenciales, electrónica de potencia, programación de periféricos y Estancia I, el valor absoluto del estadístico de prueba ( $t_0$ ) es menor que el



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



valor de tablas (T) y esto permite aceptar el supuesto de que las calificaciones obtenidas por los estudiantes en esas asignaturas y en la prueba del armado del cubo rubik son equivalentes. Por el contrario, en las asignaturas de resistencia de materiales y habilidades de pensamiento, el valor absoluto del estadístico de prueba es mayor que el valor de tablas, por lo que se rechaza la hipótesis.

En el caso de la asignatura resistencia de materiales, el signo del valor de prueba del estadístico es positivo y esto implica que la media del desempeño de los estudiantes en esta asignatura es menor que la obtenida en el proceso de armado del cubo rubik. Esto se aprecia también en que el promedio de las calificaciones (73.6) es significativamente menor que el obtenido en la evaluación del proceso de armado del cubo (83.2). Para la asignatura habilidades del pensamiento, el signo del valor de prueba del estadístico es negativo, esto significa que la media del desempeño de los estudiantes en esta asignatura es mayor que la obtenida en el proceso de armado del cubo. Nótese que el promedio de las calificaciones de la asignatura en cuestión (95.2) es significativamente mayor que el obtenido en la evaluación del proceso de armado del cubo.

También se calcularon los promedios obtenidos por cada alumno de todas las asignaturas cursadas durante el tercero, cuarto y quinto cuatrimestres y se aplicaron las pruebas de medias entre las calificaciones promedio de tercero - cuarto, tercero – quinto y cuarto – quinto cuatrimestres. De los resultados obtenidos se infiere que el rendimiento promedio grupal disminuyó del tercero al cuarto cuatrimestre y aumentó del cuarto al quinto, siendo mayor el promedio del quinto cuatrimestre que el de tercero.

De tercero a cuarto cuatrimestre desertó el 11.6 % de los estudiantes. Al analizar los resultados obtenidos por los estudiantes que desertaron en las pruebas de validación de las IM no se detectan resultados bajos generalizados (75.0 en promedio), lo que indica la necesidad de darles seguimiento personal para establecer las causas que los obligaron a abandonar sus estudios.



## EVALUACIÓN DEBATE 2014



### VI. Conclusiones

1. Los resultados obtenidos en las pruebas de diagnóstico y validación de las inteligencias múltiples visual – espacial, lingüística y corporal - kinestésica muestran que el nivel de desarrollo percibido por los estudiantes es menor al que se obtuvo en la prueba de validación, excepto en la inteligencia lógico – matemática. Por lo que es recomendable que, en el proceso de formación de los estudiantes, se incorporen herramientas que faciliten la detección y fortalecimiento de las inteligencias múltiples. Esto permitirá implementar secuencias didácticas que potencialicen las características personales de los estudiantes, de tal forma que se facilite el desarrollo de las competencias insertadas en los planes y programas de estudio.
2. Al comparar los resultados obtenidos por los estudiantes en el proceso de armado del cubo y las calificaciones de las asignaturas del cuarto cuatrimestre, se puede afirmar que son equivalentes; esto aplica sobre todo en las asignaturas del perfil tecnológico ingenieril. Por lo que se recomienda que se incorporen herramientas como el armado del cubo rubik para el desarrollo de las inteligencias múltiples lógico – matemática, visual – espacial, Lingüística y corporal - kinestésica fundamentalmente.
3. En la validación de las inteligencias múltiples de los estudiantes que desertaron, en la transición del tercero al cuarto cuatrimestre, no se detectaron resultados bajos generalizados, por lo que se infiere que influyeron otros factores en su decisión de abandonar sus estudios.

### Bibliografía.

(OIE, 30 de marzo de 2007) Educación de calidad para todos - un asunto de derechos humanos. Oficina Internacional de Educación de la UNESCO. Recuperado de <http://www.unesco.org.uy/educacion/fileadmin/templates/educacion/archivos/EducaciondeCalidadparaTodos.pdf>



(SEP, 23 de Septiembre de 2013) Misión de la Secretaría de Educación pública, recuperado de [http://www.sep.gob.mx/es/sep1/sep1\\_Vision\\_de\\_la\\_SEP](http://www.sep.gob.mx/es/sep1/sep1_Vision_de_la_SEP)

(UPZ, 01 de 06 de 2014) Misión de la Universidad Politécnica de Zacatecas. Recuperado de <http://upz.edu.mx/filosofia.html>

Gardner, H. (1994). Estructura de la mente: Teoría de las inteligencias múltiples, México: Fondo de Cultura Económica.

Gardner, H. (1999). Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century. New York: Basic Books.

The Simpsons (2014), Personaje de ficción de la serie de dibujos animados “Los Simpson”, recuperado de <http://www.thesimpsons.com/#/characters>

Senlle, A. y Gutiérrez, N. I. (2005). *Calidad en los Servicios educativos*. Díaz de Santos.

Robles R. D. y Minquini C. Ma. (1990). Los 100 mejores acertijos matemáticos. Fernández Editores/SEP.