

# ESTUDIO DEL ESTILO DE APRENDIZAJE PREDOMINANTE EN LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL ITSUR

***Cristina Orozco Trujillo***

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato  
*c.orozco@itsur.edu.mx*

***Juan Hernández Paredes***

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato  
*j.hernandez@itsur.edu.mx*

***Jesús Amparo Morales Guzmán***

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato  
*ja.morales@itsur.edu.mx*

## RESUMEN

El Presente estudio tiene por objetivo identificar los estilos de aprendizaje predominante, (de acuerdo al test de Ned Herrmann) en los alumnos que recién ingresan a la carrera de Ing. Industrial y en base al estilo predominante establecer estrategias didácticas de aprendizaje para la materia de precálculo.

El estudio se realizó en los alumnos que ingresaron en el periodo agosto diciembre del 2016 al Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, y se conforma de una investigación exploratoria, seguida de una cuasi experimental, en la que se conformaron dos grupos, tomando como grupo de control al "A".

Se realizó un análisis estadístico de las evaluaciones, en función de las estrategias didácticas, en cada uno de los grupos considerados en el estudio, concluyéndose que si existe diferencia significativa en el aprendizaje de acuerdo al estilo de enseñanza.

**Palabra(s) Clave:** didáctica, estilos de aprendizaje y enseñanza, estadística.

## **ABSTRACT**

*The present study aims to identify the predominant learning styles, (according to the Ned Herrmann test) in the students who have just entered the career of Industrial Engineering and based on the predominant style, to establish teaching strategies for the subject of precalculus*

*The study was carried out on the students who entered the Higher Technological Institute of the South of Guanajuato in the period August, December 2016, and consists of an exploratory investigation, followed by a quasi-experimental one, in which two groups were formed, taking as a group control to "A".*

*A statistical analysis of the evaluations was carried out, according to the teaching strategies, in each of the groups considered in the study, concluding that there is a significant difference in learning according to the teaching style.*

**Keywords:** didactic, learning styles and teaching, statistics.

## **1. INTRODUCCION**

Este documento tiene como finalidad reunir dos aspectos importantes que, en su conjunto, aportan resultados relevantes para el análisis de estrategias de enseñanza-aprendizaje. Por un lado, está el estudio y aplicación de pruebas estandarizadas para la medición de los Estilos de Aprendizaje en los alumnos que recién ingresan a la institución en el periodo agosto-diciembre 2016. Dichos instrumentos son importantes en el terreno de la Psicología Educativa y más aún en la Neuropsicología. Si a esta aportación aunamos la medición estadística que provee el estudio de la Ingeniería Industrial, donde el análisis de los resultados nos muestra el comportamiento de esta población en parámetros de poder hacer comparativos y predicciones útiles para la aplicación de las estrategias adecuadas, podemos obtener una herramienta mixta valiosa en este terreno.

## **2. MÉTODOS**

### **Consideraciones teóricas**

William Edward "Ned" Herrmann es conocido por sus investigaciones en el pensamiento creativo y los métodos de todo el cerebro [5].

De 1964 a 1996 estuvo explorando y explicando el “Instrumento de dominancia cerebral” aplicado a la enseñanza, el aprendizaje, mayor autocomprensión y una mayor capacidad de pensamiento creativo, tanto a nivel individual como corporativo. Ned fue un pionero para explorar, explicar y ampliar la comprensión del cerebro en vista de primer plano como un sistema de cuatro cuadrantes. Fue uno de los primeros en determinar, a través de pruebas, cómo las personas usan o prefieren una, dos, tres o los cuatro posibles cuadrantes del cerebro [5].

Así, Herrmann construye su modelo metafórico del cerebro planteando la división del mismo en dos cuadrantes corticales superiores y dos límbicos inferiores. Cada cuadrante está asociado con un estilo particular de pensar, crear y aprender, por lo tanto, cada proceso de pensamiento individual puede estar descrito en función de dónde se hallan nuestras preferencias en estos cuatro modos [5].

Con base en las investigaciones de Sperry, 1973 [7] y de McLean, 1990[6], Herrmann, 1989 [3] elaboró un nuevo modelo del cerebro compuesto por cuatro cuadrantes, dos izquierdos y dos derechos, que resultan del entrecruzamiento de los hemisferios del modelo Sperry [7], y de los cerebros límbico y cortical de McLean [6].

En la tabla 1 se muestra una descripción de características de los cuatro cuadrantes propuestos por Ned Herrmann [3].

Tabla 1 Características de los cuadrantes por Ned Herrmann.

|  |  |
|--|--|
| <b>A. Cortical Izquierdo:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El experto</li><li>• Lógico-analítico</li><li>• Basado en hechos, cuantitativo</li><li>• Es realista</li></ul> | <b>C. Cortical Derecho</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El estratega</li><li>• Holístico-intuitivo</li><li>• Sintetizador-integrador</li><li>• Es idealista</li></ul> |
| <b>B. Límbico izquierdo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El organizador</li><li>• Organizado, Secuencial</li><li>• Planeador, Detallado</li></ul>                         | <b>D. Límbico derecho</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El comunicador</li><li>• Interpersonal, Sentimientos</li><li>• Estético emocional</li></ul>                    |

Los cuatro cuadrantes se recombinan y forman a su vez, nuevas modalidades de pensamiento, tal es el caso de tipo realista y de sentido común formado por las

áreas A y B (hemisferio izquierdo). En el caso de las áreas C y D (hemisferio derecho) se trata del pensamiento idealista y kinestésico. De tipo pragmático o cerebral, conformado por los cuadrantes o áreas A y D. Finalmente el pensamiento instintivo y visceral formado por las áreas B y C (sistema límbico) [8]. Para Herrmann, 1996, las características anteriores se corresponden con ciertos comportamientos [4]:

- Cortical Izquierdo (CI): Frío, distante, pocos gestos, voz elaborada, intelectualmente brillante, evalúa, critica, irónico, le gustan las citas, competitivo e individualista.
- Límbico Izquierdo (LI): Introverso, emotivo, controlado, minucioso, maniático, monolga, le gustan las fórmulas, conservador, fiel, defiende su territorio, ligado a la experiencia y ama el poder.
- Límbico Derecho (LD): Extraverso, emotivo, espontáneo, gesticulador, lúdico, hablador, idealista, espiritual, busca aquiescencia y reacciona mal a las críticas.
- Cortical Derecho (CD): Original, humor, gusto por el riesgo, espacial, simultáneo, le gustan las discusiones, futurista, salta de un tema a otro, discurso brillante e independiente.

Por lo anterior, cada estudiante utiliza diferentes estrategias, aprende con diferentes velocidades e incluso con mayor o menor eficacia, aunque tengan las mismas motivaciones, el mismo nivel de instrucción, la misma edad, o estén estudiando el mismo tema [2]. Por lo anteriormente expuesto, y de acuerdo con la neurociencia Gardié, 2001 se hace conveniente la aplicación de un nuevo concepto en la instrucción docente, destacando que la información no sólo debe presentarse en la modalidad verbal que es la que estimula el cerebro izquierdo, sino que estimulando además el cerebro derecho con una modalidad no verbal. En este sentido, se pueden utilizar estrategias mixtas que combinen técnicas secuenciales, con otros enfoques que a su vez permitan al alumno hacer uso de todo su potencial [1].

## **Diseño de la muestra**

Este proyecto de investigación se compone básicamente de 3 etapas:

- Etapa 1. Investigación exploratoria, en la que se determina y analiza el estilo de aprendizaje predominante en los dos grupos de primer semestre de la carrera de ingeniería industrial.
- Etapa 2. En el periodo agosto-diciembre del 2016, se realizó una investigación cuasiexperimental, donde se analizaron dos grupos de primer semestre de Ingeniería Industrial: un grupo de control en la materia de Precálculo, con un total de 39 alumnos y se comparó con el otro grupo en la misma materia, con un total de 33 alumnos. En el primer grupo se llevó a cabo un método de enseñanza más autodidáctico, basado en el trabajo en equipo y consulta de bibliografía. En el segundo grupo se llevó a cabo un método de enseñanza de tipo exposición oral por parte del profesor, con elaboración de ejercicios y tareas posteriores.
- Etapa 3. Investigación descriptiva, para caracterizar la población de estudio con relación entre las diferentes variables de estudio.

## **3. RESULTADOS**

En tabla 2 se muestran las gráficas y las tablas con los resultados de los test aplicados a los dos grupos, en las cuales se indica el porcentaje de alumnos que predominante mente son: corticales izquierdos (CI), límbicos izquierdo (LI), corticales derechos (CD) y límbico derecho (LD).

La tabla 2 nos muestra que en el grupo A, el 63% tiene un estilo de aprendizaje cortical izquierdo (CI), mientras que en el grupo B el 69%.

Se aplicó una evaluación diagnóstico a los dos grupos en temas de aritmética y algebra al inicio del semestre, así como una evaluación final al termino del curso, los resultados se muestran en figuras 1 y 2, junto con el coeficiente intelectual (CI, basado en el test Terman), de cada uno de los alumnos.

En la figura 1, correspondiente a las evaluaciones diagnóstico, final y CI del grupo A. Se observa que, con respecto al CI, la mayoría se encuentra entre promedio bajo y promedio alto, lo cual indica una capacidad de aprendizaje media, y con

respecto a los exámenes se muestra una mejoría significativa del diagnóstico a la evaluación final.

Tabla 2 Resultados de los test de estilos de aprendizaje por grupo.

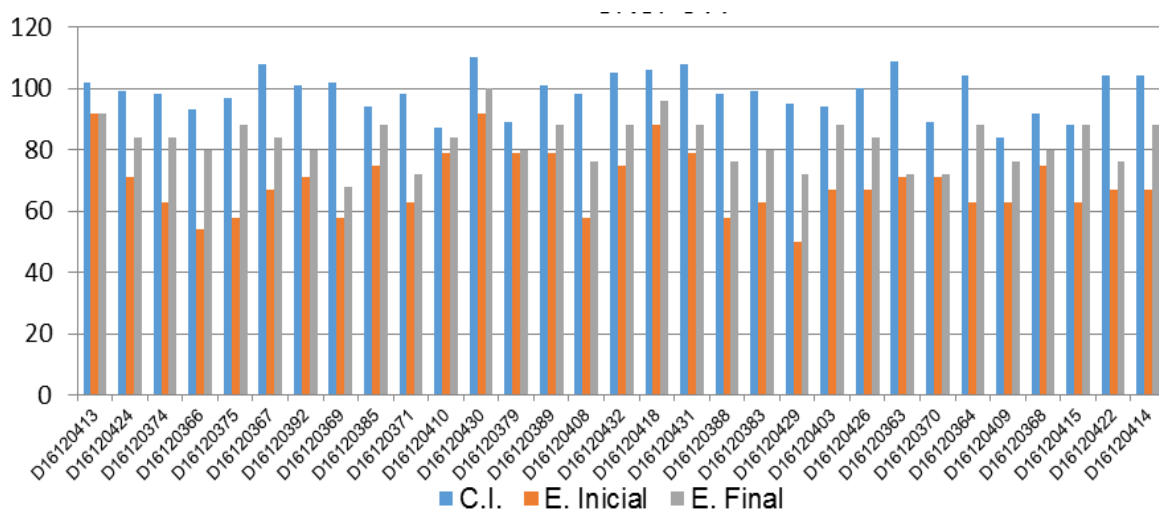
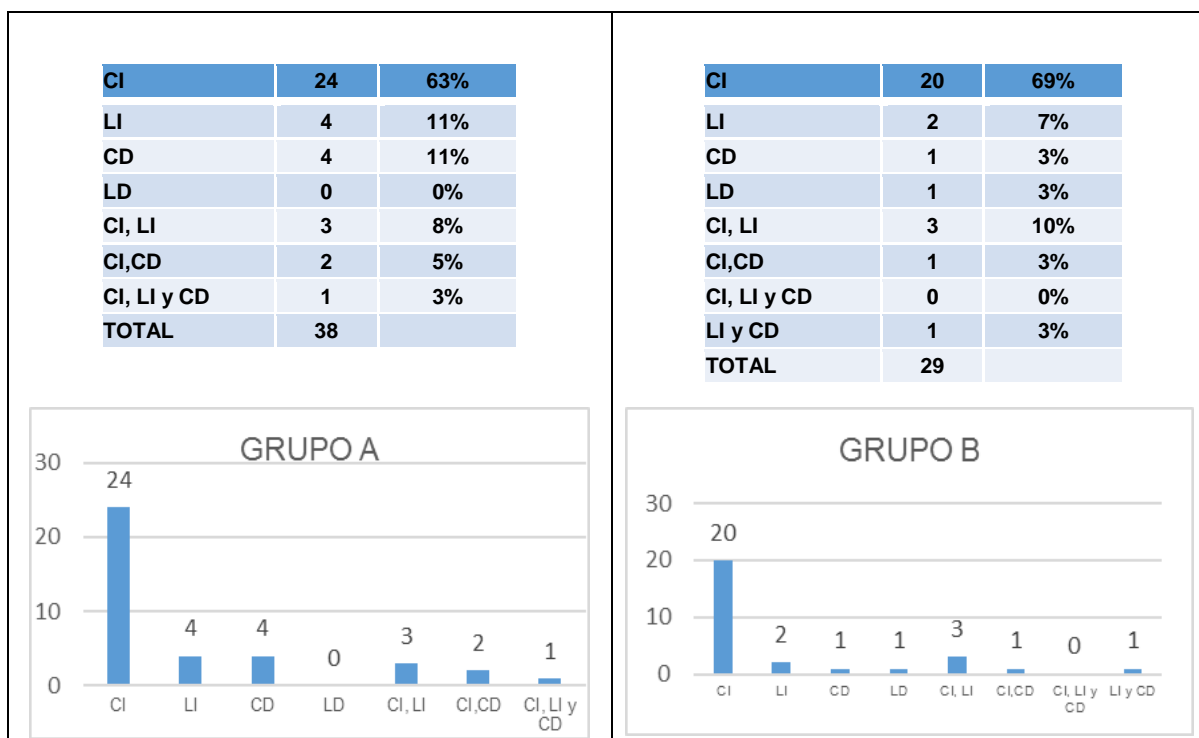


Figura 1 Calificaciones, evaluación diagnóstico y final del grupo A.

La figura 2, corresponde al grupo B, donde se observa que, en cuanto al CI, tienen características muy similares al del grupo A, más sin embargo en cuanto a los resultados de las calificaciones en las evaluaciones si se cuenta con diferencias ya que este grupo presenta valores mucha más inferiores que en el grupo A. Los cuales se muestran en la tabla 3.

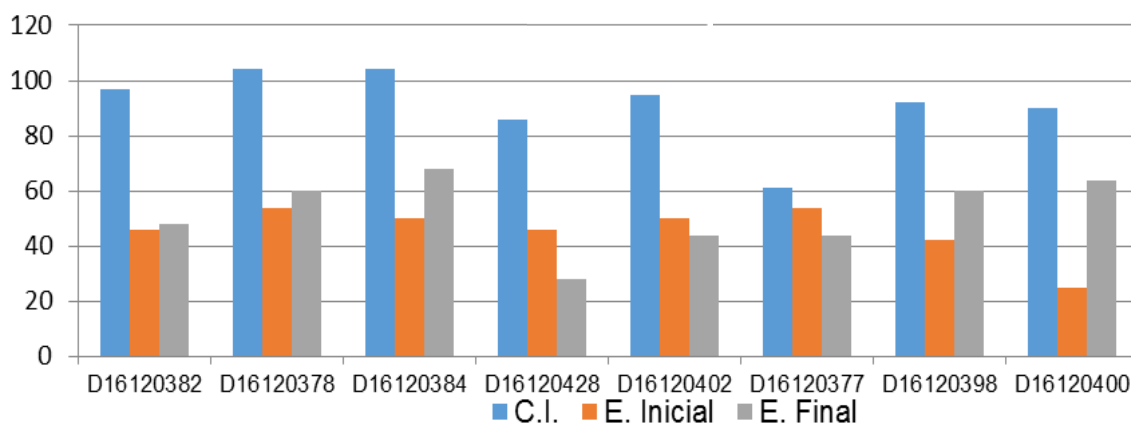


Figura 2 Calificaciones, evaluación diagnóstico y final del grupo B.

Tabla 3 Comparativo de resultados por grupo.

| Resultado   | GRUPO A |       |          | GRUPO B |       |          |
|-------------|---------|-------|----------|---------|-------|----------|
|             | Inicial | Final | $\Delta$ | Inicial | Final | $\Delta$ |
| Promedio    | 69.18   | 82.5  | 13.32    | 38.51   | 54.22 | 15.71    |
| Desviación  | 10.71   | 7.55  | 3.16     | 14.94   | 14.15 | .79      |
| % $\geq 70$ | 43.58   |       |          | 0       |       |          |

La figura 3 muestra la estrategia didáctica que se siguió en el grupo de control (A). La cual se dividió en las 16 semanas que comprende el semestre, donde desde el inicio se les manejo a los alumnos que la estrategia era el homogenizar los conocimientos de la materia precálculo, por lo que se les manejo como un reto, en el cual los que conocían más de la materia, tenían que apoyar a sus compañeros que tenían más dificultades con la misma, por lo que se establecieron equipos. En las primeras cuatro semanas se formaron 7 equipos; 3 de 5 integrantes y 4 de 6 integrantes, de la semana 5 a la 8 se trabajó en parejas, de la 9 a la 11 se asignó un líder (el que más conoce de la materia) el cual apoyaría a los demás

integrantes de su equipo a prepararse para la evaluación, la semana 12, se siguió un método tradicional (el maestro expone el tema), y de la semana 13 a la 15 se siguió una estrategia mediante retos individuales. En el grupo B durante todo el semestre se guio una didáctica tradicional.

| 9 EQUIPOS  |   |   |   |                             |   |   |   |             |    |                          |    |                   |    |    |    |
|--|---|---|---|-----------------------------|---|---|---|-------------|----|--------------------------|----|-------------------|----|----|----|
| 1 LÍDER CON TRES INTEGRANTES, EL LÍDER NO PRESENTA EXAMEN PERO PREPARA A LOS OTROS |   |   |   |                             |   |   |   |             |    |                          |    |                   |    |    |    |
| 7 EQUIPOS: 3 DE 5 INTEGRANTES Y 4 DE 6 INTEGRANTES                                 |   |   |   | 19 EQUIPOS DE 2 INTEGRANTES |   |   |   | TRADICIONAL |    | RETOS (COMPETENCIAS IND) |    | ÚLTIMA EVALUACIÓN |    |    |    |
| 1  | 2 | 3 | 4 | 5                           | 6 | 7 | 8 | 9           | 10 | 11                       | 12 | 13                | 14 | 15 | 16 |
| SEMANA   |   |   |   |                             |   |   |   |             |    |                          |    |                   |    |    |    |

Figura 3 Esquema de seguimiento en la didáctica por semana.

#### 4. Discusión

En el periodo agosto-diciembre del 2016, más del 60% de los alumnos presentó un estilo de aprendizaje predominante Cortical Izquierdo (CI).

Los alumnos presentaron una calificación promedio de 69.18 y una desviación estándar de 10.71 en el examen diagnóstico inicial, en la final presentaron una media de 82.5 con una desviación estándar 7.55. En la evaluación final se presentó un promedio de las diferencias de calificaciones de 13.32, con una diferencia en la desviación de 3.16 puntos, como se muestra en la tabla 3.

Esta información nos indica que los grupos de primer semestre de Ingeniería Industrial son personas esquemáticas, pendientes de instrucciones, y se desempeñan de esta manera independientemente del método de enseñanza que se trate.

Responden mejor a métodos dinámicos donde puedan interactuar entre sí y compartir conocimientos, de esta manera refuerza su aprendizaje. Se sugiere implementar más didáctica de este tipo, ya que la metodología de exposición oral y ejercicios de tarea no demostró mejorar su aprendizaje matemático.

Se sugiere realizar una mayor gama de mediciones en temáticas relacionadas con a la Ingeniería Industrial para contribuir a una mejora en el estilo del aprendizaje del alumno y de esta manera, en su formación como egresado.



## **5. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS**

- [1] Cazau, P. Estilos de aprendizaje: el modelo de los cuadrantes cerebrales. 2004. <http://www.galeon.com/aprender a aprender/general/indice.html>.
- [2] Cazau, P. (2004). Estilos de aprendizaje. Generalidades. [http://pcazau.galeon.com/guia\\_esti01.htm](http://pcazau.galeon.com/guia_esti01.htm).
- [3] Herrmann, S.L. M. The creative brain. Búfalo: Brain books; 1989.
- [4] Herrmann. The whole brain business. New York: McGraw – Hill; 1996.
- [5] Luis Moran. Teoría de los Cuadrantes Cerebrales, Desarrollo del Pensamiento Humano. <http://desarrollodelpensamiento201710.blogspot.mx/2017/07/teoria-de-los-cuadrantes-cerebrales.html>.
- [6] MacLean, P. The triune brain evolution. New York: Plenum Press; 1990.
- [7] Sperry, R. Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres. In F.J. New York: Academic Press; 1973.
- [8] Velásquez Burgos, Bertha Marlen. (julio-diciembre 2006). Teoría neurocientífica del aprendizaje y su implicación en la construcción de conocimiento de los estudiantes universitarios. *Revista de humanidades Tabula Rasa*, 5, 229-245.