



PROPUESTA DE UN MODELO TEÓRICO EXPLICATIVO DE ESTILOS DE PENSAMIENTO BASADO EN LA TEORÍA DE CEREBRO TOTAL

(Proposal of a theoretical model explaining of thinking styles)

Recibido: 01/04/2011 Aceptado: 09/12/2011

Montoya, César

Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín, Venezuela
montoyamedero@gmail.com

Ferrer Villasmil, Kenna

Universidad del Zulia, Venezuela
kennaferrer@gmail.com

Villalobos, José Vicente

Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín, Venezuela
jvillalobos@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue proponer un modelo teórico que explique los estilos de pensamiento en docentes y estudiantes del Departamento de Química de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia. Dicho modelo descansa en la teoría de cerebro total de Herrmann; la investigación fue positivista, explicativa, no experimental, transeccional, de campo. La población estuvo conformada por 268 estudiantes y 14 profesores, a quienes se les aplicó un instrumento estandarizado, con propiedades psicométricas y escala tipo likert. La técnica estadística utilizada fue el modelo de Ecuaciones Estructurales, a través del Paquete Estadístico de Relaciones Estructurales Lineales. Los resultados evidenciaron que el modelo propuesto confirma la teoría de Cerebro Total de Herrmann; del mismo modo, surgieron otras relaciones, dos de tipo causales entre la subdimensión racional-comunicación y la subdimensión humanitario-análisis. Igualmente dos correlaciones entre cuantitativo-intuición y secuencia-intuición.

Palabras claves: Estilos de pensamiento, Cerebro integral, Modelo teórico, Neurociencia.

ABSTRACT

This research aimed, propose a theoretical model to explain the styles of thought in teachers and students of the Department of chemistry of the school of Bioanálisis of the University of Zulia. Based on the theory of total brain of Herrmann, the investigation was positivist, explanatory, not experimental, transactional, field. The population was conformed by 268 students and 14 professors, to which they applied a standardized instrument with properties psychometric and scale likert type. The statistical technique used was the structural equations model through the relations structural linear statistical package. The results demonstrated that the proposed model confirms theory of brain total of Herrmann, similarly, emerged other relationships, two grounds between the rational



communication sub-dimension and sub-dimension humanitarian-analysis, another side, two correlations between quantitative-intuition and secuencia-intuición type.

Keywords: Thinking styles, Whole brain, Theoretical model, Neuroscience.

INTRODUCCIÓN

El estado actual que presenta el país, además de incidir en lo educativo, requiere de serias y profundas transformaciones que disminuyan la crisis presentada en sus diversos contextos y niveles. Entre ellos, el bajo rendimiento estudiantil, un problema que se agudiza cada vez más, y que tiene gran peso en las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas en el aula. Estas circunstancias son consecuencia del subaprovechamiento cerebral de los actores implicados.

En consonancia con lo antes expuesto, las últimas décadas han servido para “darse cuenta” de la importancia emergente de las investigaciones del cerebro humano, cuando explican que su uso integrado, resulta en mayor creatividad y aprendizaje para quienes aplican estas recientes teorías. No obstante, la realidad apunta a que el sistema educativo, ha privilegiado el desarrollo de los estilos de pensamiento del hemisferio cerebral izquierdo, obviando los estilos de pensamiento del hemisferio cerebral derecho, para dar paso al subaprovechamiento mencionado.

Por ello, este estudio se fundamenta en la teoría de cerebro total de Herrmann (1995, 1996), también llamada de cerebro integral, creativo o teoría cerebro base del aprendizaje, en la cual se descubre preferencias de pensamiento individual y organizacional, que pueden cambiar a menudo, como resultado de experiencias emocionales significativas, la cual tiene sus principios en las teorías de especialización hemisférica de Sperry (1973) y cerebro triuno de MacLean (1990), expresada en un modelo que integra la neocorteza (hemisferios derecho e izquierdo) con el sistema límbico.

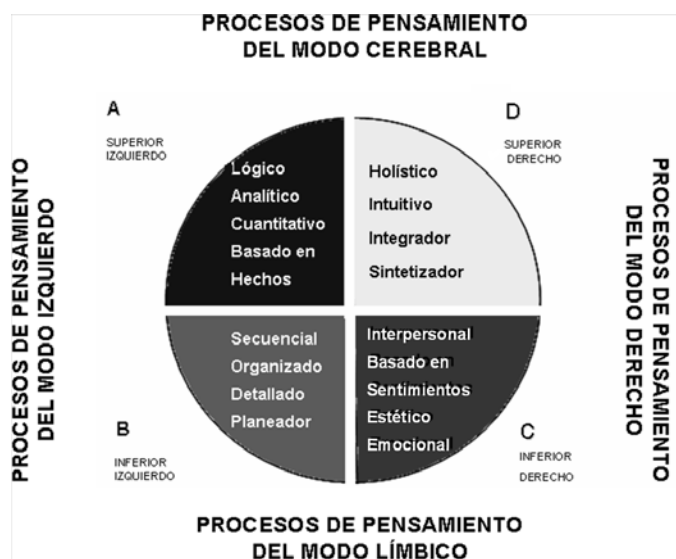
Herrmann (1995, 1996) concibe esta integración como una totalidad orgánica dividida en cuatro áreas o cuadrantes, a partir de cuyas interacciones se puede lograr un estudio más amplio y completo de la operatividad del cerebro y sus implicaciones en la creatividad y el aprendizaje. Esta conceptualización postula cuatro maneras de procesamiento de la información o de estilos de pensamiento: cerebral izquierdo, cerebral derecho, límbico izquierdo y límbico derecho.

Con base en esta metáfora, el lóbulo superior izquierdo (cuadrante A) se especializa en el pensamiento lógico, analítico, crítico, matemático y basado en hechos concretos. Por su parte, el lóbulo inferior izquierdo (cuadrante B), se caracteriza por un estilo de pensamiento secuencial, organizado, planificado, detallado y controlado; el lóbulo inferior derecho (cuadrante C) se caracteriza por un estilo de pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, simbólico y espiritual. Finalmente, el lóbulo superior derecho (cuadrante D), se destaca por su estilo de pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual y metafórico (Gráfico 1).

Estos cuadrantes, como los menciona Herrmann (1995, 1996), presentan interconexión directa e indirecta entre sí, a través de las comisuras cerebrales, entre las cuales se encuentra el cuerpo calloso, formación que conecta directamente los dos hemisferios cerebrales.

Sobre la base de las ideas explicadas anteriormente, se reflexiona que la teoría de cerebro total de Herrmann, es aplicada para conocer las formas de procesamiento de información que tienen las personas, apoyadas en un cerebro, dividido en cuatro cuadrantes y con funciones preferidas en el pensar, aprender y crear, de manera que su aprovechamiento, permite el desarrollo de sus dos hemisferios y con ello, de la creatividad, haciéndolos más inteligentes en su capacidad para enfrentar y solucionar los problemas.

Gráfico1. Modelo de Cerebro Total de Ned Herrmann



Fuente: Group Herrmann Internacional (2010).

En virtud de lo antes expuesto, el objetivo de la presente investigación fue proponer un modelo teórico explicativo de estilos de pensamiento en docentes y estudiantes del Departamento de Química de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia (LUZ), fundamentado en teorías neurocientíficas del aprendizaje, como la del Cerebro Total de Herrmann.

METODOLOGÍA

ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO

Este estudio se enmarcó dentro del enfoque paradigmático positivista, debido a que el conocimiento obtenido es objetivo y basado en hechos concretos. Importa su producto final. Al respecto, Hernández, Fernández y Baptista (2008) refieren:



“La objetividad es muy importante, el investigador observa, mide y manipula variables; además de que se desprende de sus propias tendencias (la relación entre este y el fenómeno de estudio es de independencia). Lo que no puede medirse u observarse con precisión se descarta como “objeto” de estudio” (p. 3).

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Considerando el objetivo general que se persigue en este estudio, esta investigación es de tipo explicativa. Dentro de este marco, Hurtado (2007) señala que la investigación explicativa no se conforma con descripciones detalladas. Intenta descubrir leyes y principios y generar modelos explicativos y teorías. La explicación se limita a establecer relaciones, ya sea de causalidad o de contingencia entre diferentes fenómenos; busca las razones y los mecanismos por los cuales ocurren los procesos estudiados.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para Hurtado (2007), el diseño de la investigación corresponde a la estructura de la investigación, a la forma en cómo la investigación va a ser realizada, a la manera en cómo la indagación es concebida, a fin de obtener respuestas a las interrogantes planteadas.

En este caso, el diseño se considerará no experimental, y transeccional, con modalidad de campo. De acuerdo con Chávez (2007), el diseño de la investigación es no experimental, cuando no se manipulan a voluntad las variables objeto de estudio en un ambiente controlado, sino que se describe y evalúa el fenómeno estudiado tal y como ocurre en la realidad, a la vez que se miden las variables una sola vez sin pretender valorar la evolución de las mismas.

Por otro lado, Balestrini (2001) expresa que una investigación es transeccional (transversal) cuando se obtienen los datos para observar el fenómeno en una sola oportunidad, sin hacer seguimiento a la evolución del mismo en el tiempo. En cuanto a la investigación de campo, el manual de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), citado en Claret (2008), la define como aquella que recoge datos de interés en forma directa de la realidad, de manera que se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. Hurtado (2007) en adición, explica que en este tipo de investigación, los datos proceden de fuentes vivas.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Las muestras de docentes se obtuvieron por un censo poblacional a 14 docentes activos, adscritos a las asignaturas de este Departamento, antes mencionadas (Cuadro 1). Mientras que en los estudiantes, por estar conformados en unidades poblacionales numerosas, se procedió a calcular una muestra representativa de la misma, tomando como criterio el tipo de muestreo probabilístico, el cual es definido por Hernández, Fernández y Baptista (2008), como un procedimiento en el cual se calcula la muestra tomando en cuenta solo el azar en el proceso de selección de las unidades que la conforman. En este sentido, cada miembro de la población tendrá una probabilidad



conocida y diferente de cero, para ser incluido en el muestreo, asimismo, esta última se extrae utilizando un método aleatorio de selección.

Dada las características de esta población, el tipo de muestreo probabilístico a aplicar en este caso fue el probabilístico estratificado, que Hernández, Fernández y Baptista (2008) definen como “subgrupo en el que la población se divide en segmentos y se selecciona una muestra para cada segmento” (p.247).

Para ello, el tamaño de la muestra correspondiente a la población estudiantil, se calculó aplicando la fórmula presentada por Seijas (1999), dentro de la cual queda conformada por “n” elementos obtenidos mediante sorteo de la población, el cual puede realizarse por diferentes procedimientos, siendo los más comunes los clásicos sistemas de lotería para extracción al azar. La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{\gamma^2}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}}$$

Donde, n = tamaño de la muestra; N = tamaño de la población; γ = varianza; Z = confianza; S= desviación estándar y E = error de la muestra seleccionada por el investigador. Este último se consideró al 0.05 y el número total de la población N=700 estudiantes. Así, el valor de n=268. Por lo tanto, la muestra que corresponde a la población estudiantil, estuvo conformada por un total de doscientos sesenta y ocho estudiantes cursantes de las asignaturas de formación profesional básica y específica del Departamento de Química (Cuadro 1).

Cuadro 1. Población de docentes y estudiantes del Departamento de Química de la Escuela de Bioanálisis de LUZ

Asignaturas		Nº Docentes	Nº Estudiantes
Formación Profesional Básica	Química Analítica	2	93
	Química Orgánica	2	62
	Análisis Instrumental	2	30
	Bioquímica I y II	4	51
Formación Profesional Específica	Bioquímica Clínica	2	16
	Toxicología	2	16
Total		14	268

Fuente: Centro de Computación S.A.D.I.A. LUZ (2010).



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de información se realizó por medio de la construcción de un cuestionario titulado “Instrumento de recolección de datos sobre los estilos de pensamiento”, el cual se aplicó tanto a docentes como a estudiantes del Departamento de Química. La medición de las variables se realizó a través de una escala tipo Likert para medición de actitudes, la cual consiste de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2008) en un conjunto de proposiciones presentadas en forma de afirmaciones, ante las cuales se solicita la reacción de los sujetos. En este caso, tiene cuatro opciones de respuesta: siempre (4), casi siempre (3), casi nunca (2) y nunca (1).

Posteriormente, se realizó la validez de contenido del instrumento, a través del juicio de expertos, en el que intervinieron siete profesionales especialistas en la variable de la investigación. La confiabilidad de esta investigación se determinó por medio de una prueba piloto realizada en una población similar a la del estudio, conformada por treinta sujetos, tanto de estudiantes como de docentes.

Posteriormente, se procedió al cálculo de la confiabilidad interna de los cuestionarios o la validez de constructo, utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach, empleando para ello el Programa Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS®) versión 15.0. De acuerdo a esto último, Ruiz-Bolívar (2002) refiere “un coeficiente de confiabilidad se considera aceptable cuando está por lo menos en el límite superior (0,80) de la categoría alta” (p.70). Por consiguiente, entre 0,81 a 1,0 es lo esperado. Los resultados en cuanto a este aspecto se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Resultados de la prueba de confiabilidad

Variable	Población	Alfa de Cronbach
Estilos de pensamiento	Docentes	0,86
	Estudiantes	0,82

Fuente: elaboración propia

TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS

Para el procesamiento de los datos y posterior análisis, se empleó el software de Relaciones Estructurales Lineales (LISREL®) versión 8.80 (edición estudiantil) con su prueba de Modelo de Ecuaciones Estructurales. En este sentido, Lévy y Varela (2007), señalan que pretenden explicar las relaciones entre variables observables y variables latentes (factoriales), la modelización causal convierte un modelo teórico complejo en un sistema completo de ecuaciones y de variables relacionadas entre sí, de manera que permite contrastar cualquier modelo basado sobre la teoría y evalúa la medida y la causalidad de un sistema.

La modelización estructural hizo su aparición con el modelo LISREL® que sus autores estandarizaron bajo la forma de programa-sistema. El análisis de covarianza que se lleva a cabo con el mismo, es único por su concepto; existen técnicas multivariantes que podrían compararse con la modelización con variables latentes, pero son técnicas



exploratorias, en ningún caso confirmatorias. Por tanto, el análisis de estructuras de covarianzas, permite modelizar y comparar un modelo diseñado con un modelo teórico. Con esta técnica se puede contrastar hipótesis y desarrollar teorías.

Los modelos de ecuaciones estructurales se fundamentan en el concepto de análisis causal, cuyos orígenes según Casas (2006) se encuentran en el “path-analysis” o análisis de senderos, que tiene por objeto el estudio de los efectos de unas variables consideradas como causas sobre otras tomadas como efectos. La variable que es efecto se denomina variable dependiente, endógena o explicada y las que se originan o causan a la anterior, son las variables independientes, exógenas o explicativas. El análisis path estudia, por tanto, los efectos directos e indirectos en el conjunto de las variables observables, asumiendo la existencia de relaciones lineales entre ellas.

Esta autora también señala que se pueden obtener las diferentes correlaciones entre las variables analizando el conjunto de los efectos, sean directos, indirectos o espúreos, empleando los coeficientes path. Al respecto, Sierra (1994) los denomina coeficientes de Wright cuando se encuentran entre variables endógenas y coeficientes de correlación simple de orden cero, en el caso de variables exógenas. El análisis de senderos consiste fundamentalmente en la determinación de estos coeficientes.

En síntesis, Lévy y Varela (2007) refieren que la modelización según ecuaciones estructurales sigue una metodología que pasa por diferentes etapas resumidas como sigue: diseño del modelo en función de la teoría, especificación del modelo, identificación de cada parámetro del modelo, estimación de parámetros, evaluación del ajuste, interpretación del modelo, reespecificación del modelo, interpretación del modelo reespecificado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DISEÑO DEL MODELO EN FUNCIÓN DE LA TEORÍA

En la tabla 1 se presenta la prueba de normalidad multivariante para variables continuas de los estilos de pensamiento, en la que se observa el análisis exploratorio de los datos, lo cual permitió señalar que no hay normalidad multivariante, dado que el chi cuadrado para la curtosis y asimetría 64,63 es significativo, lo que conlleva a aceptar la hipótesis de no normalidad.

Tabla 1. Prueba de normalidad multivariante para variables continuas del modelo teórico inicial de los estilos de pensamiento

Asimetría	Curtosis	Asimetría y Curtosis
Valor Z-Puntuación -Valor P	Valor Z- Puntuación -Valor P	Chi- Cuadrado- Valor P
11.998 6.382 0.000	180.013 4.889 0.000	64.633 0.000

Fuente: elaboración propia.



Dentro de este marco, en el gráfico 1 se muestra el modelo teórico inicial tomado de la teoría, tal y como se expresa en el cuadro de operacionalización de las variables (Cuadro 3). Asimismo, en el anexo A se observa que para las ecuaciones planteadas en el modelo de medidas todos los valores de t son significativos (mayores a 1.96), sin embargo, los coeficientes de determinación (R^2) son bajos (menor a 0.25).

EVALUACIÓN DEL AJUSTE

Seguidamente, los índices de bondad de la Tabla 2, permitieron señalar que de acuerdo al chi cuadrado, el índice residual de la raíz cuadrada media o (RMR) y el índice de la raíz cuadrada media del error de la aproximación o Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), el modelo tiene desajustes. Específicamente, en esta tabla se detalla lo siguiente:

1. El valor de chi cuadrado (Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square), 106.416 ($P = 0.000$), no aplica por la inexistencia de normalidad, sin embargo, su elevado valor y significancia es indicativo de la inadecuación de las especificaciones teóricas señaladas en el modelo.
2. El valor de Chi Cuadrado Satorra - Bentler Scaled = 98.183 ($P = 0.000$), tampoco aplica por los mismos motivos planteados en 1.
3. El valor de RMSEA fue igual a 0.0610 (mayor a 0.05), indicativo de mal ajuste.
4. El valor Standardized RMR fue igual a 0.0602 (mayor a 0.05), indicativo también de mal ajuste.

Ahora bien, para ubicar los desajustes se analizó en primer lugar los residuos estandarizados (Tabla 3), los cuales indicaron la probabilidad de que exista una relación espúrea entre cuantitativo e intuición (3.42), de igual manera, entre secuencia e intuición (4,07). Igualmente, el gráfico 2 muestra que hay que añadir nuevas relaciones porque los residuos son altos (pendiente menor a 45 grados).

Tabla 2. Índices de bondad del modelo teórico inicial de estilos de pensamiento

GOODNESS OF FIT STATISTICS
Degrees of Freedom = 48
Minimum Fit Function Chi-Square = 102.090 ($P = 0.000$)
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 106.416 ($P = 0.000$)
Satorra-Bentler Scaled Chi-Square = 98.183 ($P = 0.000$)
Chi-Square Corrected for Non-Normality = 87.934 ($P = 0.000387$)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 50.183
90 Percent Confidence Interval for NCP = (25.656 ; 82.480)
Minimum Fit Function Value = 0.363
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.179
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0913 ; 0.294)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0610
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0436 ; 0.0782)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.140

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.563
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.476 ; 0.678)
ECVI for Saturated Model = 0.555
ECVI for Independence Model = 2.297

Chi-Square for Independence Model with 66 Degrees of Freedom = 621.448
Independence AIC = 645.448
Model AIC = 158.183
Saturated AIC = 156.000
Independence CAIC = 701.151
Model CAIC = 297.440
Saturated CAIC = 518.069

Normed Fit Index (NFI) = 0.842
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.876
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.612
Comparative Fit Index (CFI) = 0.910
Incremental Fit Index (IFI) = 0.912
Relative Fit Index (RFI) = 0.783

Critical N (CN) = 211.881

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0158
Standardized RMR = 0.0602
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.941
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.904
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.579

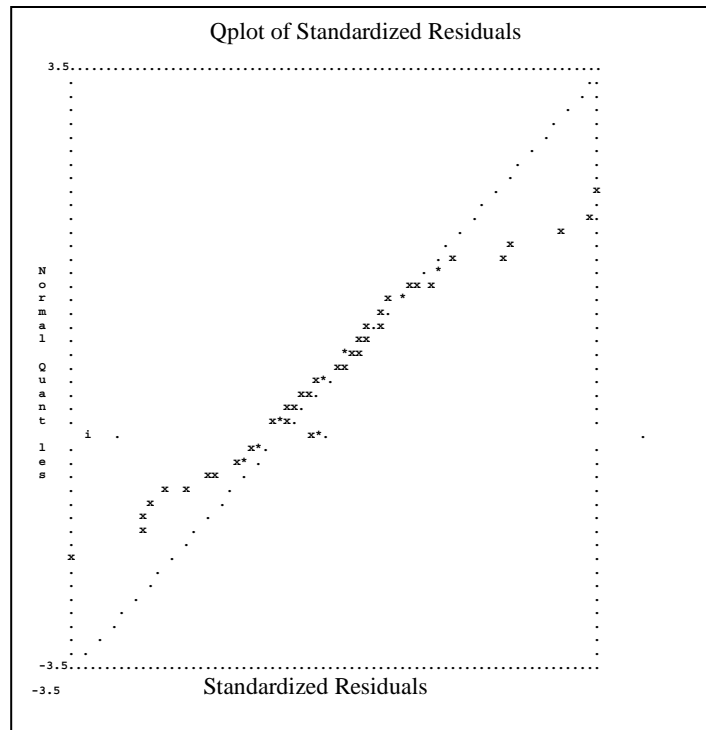
Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Residuos estandarizados del modelo teórico inicial de estilos de pensamiento

	Standardized Residuals								
	ANÁLISIS	CRÍTICO	CUANTITATIV	SECUENCI	DETALLIS	PLANIFIC			
	EMOCIÓN	COMUNICA	EMPATA	CREATIVI					
ANÁLISIS	0.000								
CRÍTICO	0.465	0.000							
CUANTITIV	-0.240	-0.467	--						
SECUENCI	-2.558	-0.836	2.392	--					
DETALLIS	0.631	0.185	1.408	-0.628	--				
PLANIFIC	0.608	0.403	-3.624	-0.520	0.987	0.000			
EMOCIÓN	-0.738	-1.538	-2.011	0.476	0.167	-0.936	--		
COMUNICA	1.625	0.949	0.642	-0.845	0.464	0.935	-0.695	--	
EMPATA	0.653	0.297	-0.994	-0.125	0.228	-0.491	0.056	0.433	
CREATIVI	0.434	0.022	-0.533	-0.453	-2.291	--	1.393	-0.151	
0.758									
IMAGINAC	-0.396	0.015	-0.800	2.273	-1.138	0.310	-1.240	-0.363	
-1.028	0.137								
INTUICI	-0.620	-1.720	3.420	4.066	1.278	-2.561	1.086	-2.422	-
1.275	-1.196								

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 2. Gráfico de residuales del modelo teórico inicial de estilos de pensamiento



Fuente: elaboración propia

Lo antes planteado permitió obtener como primera conclusión el añadir nuevos parámetros, para ello se analizaron los contrastes de los multiplicadores de Lagrange, que según la regla de Bonferroni (1930) y los grados de libertad (48), el valor de selección fue 10.8, de manera que se desecharon las propuestas de modificación negativas y menor a este valor. Se sugirió añadir la relación entre racional y comunicación, racional e intuición, innovador con cuantitativo y secuencia. También correlaciones entre cuantitativo secuencia y secuencia intuición.

Ante la tabla PHI (Tabla 4) para la solución completamente estandarizada, la posibilidad de fusionar en un factor nuevo a racional y organizado y en otro a humanitario e innovador, que según la teoría inicial corresponden al cerebro derecho e izquierdo, respectivamente.

Tabla 4. Tabla PHI del modelo teórico inicial de estilos de pensamiento

The Modification Indices Suggest to Add the Path to from			
Estimate		Decrease in Chi-Square	New
EMOCION	racional	9.3	-1.42
COMUNICA	racional	18.3	3.02

The Modification Indices Suggest to Add an Error Covariance			
Estimate	Between and	Decrease in Chi-Square	New
SECUENCI	ANALISIS	12.1	-0.04
SECUENCI	CUANTITV	11.1	0.05
INTUICI	CUANTITV	13.5	0.06
INTUICI	SECUENCI	18.6	0.06

PHI				
	racional	organiza	humanita	innovado
racional	1.000			
organiza	0.743	1.000		
humanita	0.494	0.825	1.000	
innovado	0.730	1.030	0.916	1.000

Fuente: elaboración propia.

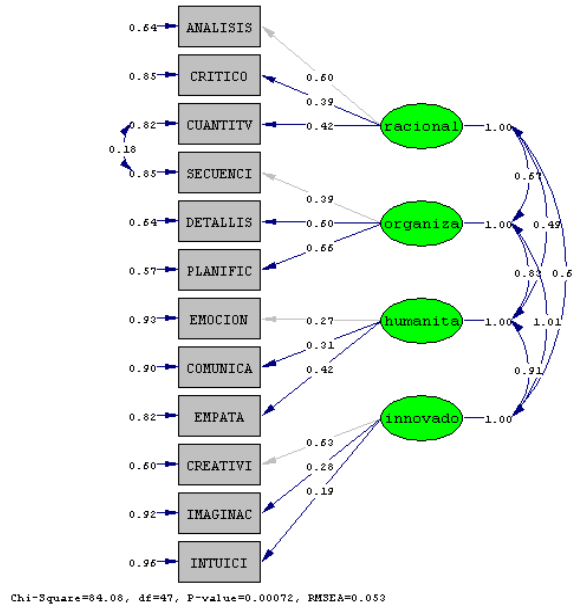
INTERPRETACIÓN DEL MODELO

Luego de efectuada la primera modificación, se obtuvo mejoría en el modelo (Gráfico 3). Seguidamente, se eliminaron las relaciones que dieron valores negativos, así como los superiores a uno, para resultar el modelo teórico del gráfico 4.

REESPECIFICACIÓN DEL MODELO

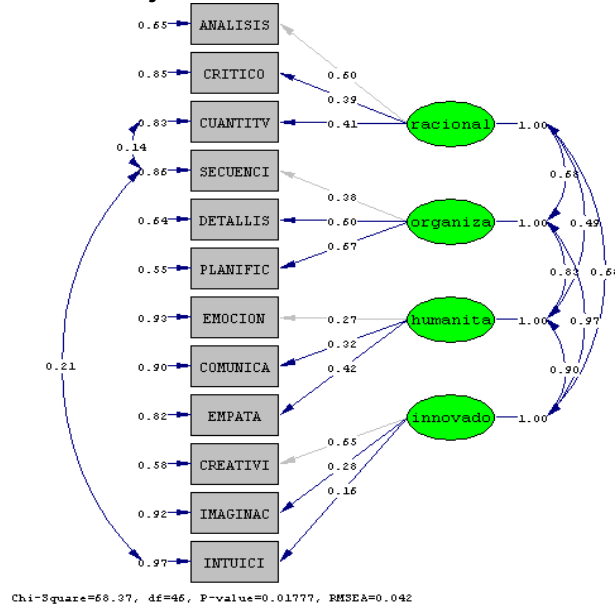
Finalmente, luego de efectuar las distintas correcciones (cuyos resultados se presentan en la tabla 5, gráfico 5), se obtuvieron los modelos planteados en los gráficos 6 y 7, los cuales son complementarios.

Gráfico 3. Mejoría del modelo teórico inicial. Parte I



Fuente: elaboración propia

Gráfico 4. Mejoría del modelo teórico inicial. Parte II.



Fuente: elaboración propia

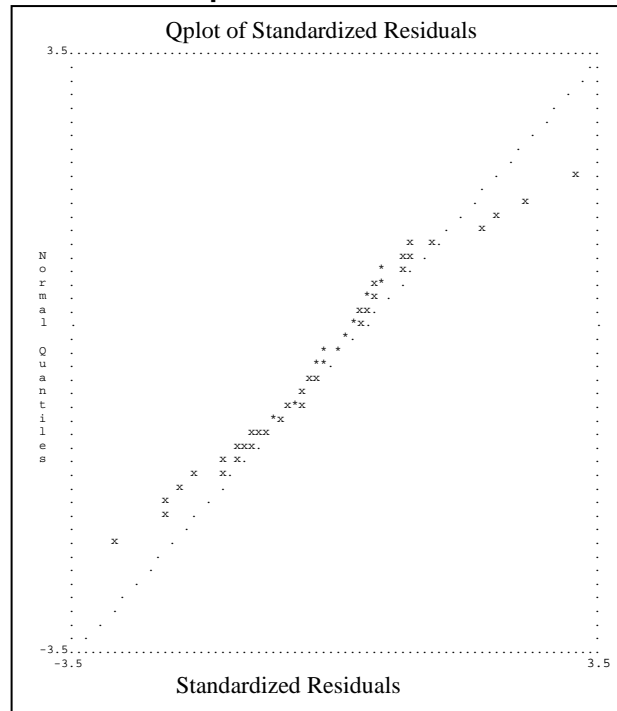


Tabla 5. Índices de bondad del modelo teórico final de estilos de pensamiento

GOODNESS OF FIT STATISTICS
Degrees of Freedom = 43
Minimum Fit Function Chi-Square = 55.379 (P = 0.0976)
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 53.075 (P = 0.140)
Satorra-Bentler Scaled Chi-Square = 48.840 (P = 0.250)
Chi-Square Corrected for Non-Normality = 61.064 (P = 0.0362)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 5.840
90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 27.267)
Minimum Fit Function Value = 0.197
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0208
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0970)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0220
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0475)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.967
Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.423
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.402 ; 0.499)
ECVI for Saturated Model = 0.555
ECVI for Independence Model = 2.297
Chi-Square for Independence Model with 66 Degrees of Freedom = 621.448
Independence AIC = 645.448
Model AIC = 118.840
Saturated AIC = 156.000
Independence CAIC = 701.151
Model CAIC = 281.306
Saturated CAIC = 518.069
Normed Fit Index (NFI) = 0.921
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.984
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.600
Comparative Fit Index (CFI) = 0.989
Incremental Fit Index (IFI) = 0.990
Relative Fit Index (RFI) = 0.879
Critical N (CN) = 389.133
Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0117
Standardized RMR = 0.0448
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.969
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.945
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.534

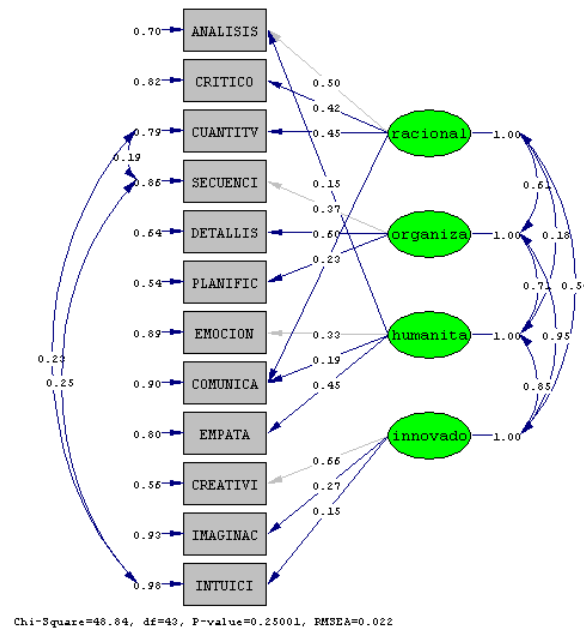
Fuente: elaboración propia

Gráfico 5. Gráfico de residuales del modelo teórico final de estilos de pensamiento



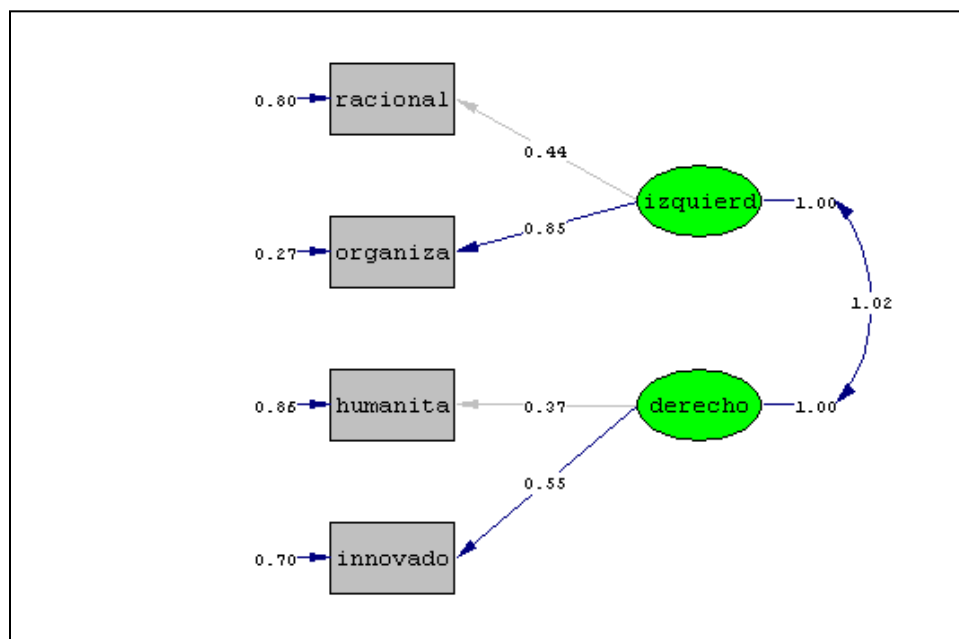
Fuente: elaboración propia

Gráfico 6. Modelo teórico final de estilos de pensamiento. Parte I



Fuente: elaboración propia

Gráfico 7. Modelo teórico final de estilos de pensamiento. Parte II



Fuente: elaboración propia.

Interpretación del modelo reespecificado (modelo teórico final de estilos de pensamiento). En el gráfico 6 se presenta el mejor modelo explicativo de estilos de pensamiento (según ajustes señalados al final del mismo), en su parte I detalla las relaciones entre subdimensiones (o cuadrantes cerebrales) y estilos de pensamiento, del cual se desprenden las siguientes formulaciones proposicionales:

Se confirma la teoría de Cerebro Total de Herrmann (1995, 1996), manteniendo todas sus relaciones, de la cual se deriva que los estilos de pensamiento forman parte de cuatro subdimensiones: Racional, organizado, humanitario e innovador (Herrmann los denomina Cuadrantes A, B, C y D, respectivamente), que son representativos de los cuatro cuadrantes cerebrales propuestos en la mencionada teoría.

Como parte de la misma teoría original, se deduce que la subdimensión racional causa el análisis, lo crítico y cuantitativo; la subdimensión organizado causa la secuencia, lo detallista y la planificación; la subdimensión humanitario causa la emoción, comunicación y empatía; de igual forma, la innovación causa la creatividad, imaginación e intuición.

Ahora bien, en adición a la teoría original, se da a conocer en este modelo que la subdimensión racional se relaciona más con el uso del análisis; la subdimensión organizado se vincula más a lo detallista; la subdimensión humanitario se relaciona más



con la empatía y finalmente la subdimensión innovador se relaciona mayormente con la creatividad.

También se insertan dos relaciones causales: subdimensión racional-comunicación, subdimensión humanitario-análisis. De la primera relación causal establecida (racional-comunicación), se desprende que en comparación con el modelo original, no solamente la subdimensión humanitario causa la comunicación, sino también la subdimensión racional, puesto que en este último reside el lenguaje verbal y escrito, que en esencia, es también comunicación. Esto coincide con Echeverría (2006) cuando expresa que “el lenguaje nace de la interacción social entre los seres humanos, en consecuencia, el lenguaje es un fenómeno social” (p. 50). Al respecto, enfatiza que el hombre es un ser lingüístico.

Seguidamente, la segunda relación causal es entre la subdimensión humanitario-análisis, lo cual significa que esta subdimensión produce el análisis (coeficiente de Wright de 0.15), aunque de forma baja, es debido a la cascada de relaciones siguientes: los seres humanos son humanitarios porque son sociales, esto a su vez porque son lingüísticos y esto a su vez porque son racionales. Finalmente, si son racionales, esto incluye el uso de lo analítico, como uno de los indicadores predominantes de esta subdimensión.

Cada una de las subdimensiones o cuadrantes cerebrales están correlacionados entre sí, lo cual denota las múltiples interrelaciones que disponen para la transferencia de información y posterior procesamiento; además es indicativo de los complejos procesos de la mente para sistematizar información en cada uno de los cuadrantes cerebrales e integración de los mismos.

La subdimensión racional se correlaciona altamente con las subdimensiones organizado (0.6) e innovador (0.54). Lo cual deduce que a mayor uso de los estilos de pensamiento de la subdimensión racional, mayor será el procesamiento de las subdimensiones organizado e innovador. No obstante, presenta una correlación baja con la subdimensión humanitario (0.18), lo cual explica que el hombre por naturaleza antepone el procesamiento de estilos de la subdimensión racional a lo humanitario (dentro de las cuales se encuentran las emociones), esto coincide con Ríos (2004) quien expresa “nuestra cultura tiende a privilegiar lo racional sobre lo emocional” (p. 37).

La subdimensión organizado se correlaciona de forma muy alta con la subdimensión innovador (0.95), también de manera alta con lo humanitario (0.7) y racional (0.6), predominando por tanto, en el primero de estos, lo cual denota que a mayor detalles, secuencia y planificación, mayor será la creatividad, imaginación e intuición, en consecuencia, de allí resulta la importancia de transpolar el pensamiento estratégico aplicado en las organizaciones, a cualquier contexto de la vida, porque es la puerta de entrada hacia la búsqueda de soluciones a los problemas y con ello, el bienestar del hombre.

La subdimensión humanitario está correlacionada muy altamente con la subdimensiones innovador (0.85) y organizado (0.7), sin embargo, como se mencionó anteriormente, de forma baja con la subdimensión racional (0.18), lo cual permite



distinguir que la relación es mayor en la primera de éstas. Una vía de explicación a esto último, emerge en la necesidad aumentada que tiene el ser humano por los problemas del otro, un “sentir dentro”, que lo lleva a buscar soluciones para mejorar su calidad de vida a través de procesos mentales creativos e integradores.

Ahora, la subdimensión innovador está correlacionada de modo muy alto con las subdimensiones organizado (0.95) y humanitario (0.85), asimismo, de manera alta con la subdimensión racional (0.54). Las explicaciones de estos significados se realizaron anteriormente.

Por otro lado, en este modelo también se insertan las siguientes correlaciones: cuantitativo-secuencial y secuencia-intuición. En primer término, la correlación cuantitativo-secuencial significa que el uso de lo cuantitativo influye en lo secuencial y lo secuencial en lo cuantitativo, debido a que las cantidades exactas y precisas de las cifras numéricas requieren del paso a paso para su obtención (el algoritmo). En consecuencia, como forman parte de dos subdimensiones diferentes (racional y organizado), se puede decir entonces que al utilizar ambos estilos, participa el hemisferio izquierdo en pleno para el procesamiento de información y no los dos cuadrantes cerebrales aisladamente.

En segundo término, la relación secuencia-intuición significa que el uso secuencial influye en la intuición y la intuición en lo secuencial. Esto se expresa porque la intuición reflejada como aquella percepción instantánea de una idea, se da en un momento determinado, buscando relaciones hacia el futuro, esto último es un elemento relacionado con el tiempo y esto a su vez con la secuencia, por lo tanto, el uso específico de ambos estilos comunican a los dos hemisferios cerebrales en el procesamiento de información.

Por otro lado, el gráfico 7 presenta el mejor modelo explicativo de estilos de pensamiento (según ajustes señalados) en su parte II, del cual se detalla las relaciones entre hemisferios cerebrales y subdimensiones (o cuadrantes cerebrales), permitiendo obtener una síntesis de este modelo teórico. En el mismo se presenta que los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo, se encuentran correlacionados de manera perfecta (1.00), lo cual significa que están interrelacionados íntimamente entre sí en el procesamiento de información.

Asimismo, el modelo explica que el hemisferio cerebral izquierdo origina de forma muy alta el uso de los estilos de pensamiento de la subdimensión organizado (0.85), en contraste con los estilos de pensamiento de la subdimensión racional (0.44), que los causa de forma baja, mientras que el hemisferio cerebral derecho origina más el uso de los estilos de pensamiento de la subdimensión innovador (0.55) que los pertenecientes a la subdimensión humanitario (0.37), los cuales son producidos bajamente.

Las formulaciones previas confirman la teoría de Gardié (1997) sobre la subutilización de las facultades que tiene el cerebro para el procesamiento de información, lo cual llama a la reflexión en el uso armonioso de todos ellos, para el desarrollo de las habilidades del pensamiento y por consiguiente, para el proceso de aprendizaje.



CONCLUSIONES

Primeramente, el modelo explicativo obtenido confirma la teoría del modelo de cerebro total de Herrmann; del mismo modo, muestra una correlación perfecta entre ambos hemisferios cerebrales, del cual se desprenden un entramado de relaciones nuevas, dos de tipo causales entre la subdimensión racional-comunicación y la subdimensión humanitario-análisis.

Asimismo, dos correlaciones entre cuantitativo-intuición y secuencia-intuición, lo cual evidencia finalmente, que no todo está dicho en la propuesta de estilos de pensamiento de Herrmann y el misterio de cómo el sujeto aprende aún tiene muchas aristas que precisan nuevas investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balestrini, M. (2001). *Cómo se elabora el proyecto de investigación*. Consultores Asociados BL. Venezuela. Servicio Editorial Briceño.
- Bonferroni, C. (1930). *Elementi di statistica generale*. Libreria Seber. Firenze.
- Casas, M. (2002). *Los modelos de Ecuaciones Estructurales y su aplicación en el índice europeo de satisfacción del cliente*. X Jornadas ASEPUMA. Documento en línea. Disponible en: <http://www.uv.es/asepuma/X/C29C.pdf> Consulta: 28/06/2010.
- Chávez, N. (2007). *Introducción a la investigación educativa*. Venezuela. Artes Gráficas.
- Claret, A. (2008). *Cómo hacer y defender una tesis*. Venezuela. Editorial Texto.
- Echeverría, R. (2006). *Ontología del lenguaje*. Chile. Dolmen Ediciones.
- Gardié, O. (1997). *Cerebro total, enfoque holístico-creativo de la educación y reingeniería mental*. Venezuela. Publicaciones de la Universidad de Carabobo.
- Herrmann, N. (1995). *The creative brain*. Lake Lure. USA: The Ned Herrmann Group.
- Herrmann, N. (1996). *The whole brain business*. USA: McGraw-Hill.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2008). *Metodología de la investigación*. México. McGraw Hill.
- Hurtado, J. (2007). *El proyecto de investigación*. Venezuela. Ediciones Quirón-Sypal.
- Lévy, J. y Varela, J. (2007). *Análisis multivariable para las Ciencias Sociales*. España. Pearson Educación S.A.
- MacLean, P. (1990). *The triune brain in evolution*. Plenum Press, New York, USA.



- Ríos, P. (2004). La aventura de aprender. Venezuela. Editorial Cognitus.
- Ruiz-Bolívar, C. (2002). Instrumentos de evaluación educativa. Procedimientos para su diseño y validación. Venezuela. CIDEG, C.A.
- Seijas, F. (1999). Investigación por muestreo. 3ª edición. Venezuela. Ediciones de la Biblioteca. FACES- Universidad Central de Venezuela.
- Sierra, R. (1994). Análisis estadístico multivariable. Teoría y ejercicios. España. Editorial Paraninfo.
- Sperry (1973). Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres. In F.J. USA: Academic Press