

## UN ESTUDIO DE LAS RELACIONES ENTRE EL RESULTADO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE ELEMENTOS DE MATEMÁTICA Y LOS NIVELES DE PREFERENCIA EN SUS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Liliana Cagliolo, Cristina Junco, Adriana Peccia

Universidad Nacional de Luján

Argentina

lilianacagliolo@infovia.com.ar, juncocris@hotmail.com, adriana.peccia@tecnoforum.com.ar

**Resumen.** A partir de nuestra investigación sobre la relación entre los estilos de aprendizaje (pragmático, teórico, activo y reflexivo), definidos por las teorías de Honey, Gallego y Alonso, diagnosticados a 53 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración de la Universidad Nacional de Luján, y los resultados académicos obtenidos por ellos en la asignatura Elementos de Matemática, se concluyó que, los más significativos en relación con las notas más altas fueron el Activo y el Teórico. Como continuación de dicha investigación, en el presente trabajo se explora, aplicando un diseño factorial con interacciones y tres categorías para cada uno de los dos estilos, los niveles de preferencia que más influyen en las notas. Como resultado de la misma: el nivel bajo o muy bajo del Activo y alto o muy alto del Teórico son los que influyen más significativamente sobre las notas.

**Palabras clave:** estilos de aprendizaje, resultado académico, niveles de preferencia

**Abstract.** From our research on the relationship between learning styles (pragmatic, theoretical, active and reflective), defined by the theories of Honey, Gallego and Alonso, diagnosed to 53 students in the career of Bachelor in Administration from Universidad Nacional de Luján, and the academic results obtained by them in Elements of Mathematics course, it was concluded that the most significant in relation to the higher notes were the Active and Theoretical styles. Following that investigation, in this work is explored, using a factorial design with interactions and three categories for each of the two styles, the preference levels that most influence the notes. As a result of the research: low or very low Active and high or very high theoretical style are the most significant influence on the notes.

**Key words:** learning styles, academic result, preference levels

### Introducción

Según Amago (2005), es conocida la problemática de los estudiantes a la hora de iniciar y continuar sus estudios universitarios. Un alto porcentaje de ellos no logra cumplir con éxito las metas deseadas en los tiempos previstos. Recortando esta problemática general, y de acuerdo con Litwin (1997) en cuanto que los estudiantes difieren en la manera de acceder al conocimiento en términos de intereses y estilos, en el sentido de poseer puertas de entrada diferentes para que inicien el proceso del conocimiento, nos detendremos en el aspecto del aprendizaje y particularmente en el Estilo de aprender de los estudiantes, con la intención de encontrar alguna relación entre los estilos y el resultado académico en la materia Elementos de Matemática. Está presente en el espíritu de este trabajo, favorecer futuras decisiones de enseñanza y un mejor conocimiento del estudiante en tanto sus potencialidades y dificultades a la hora de emprender esta tarea.

## Marco teórico

Algunos autores como Kolb (1976), Hunt (1978), Dunn y Dunn (1978), Keefe (1979 en Keefe 1988), Alonso, Gallego y Honey (1994), Guild y Garger (1998), Ebeling (2000 en Ebeling, 2002), Lozano (2000), Cazau (2004), entre otros, han dado sus propios conceptos y definiciones sobre Estilos de Aprendizaje, entre las que se destacan:

Dunn y Dunn (1978) definen Estilos de Aprendizaje como un conjunto de características personales, biológicas o del desarrollo, que hacen que un método, o estrategia de enseñar sea efectivo en unos estudiantes e inefectivo en otros.

Alonso y otros (1994:p48) de acuerdo con Keefe (1988) explican que los Estilos de Aprendizaje son “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

Guild y Garger (1998) consideran que los Estilos de Aprendizaje son las características estables de un individuo, expresadas a través de la interacción de la conducta de alguien y la personalidad cuando realiza una tarea de aprendizaje.

La definición de Keefe (1988) recogida por Alonso, Gallego y Honey (1997:p57) puntualiza que: “los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y psicológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

Además de las definiciones, diversos autores han presentado instrumentos de diagnóstico que cuentan con la validez y fiabilidad probada a lo largo de los años en distintas investigaciones en los campos educativos, empresariales, psicológicos y pedagógicos y han dado origen a un gran número de libros y de publicaciones de artículos científicos.

Para identificar el estilo de aprendizaje se aplicó el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (C.H.A.E.A.) el cual consta de 80 afirmaciones que se califican en una escala binaria: signo positivo si se está más de acuerdo que en desacuerdo y con signo negativo si se está más en desacuerdo que en acuerdo. A partir de las respuestas se le asigna a cada estilo un puntaje entre 0 y 20 y con ello se elabora el perfil de aprendizaje de acuerdo a los tipos: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

El cuestionario CHAEA surge de la traducción y adaptación al contexto académico español, del cuestionario de estilos de aprendizaje LSQ de Peter Honey elaborado para profesionales de empresas del Reino Unido.

Para el análisis de este instrumento adaptado, los autores Alonso, Gallego y Honey (1995) realizaron:

- ❖ las pruebas de confiabilidad utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach para medir la consistencia interna de la escala y
- ❖ las pruebas de validez mediante los siguientes análisis: de contenidos; de ítems; factorial del total de 80 ítems; factorial de los 20 ítems de cada uno de los cuatro factores teóricos (estilos) y factorial de los cuatro estilos de aprendizaje a partir de las medias totales de sus veinte ítems.

Los resultados de los cuestionarios se remitieron al F.U.N.D.E.C. (Fundación de Estudios Cognitivos) donde se le aplicaron las pruebas de validez y confiabilidad las que dieron satisfactorias.

La necesidad de tener en cuenta los estilos de aprendizaje en la enseñanza ha quedado demostrada en numerosas investigaciones, según Alonso (1992). Después de la adaptación del cuestionario, Alonso (1992) diseñó y desarrolló una investigación con 1371 alumnos de diferentes facultades de las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid basándose en los resultados obtenidos en su investigación elaboró una lista con características que determinan el campo de destrezas de cada Estilo:

Estilo activo: Improvisador, descubridor, espontáneo.

Estilo reflexivo: Receptivo, analítico, exhaustivo, observador.

Estilo teórico: Metódico, lógico, crítico, estructurado.

Estilo pragmático: Experimentador, práctico, eficaz.

Algunos trabajos de investigación realizados en la Argentina, que han usado el cuestionario C.H.A.E.A. son:

“Estilos de aprendizaje de los estudiantes en dos sistemas curriculares diferentes: basado en asignaturas y en la solución de problemas”. Universidad Nacional de Río Cuarto (Conicet). Córdoba.

“Estilos de aprendizaje de estudiantes que cursan la primera asignatura de la carrera de medicina en el nordeste argentino”. Universidad Nacional del Nordeste.

“Estilos de aprendizaje una investigación con alumnos universitarios”. Universidad Nacional de Rosario.

## Variables para el diseño de la investigación

a) Los cuatro Estilos de Aprendizaje de cada estudiante:

El instrumento que identificó los Estilos de Aprendizajes fue el CHAEA.

b) El resultado académico de cada estudiante:

Definimos esta variable como las notas finales de la asignatura con calificación mayor o igual que cuatro. Si bien los 53 estudiantes pertenecen a distintos grupos de estudio (comisiones), cabe aclarar que los exámenes se realizan con un contenido y criterio de evaluación únicos para todos los estudiantes de la materia.

Para el análisis de las relaciones de estas variables se utilizó un modelo estadístico de tipo factorial con interacciones. El procesamiento se realizó con el paquete estadístico R versión 2.11.1.

## Objetivos

Nuestro trabajo sobre los estilos de aprendizaje se propone un objetivo general y otro particular:

General: Explorar los Estilos de Aprendizaje de los estudiantes para mejorar la calidad de la enseñanza.

Particular: Conocer las relaciones existentes entre los niveles de preferencia de los Estilos Activo y Teórico con el resultado académico de los estudiantes, en la disciplina citada.

## Resultados obtenidos en la primera etapa de esta investigación

Se consideraron los cuatro estilos como los factores del modelo, cada uno de ellos con dos niveles 0 y 1. Las unidades experimentales fueron los 53 estudiantes de la Carrera de Licenciatura en Administración de la Universidad Nacional de Luján – Centro Regional San Miguel que aprobaron la asignatura Elementos de Matemática en el 1º cuatrimestre de sus estudios.

Se aplicó el siguiente modelo:

$$N = \alpha_0 + \alpha_1A + \alpha_2R + \alpha_3T + \alpha_4P + \alpha_5A * R + \alpha_6A * T + \alpha_7A * P + \alpha_8R * T + \alpha_9R * P + \alpha_{10}T * P + \varepsilon$$

A: Estilo Activo

R: Estilo Reflexivo

T: Estilo Teórico

P: Estilo Pragmático

N: Notas

El nivel 0 correspondía a puntajes entre 0 y 13 y el nivel 1 a puntajes entre 14 y 20.

Se probaron las hipótesis de ajuste del modelo las cuales mostraron un resultado satisfactorio.

El ANOVA produce los siguientes resultados:

El estadístico F para la interacción Activo-Teórico es mayor que el de la tabla de distribución de F con 5 % de nivel de confianza, por lo que aceptamos que los estilos Activo y Teórico influyen significativamente sobre las notas, con dicho nivel de confianza.

La tabla del ANOVA es la siguiente:

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value
Activo	1	15.268	15.268	3.4061
Reflexivo	1	0.056	0.056	0.0124
Teórico	1	0.387	0.387	0.0864
Pragmático	1	0.065	0.065	0.0144
Activo-reflexivo	1	0.457	0.457	0.1019
Activo-teórico	1	26.088	26.088	5.8200
Activo/pragmático	1	0.173	0.173	0.0386
Reflexivo-teórico	1	0.347	0.347	0.0774
Reflexivo/pragmático	1	0.002	0.002	0.0005
Teórico-pragmático	1	1.875	1.875	0.4184
Residuals	42	188.264	4.482	

### Nuevos avances de la investigación

Luego de los resultados obtenidos en la primera parte de esta investigación decidimos estudiar cuáles eran los niveles de preferencia de cada uno de estos dos estilos que tenían mayor influencia sobre las notas de Elementos de Matemática, ahora bajo un modelo factorial que incluyera a estos dos estilos únicamente.

Para esto y siguiendo el esquema de preferencias trazado por Honey, Gallego y Alonso, buscamos en nuestra población los niveles muy bajos, bajos, medio, altos y muy altos de las mismas para los estilos Activo y Teórico.

Los autores definen preferencia muy baja para aquellos puntajes menores del percentil del 10% de la población, preferencia baja a aquellos puntajes entre el percentil del 10% y del 30%, preferencia media a los puntajes entre el percentil del 30% y el del 70%, preferencia alta a los

puntajes entre el percentil del 70% y del 90% dejando la preferencia muy alta para aquellos puntajes mayores del percentil del 90%. Buscamos los valores de la media y el desvío estándar de estos estilos.

### Análisis de los Estilos de Aprendizaje Activo y Teórico

Medias y desvíos estándar de los estilos de aprendizaje Activo y Teórico

Puntajes para definir las preferencias:

MEDIAS Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR			
ACTIVO		ACTIVO	
Media	Media	Media	Media
11.7	11.7	11.7	11.7

Una vez hallados los percentiles que definen cada una de las preferencias para estos dos estilos obtuvimos los siguientes puntajes en cada una de las categorías y decidimos agrupar en los niveles 0, 1 y 2 las distintas preferencias y avanzar con el estudio factorial, a continuación se muestran las categorías y sus niveles para cada estilo:

Para el Estilo Activo definimos los niveles que incluimos en el estudio factorial a partir de agrupar las preferencias muy baja y baja en el nivel 0, media en el nivel 1 y alta y muy alta en el nivel 2. Es decir que en el nivel 0 consideramos los puntajes entre 0 y 10, en el nivel 1 los puntajes entre 11 y 13 y en el nivel 2 aquellos puntajes entre 14 y 20.

PREFERENCIAS Y NIVELES PARA EL ESTILOS ACTIVO				
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
0-8	9-10	11-13	14-16	17-20
Nivel 0	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 2

Para el Estilo Teórico definimos los niveles que incluimos en el estudio factorial a partir de agrupar las preferencias muy baja y baja en el nivel 0, media en el nivel 1 y alta y muy alta en el nivel 2. Es decir que en el nivel 0 consideramos los puntajes entre 0 y 12, en el nivel 1 los puntajes entre 13 y 15 y en el nivel 2 aquellos puntajes entre 15 y 20.

PREFERENCIAS Y NIVELES PARA EL ESTILOS TEORICO				
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
0-9	10-12	13-15	16-17	18-20
Nivel 0	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 2

Como ya dijimos para indagar sobre aquellos niveles de preferencia de estos estilos que más influyen en las notas obtenidas por los estudiantes planteamos el siguiente modelo:

$$N = \alpha_0 + \alpha_1 A * T + \varepsilon$$

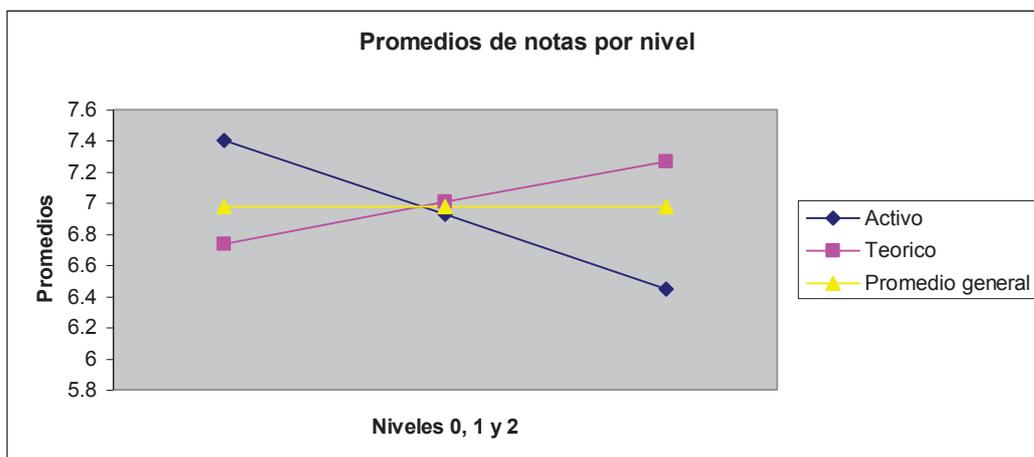
Donde en este caso Activo y Teórico tienen los tres niveles mencionados.

En la siguiente tabla del ANOVA, observamos que aumenta el valor del estadístico F a 6.05 y por lo tanto podemos trabajar con un nivel de significación del 1%.

	df	Sum Sq	Mean Sq	F-value
Activo	1	4.797	4.797	1.1715
Teórico	1	2.778	2.778	0.6785
Activo-teórico	1	24.768	24.768	6.0477
Residuals	49	200.642	4.0947	

Cuando se estudian las medias de las notas para estos dos estilos puede observarse el comportamiento ascendente de los mismos en función de los niveles más altos para el Estilo Teórico en contraposición con el comportamiento descendente de los promedios de notas para los niveles mayores del estilo Activo, anticipando una interacción significativa entre estos dos estilos.

El siguiente gráfico muestra estas variaciones comparadas con el promedio general:



### Estudio de las interacciones

Pasemos a estudiar la interacción de los factores Activo – Teórico que resulta significativa luego de la aplicación del ANOVA. Cuando estudiamos la tabla de medias para la interacción de estos estilos resulta clara la influencia de dicha interacción entre los niveles 0 del Activo y 2

del Teórico para obtener el promedio más alto para las notas, en cambio la combinación del nivel 2 del Activo y nivel 0 del Teórico producen notas más bajas.

ACTIVO = 0			ACTIVO = 1			ACTIVO = 2			PROMEDIO GENERAL
TEÓRICO			TEÓRICO			TEÓRICO			
Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	6.98
6.5	6.7	8.85	6.63	6.67	7.11	5.33	6.5	6.7	
Rep: 2	Rep: 6	Rep: 6	Rep: 16	Rep: 6	Rep: 8	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 2	

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en la población de 53 alumnos, objeto de esta investigación, fueron los siguientes:

A medida que aumentan los niveles de preferencia del estilo Activo las notas van disminuyendo, esta disminución coincide con la disminución de los niveles de preferencia del estilo Teórico.

A medida que aumentan los niveles de preferencia del estilo Teórico las notas van aumentando, dicho crecimiento coincide con la disminución en los niveles de preferencia del estilo Activo.

En la interacción Activo – Teórico las notas más altas se dan en la combinación de preferencia muy baja y baja del Activo y alta y muy alta del Teórico.

En la interacción Activo – Teórico las notas más bajas se dan en la combinación de preferencia alta y muy alta del Activo y baja y muy baja del Teórico.

Nuestro próximo trabajo será estudiar relaciones entre Estilos y notas tanto aprobadas como desaprobadas. La investigación de la cual forma parte el presente trabajo tiene como objetivo poder contribuir al mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática dentro del marco de las mejores formas de enseñar y aprender.

## Referencias bibliográficas

- Alonso, C. (1992) *Estilos de Aprendizaje: Análisis y Diagnóstico en Estudiantes Universitarios*. Madrid: Editorial Universidad Complutense.
- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1994). *Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero

- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1995) *Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*". Bilbao: Mensajero
- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1997). *Los estilos de aprendizaje*. Bilbao: Mensajero
- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1999). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Mensajero
- Amago L. (2005). *Los docentes universitarios ante los nuevos escenarios para la formación de los estudiantes. Estudiantes ingresantes a la universidad*. II jornada sobre docencia Argentina. Universidad de General Sarmiento
- Cazau, P. (2004a). *Guía de Estilos de Aprendizaje*. Recuperado el 30 de noviembre de 2010  
[http://galeon.hispavista.com/pcazau/guia\\_esti.htm](http://galeon.hispavista.com/pcazau/guia_esti.htm)
- Cazau, P. (2004b). *Estilos de aprendizaje: Generalidades*. Recuperado el 30 de noviembre de 2010. [http://pcazau.galeon.com/guia\\_esti01.htm](http://pcazau.galeon.com/guia_esti01.htm)
- Cuestionario C.H.A.E.A.(sf). Recuperado el 23 de Marzo de 2012 de  
<http://www.estilosdeaprendizaje/chaea/chaea.htm>
- Dunn, R. y Dunn, K. (1978). *Teaching Students through their Individual Learning Styles: A practical approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- Ebeling, V. (2002). *Educating America in the 21st Century*. published by Vicki Ebeling with Little Leaf Press, Lavalette, WV, 2002, ISBN:1-893385-11-6.
- Guild, P. y Garger, S. (1998). *Marching to Different Drummers*.USA: ASCD Association for Supervision and Curriculum Development.
- Hunt, D. (1978). En Hunt, D.E. (1979). *Student Learning styles: diagnosis and prescribing program*. Virginia: Reston
- Keefe, J. (1979, 1987). En Keefe, J.W. (1988). *Profiling and Utilizing Learning Style*. Virginia: Reston National Association of Secondary School Principals.
- Kolb, D. (1976). *The Learning Style Inventory: Technical Manual*. Boston, Ma.: McBer
- Kolb, D (1984). *Experiential Learning. Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs. New Yersey: Prentice-hall
- Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas*. Bs.As.: Paidós.
- Lozano, A. (2000). *Estilos de Aprendizaje y Enseñanza. Un panorama de la estilística*

*Educativa* . ITESM Universidad Virtual - ILCE. México: Trillas.

*R for Windows. Versión 2.11.1.* Recuperado el 31 de Mayo de 2010 de <http://cran.r-project.org>

Seber, G.A. (1984). *Multivariate Observations*, New Zeland: J.Wiley

Stapleton, J. (1995). *Linear Statistical Models*. N.Y.: J.Wiley

Tójar Hurtado, J.C.(2001) *Planificar la investigación educativa: una propuesta integrada*. Bs. As.:  
Fundec

Tukey, J., Hoaglin, D. y Mosteller, F. (1983.) *Understanding Robust and Exploratory Data Analysis*.  
N.Y.: J.Wiley