

EL DESARROLLO COGNITIVO Y LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE: SU IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Blanca Villarreal y Tevni Grajales

Resumen

El desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje de los estudiantes del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León se examinan como factores que inciden en su rendimiento académico. La muestra aleatoria estratificada estuvo integrada por 374 estudiantes de 24 escuelas. Los instrumentos de investigación: Prueba de Razonamiento Lógico (Burney) e Inventario de Enfoques y Habilidades de Estudio para Estudiantes (ASSIST) se utilizaron para medir el desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje. El desarrollo cognitivo formal favorece la comprensión y los estilos de aprendizaje: profundo, estratégico y superficial surgen de la intención para desarrollar una tarea como respuesta al contexto de enseñanza. Se realizaron pruebas de validez y confiabilidad en ambos instrumentos. Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes no poseen las habilidades cognitivas requeridas para acceder a la comprensión de los conocimientos abstractos, y se observa una correlación positiva del nivel de desarrollo cognitivo con el rendimiento académico y un impacto relevante como predictor significativo de éste en las diversas materias sin importar el género. De los estilos de aprendizaje, el superficial presenta el mayor impacto en el rendimiento académico, aunque con efecto negativo; mientras los estilos de aprendizaje profundo y estratégico presentan impacto con efecto positivo. En conclusión, las características cognitivas de los estudiantes y su forma de aprender son factores determinantes para planear las estrategias que permitan una enseñanza efectiva para lograr un buen desempeño académico.

Introducción

Conscientes de que las características cognitivas de los estudiantes y su forma de aprender son factores determinantes para planear las estrategias que permitan una enseñanza efectiva para mejorar su desempeño académico y de la carencia de información verídica sobre cómo ocurre el proceso de aprendizaje de los estudiantes en nuestro contexto educativo, en este trabajo se examinan el desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje como factores que pueden incidir en el rendimiento académico de los estudiantes del nivel medio superior de esta universidad.

Los contenidos de la ciencia, ya sea natural o social, se logran entender con las características que Inhelder y Piaget (1955) atribuyen al pensamiento formal. De acuerdo a estos au-

tores, entre los 12 y los 16 años se desarrollan y consolidan las llamadas operaciones formales que se caracterizan por formar parte de estructuras lógicas más complejas que las de las operaciones concretas ya existentes. Se considera que el pensamiento formal es uniforme y homogéneo, de carácter proposicional, que atiende a la estructura de las relaciones presentes en los objetos más que a sus contenidos. Las implicaciones en la práctica educativa que un modelo de esta naturaleza trae consigo, conciernen a la tarea del educador, que independientemente de la disciplina que enseñe, deberá buscar el desarrollo completo de esta forma de pensamiento. Algunos estudios han indicado que el pensamiento formal no se adquiere con tanta facilidad ni de un modo tan homogéneo como lo plantea la teoría, y que además, dista de ser universal, no sólo entre los adolescentes, sino también entre algunos adultos con un cierto nivel educativo. De esta forma, existen variaciones individuales en el desarrollo cognitivo entre los estudiantes y solamente cerca de un tercio de los estudiantes en nivel preparatoria y la mitad de los estudiantes en nivel licenciatura usan razonamiento hipotético-deductivo cuando se utilizan las tareas de Piaget para medir razonamiento (Lawson y Renner, 1973).

Con respecto a la forma de aprender, en este estudio los estilos de aprendizaje representan la intención del estudiante para desarrollar una tarea de aprendizaje así cómo la forma de realizarla como respuesta a la percepción del contexto de enseñanza. El aprendizaje de los estudiantes desde esta perspectiva, está orientado hacia tres enfoques o estilos de aprendizaje: profundo, estratégico y superficial (Entwistle y Ramsden, 1983). Como estos estilos de aprendizaje no son cualidades del estudiante sino respuesta al ambiente de aprendizaje, un mismo estudiante puede adoptar cualquiera de los tres enfoques en distintos momentos. Entwistle (2000) sugiere que el ambiente de enseñanza lo constituyen las estrategias de enseñanza, el contenido académico y las demandas de evaluación y establece que los estudiantes adoptan el estilo de aprendizaje requerido con sólo cambiar el contexto de enseñanza; mientras Wiske

(1998) señala que utilizar tareas que fomentan la reflexión crítica, conduce a alcanzar la comprensión de los conocimientos.

El problema

A la luz de la consideraciones previas este estudio buscó dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es la naturaleza de la relación entre el desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje profundo, estratégico y superficial con el rendimiento académico del estudiante del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León en el año 2003-2004?

De esta pregunta, surgen otras preguntas que permiten conocer el impacto del desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje del estudiante en su rendimiento académico:

2. ¿Cuál es el desarrollo cognitivo de los estudiantes del nivel medio superior de la UANL?

3. ¿Cómo varía el rendimiento académico de los estudiantes del nivel medio superior de la UANL de acuerdo a su nivel de desarrollo cognitivo?

4. ¿Cuál es el papel del desarrollo cognitivo y de los estilos de aprendizaje de los estudiantes del nivel medio superior de la UANL en su rendimiento académico en las diversas materias?

5. ¿Difiere el papel del desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje al observar su impacto en las diversas materias según el género del estudiante?

Materiales y Métodos

La muestra estuvo conformada por 374 estudiantes del cuarto semestre seleccionados mediante un muestreo aleatorio estratificado de un total de 14,843 alumnos de las 24 escuelas preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León (error estándar = 1.53, varianza = 198.36, $z = 1.96$). Para el logro de los objetivos de este estudio, se utilizaron dos instrumentos de investigación y una encuesta de datos demográficos que se aplicaron a los estudiantes seleccionados en cada escuela. Los instrumentos son: la Prueba de Razonamiento Lógico, me-

dante la cual se midió el desarrollo cognitivo de los estudiantes y el Inventario de Enfoques y Habilidades de Estudio para Estudiantes (ASSIST), que permitió identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes en cuanto a los enfoques de aprendizaje que adoptan en su estudio.

La Prueba de Razonamiento Lógico (Burney, 1974) está integrada por 24 ítems de los cuales, 18 corresponden a tareas descritas por Piaget para medir cinco modos de razonamiento formal: variables controladas y el razonamiento de proporciones, de combinaciones, de probabilidades y de correlación con respuestas de opción múltiple y las seis preguntas restantes son analogías verbales que consisten en dos pares de palabras de tal manera que cada par tiene la misma relación. La aplicación de esta prueba presentó un coeficiente de consistencia interna de .74, similar al obtenido por el autor en su aplicación original.

El Inventario de Enfoques y Habilidades de Estudio para Estudiantes fue diseñado en 1998 por Tait, Entwistle y McCune en la Universidad de Edinburgh en el Reino Unido (Tait et al., 1998). Esta prueba, llamada ASSIST, se utilizó para evaluar los estilos de aprendizaje de los estudiantes con respecto a la forma de abordar el aprendizaje en tres escalas principales de aprendizaje: Profundo, Estratégico y Superficial. Consiste de 52 ítems con un rango de respuesta en escala de Likert del 1 al 5 correspondientes a: nunca, raras veces, algunas veces, frecuentemente y siempre, respectivamente.

La escala de estilo de aprendizaje profundo está integrada de 16 preguntas agrupadas en cuatro subescalas: Buscando significado, relacionando ideas, uso de evidencia e interés en las ideas. La escala de estilo de aprendizaje estratégico está formada por 20 preguntas que integran cinco subescalas: Organización de estudio, manejo del tiempo, atención a las demandas de evaluación, rendimiento y monitoreo de efectividad. La escala de estilo de aprendizaje superficial contiene 16 preguntas que forman cuatro subescalas: Falta de propósito, memoriza-

ción sin relación, enlazado al currículo y miedo al fracaso. La aplicación de este inventario presentó un coeficiente de confiabilidad medido como coeficiente Alfa de Cronbach de .885, que es más alto que los valores reportados en distintos estudios que varían en un rango de .73 a .83 para las diferentes subescalas del instrumento, lo cual refleja el alto grado de confiabilidad del inventario.

La validez de contenido de ambos inventarios fue establecida por los autores desde su diseño, mientras su validez de constructo fue realizada mediante un análisis factorial. Los resultados respecto a cargas factoriales y a coeficientes de consistencia interna entre escalas y subescalas del inventario ASSIST, presentan valores excepcionalmente similares para la aplicación con la muestra de estudio y con la original. La aplicación de ambos instrumentos se adaptó para su aplicación en Nuevo León, México siguiendo las recomendaciones establecidas por la Comisión Internacional de Adaptación de Pruebas en otros contextos (Hambleton y Patsula, 2000), que recomienda realizar la traducción al idioma español de la versión en inglés y enseguida la traducción inversa, aplicar a una muestra piloto para realizar las correcciones y llevar a cabo las pruebas de confiabilidad y de validez de los instrumentos.

La variante dependiente, rendimiento académico, en este estudio está conformada por las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada uno de los exámenes finales en el 2004 de las materias: Español, Inglés, Física, Computación, Matemáticas, Artes, Sociales, Biología y Química. Cada examen final es elaborado por un comité académico de la disciplina en la Dirección de Preparatorias de la Universidad de Nuevo León y es evaluado mediante lector óptico en el Departamento de Evaluación de la misma universidad. Aunque la validez de contenido es evidente, no fue posible tener la información para realizar la validez discriminante y de constructo del examen. El programa computacional SPSS v. 12 fue utilizado para realizar tan-

to el análisis descriptivo de las variables como la observación multivariante mediante la correlación canónica.

Resultados

La respuesta a cada pregunta de investigación se presenta planteando la hipótesis correspondiente cuando se requiere.

Pregunta 1: H₁: El desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje profundo, estratégico y superficial presentan relación significativa con el rendimiento académico del estudiante del nivel medio superior de la UANL. El análisis de correlación canónica se utilizó para probar esta hipótesis y la significación general de la prueba multivariada arrojó una Lambda de Wilks de .44355 ($F_{(4,369)} = 9.11556$, Sig. .000) La primera raíz con auto valor = 1.054, correlación canónica = .716 ($R_c^2 = .513$). El coeficiente de trazo para las variables dependientes es de 47.3 % de la varianza y el de las independientes es de 32.7%; la redundancia es de 24.3 % y 16.9% respectivamente.

Este resultado conduce a aceptar la hipótesis de investigación que establece la existencia de una relación significativa entre las variables. La Tabla 1 muestra los coeficientes de correlación de cada variable en la raíz con respecto al conjunto de variables opuesto destacándose el papel del desarrollo cognitivo del alumno como predictor del rendimiento académico y en la Tabla 2 se presentan los coeficientes típicos y los coeficientes estructura para los dos conjuntos de variables. Puede observarse que todas las variables dependientes presentan correlación significativa con las variables independientes y viceversa.

En la Tabla 2 se observa que, de las variables del conjunto de las covariantes, la variable desarrollo cognitivo, presenta una correlación muy alta con la función, mientras las variables estilos de aprendizaje profundo y estratégico tienen una correlación aproximada de .40 y .30

respectivamente, las tres positivas; mientras la variable estilo de aprendizaje superficial tiene una correlación de aproximadamente .50 con todas las variables, pero negativa.

Tabla 1: *Coefficientes de correlación múltiple y de determinación correspondiente a cada variable del estudio según su papel (dependiente o covariante)*

Dependientes				Covariantes			
Nombre	R	R ²	Sig.	Nombre	R	R ²	Sig.
Español	.089	.079	.000	Superficial	.130	.109	.000
Inglés	.245	.237	.000	Estratégico	.095	.072	.000
Física	.286	.278	.000	Profundo	.100	.077	.000
Computación	.235	.227	.000	Cognitivo	.435	.421	.000
Matemáticas	.283	.276	.000				
Artes	.329	.322	.000				
Sociales	.139	.130	.000				
Biología	.248	.240	.000				
Química	.389	.383	.000				

Tabla 2: *Coefficientes típicos y de estructura correspondientes a variables dependientes y covariantes*

Dependientes			Covariantes		
Variables	Coefficiente típico	Coefficiente estructura	Variables	Coefficiente típico	Coefficiente estructura
Español	-.047	-.403	Superficial	.361	.483
Inglés	-.073	-.684	Estratégico	-.119	-.284
Física	-.163	-.724	Profundo	-.243	-.391
Computación	.101	-.699	Cognitivo	-.760	-.917
Matemáticas	-.155	-.730			
Artes	-.453	-.796			
Sociales	.034	-.505			
Biología	.048	-.691			
Química	-.525	-.870			

Nota: El coeficiente típico explica la contribución relativa de la variable a la función canónica y el coeficiente estructura explica la correlación de la función con la variable.

Pregunta 2. Respecto al desarrollo cognitivo de los estudiantes se observó que, con un margen de error de 5 %, solamente alrededor de una cuarta parte de los estudiantes (26.5%) alcanzan el nivel operacional formal, la mitad (53.9%) están en el nivel transicional y un 20.3 por ciento están conformando el nivel preformal que representan los estudiantes en los niveles concreto o menores.

Pregunta 3. Con respecto a los resultados en las pruebas académicas y el desarrollo cognitivo de los estudiantes, la Tabla 3 presenta las medias de rendimiento académico de acuerdo

al desarrollo cognitivo. Se puede observar que en todas las materias, la media de rendimiento académico es más alta para los estudiantes con el nivel de desarrollo cognitivo formal; mientras la media de rendimiento académico es más baja para los estudiantes con el nivel de desarrollo cognitivo preformal.

Tabla 3: *Promedio de calificación por materia según nivel cognitivo.*

	Español	Inglés	Física	Computación	Matemáticas	Artes	Sociales	Biología	Química
Preformal (N = 76)	68.51	62.16	39.38	56.45	52.21	56.21	61.18	55.34	58.16
Transicional (N = 199)	71.56	72.79	49.39	64.94	61.85	64.68	63.67	60.76	69.20
Formal (N = 99)	75.10	83.09	63.33	76.69	78.01	77.35	73.25	71.27	82.77

Pregunta 4. Esta corresponde a la hipótesis 4 que afirma que: el desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje del estudiante del nivel medio superior de la UANL son predictores significativos de su rendimiento académico en las diversas materias. En la Tabla 4 se presentan los coeficientes beta, obtenidos mediante el análisis de correlación canónica previamente presentado (pregunta No. 1), para las cuatro variables independientes según cada materia. Se observa que el desarrollo cognitivo y el enfoque de aprendizaje superficial son predictores significativos del rendimiento académico de todas las materias evaluadas. El papel de los enfoques estratégico y profundo son mixtos; según la materia en cuestión. Estos resultados permiten aceptar la hipótesis de investigación planteada.

Tabla 4: *Coefficientes beta de las variables estilo de aprendizaje y desarrollo cognitivo como predictores del rendimiento académico por materia*

	Español	Inglés	Física	Computación	Matemáticas
Superficial	-.147*	-.161**	-.180**	-.158**	-.230**
Estratégico	.072	-.039	.218**	.054	.192**
Profundo	-.009	.168*	.077	.185*	.064
Cognitivo	.219**	.390**	.371**	.344**	.363**

**p < .01, *p < .05

	Artes	Sociales	Biología	Química
Superficial	-.205**	-.147**	-.148**	-.209**
Estratégico	-.013	.153*	.114	.079
Profundo	.175**	.061	.068	.160**
Cognitivo	.443**	.244**	.398**	.477**

**p < .01, *p < .05

Pregunta 5. Al considerar el tema desde la perspectiva de género la hipótesis propone que el papel de las variables predictoras difiere significativamente al observar su impacto según el género del estudiante del nivel medio superior de la UANL. La Tabla 5 presenta las características de los coeficientes de correlación canónica según el género del estudiante. Se observa cierta similitud en los resultados de ambas poblaciones, siendo los coeficientes de correlación de .743 en las mujeres y .712 en los varones y el porcentaje de varianza común entre las funciones canónicas de los dos conjuntos de variables igual a 55.3 y 50.3 por ciento.

Tabla 5: *Características de la primera raíz canónica según género del estudiante.*

Valor estadístico observado	Masculino(1)	Femenino (2)
Lambda de Wilks	.407	.358
Significatividad	.000	.000
Auto valor 1er raíz	1.027	1.236
% de varianza	83.620	84.230
R _c	.712	.743
R _c cuadrada	.507	.553
Significatividad	.000	.000
% de la varianza explicada por las covariantes	23.755	25.199

La Tabla 6 muestra los coeficientes beta para las diferentes materias de acuerdo al género del estudiante. Los datos revelan, que a excepción de la materia de Español en las mujeres, el desarrollo cognitivo se presenta como la variable predictora de más relevancia en ambos géneros y que existen diferencias significativas en la capacidad predictiva de los enfoques de aprendizaje respecto al rendimiento académico en las diversas materias para ambas poblaciones, lo cual conduce a aceptar la hipótesis de investigación planteada.

Tabla 6: *Coefficientes beta de las variables estilo de aprendizaje y desarrollo cognitivo como predictores del rendimiento académico por materia y por género.*

	Español		Inglés		Física	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Superficial	-.054	-.275**	-.271**	-.027	-.161*	-.200**
Estratégico	.050	.109	-.032	-.055	.259**	.185*
Profundo	-.064	.063	.107	.231*	.025	.121
Cognitivo	.326**	.099	.353**	.434**	.309**	.421**

**p < .01, *p < .05

	Computación		Matemáticas		Artes	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Superficial	-.210**	-.096	-.309**	-.128	-.191**	-.224**
Estratégico	.072	.033	.132	.249**	.004	-.035
Profundo	.157	.203*	.140	-.021	.213*	.135
Cognitivo	.326**	.360**	.310**	.436**	.422**	.473**

** p < .01, *p < .05

	Sociales		Biología		Química	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Superficial	-.189**	-.092	-.197**	-.091	-.252**	-.151*
Estratégico	.292**	.000	.124	.101	.055	.100
Profundo	.008	.119	.044	.093	.175*	.146
Cognitivo	.294**	.217**	.390**	.403**	.450**	.521**

**p < .01, *p < .05

Conclusiones

La mayoría de los estudiantes del nivel medio superior de la UANL no poseen las habilidades cognitivas requeridas para acceder a la comprensión de los conocimientos abstractos a los que se tienen que enfrentar en este nivel de estudios. Se observa una secuencia gradual entre el nivel de desarrollo cognitivo y los promedios obtenidos por los estudiantes en las distintas materias.

El desarrollo cognitivo del estudiante muestra una correlación positiva con su rendimiento académico y presenta impacto relevante como predictor significativo de su rendimiento académico en las diversas materias; y, con algunas excepciones es predictor de su rendimiento académico, sin importar el género. De los estilos de aprendizaje, el superficial se presenta con el mayor impacto en el rendimiento académico del estudiante, aunque con efecto negativo. Los estilos de aprendizaje profundo y estratégico se presentan como predictores significativos con efecto positivo; el profundo en las materias que reflejan una dimensión práctica como In-

glés, Computación, Artes y Química; mientras el estratégico en materias como Física y Matemáticas, donde ponen su intención centrada en el logro por no poseer el nivel intelectual requerido.

El contexto de enseñanza puede afectar la calidad y la efectividad del aprendizaje de los estudiantes y el responsable directo del mismo es el maestro, que es quien realiza la selección de las estrategias de enseñanza y diseña los materiales didácticos y los métodos de evaluación con base en el programa de estudios. Sin embargo, el trabajo de los diseñadores del currículo y los autores de libros de texto también afecta el contexto de enseñanza y de aprendizaje.

Los maestros deben estar conscientes de que los estudiantes en cada aula tienen diferentes niveles de desarrollo cognitivo y que esto impide acceder al conocimiento al mismo tiempo y con las mismas estrategias. Existen ventajas potenciales para el aprendizaje cuando la instrucción es adaptada al desarrollo cognitivo previo o presente del estudiante. (Sheehan, 1970).

Para un aprendizaje cooperativo y colaborativo hay que tomar en cuenta la homogeneidad cognitiva de los estudiantes a fin de la comprensión y la asimilación de los conocimientos nuevos; y utilizar la habilidad cognitiva formal de algunos estudiantes para fomentar el desarrollo cognitivo de los compañeros de grupo.

Siendo que los enfoques de aprendizaje de los estudiantes son consecuencia de la forma como el estudiante percibe la enseñanza y la evaluación, los maestros deben considerar sus métodos de evaluación y sus estrategias de enseñanza con el fin de estimular el aprendizaje profundo que supera la memorización y da prioridad a la comprensión y desarrollo de habilidades. De la misma manera los libros de texto deberían fomentar el avance a lo largo de la escala de niveles cognitivos y fomentar los enfoques más reflexivos entre los estudiantes.

Se debe analizar el trasfondo del modelo de enseñanza y de aprendizaje vigente, que se interesa más en el qué aprenden y descuida el cómo aprenden los estudiantes, con el fin de hacer un mayor aporte al desarrollo de la persona humana.

Referencias bibliográficas.

- Burney, G. M. (1974). *The construction and validation of an objective formal reasoning instrument*. Disertación doctoral no publicada, University of Northern Colorado, Greeley.
- Entwistle, N. J. (2000). *Promoting deep learning through teaching and assessment: conceptual frameworks and educational contexts*. (Ponencia presentada en la TLRP Conference en Leicester, Noviembre 2000). Recuperado el 20 octubre del 2004 de la página web: <http://www.ed.ac.uk/etl/publications.html>
- Entwistle, N. J. y Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. London: Croom Helm.
- Hambleton, R. K. y Patsula, L. (1999). Increasing the validity of adapted tests: Myths to be avoided and guidelines for improving test adaption practices. *Journal of Applied Testing Technology*, 1(1), 1-30.
- Inhelder, B. y Piaget, J. (1955). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. 2ª. Reimpresión, 1996. Barcelona: Paidós.
- Lawson, A. E. y Renner, J. W. (1973). Piagetian theory and instruction in Physics. *The Physics Teacher*, 165-169.
- Sheehan, D.J. (1970). *The effectiveness of concrete and formal instructional procedures with concrete and formal operational students*. Tesis presentada para la obtención de grado doctoral en la State University of New York, Albany.
- Tait, H. y Entwistle, N. J., y McCune, V. (1998). ASSIST: a reconceptualisation of the Approaches to Studying Inventory. In Rust (ed.) *Improving students as learners*. Oxford: Oxford Brookes University, The Oxford Centre for Staff and Learning Development, Oxford, 262-271.
- Wiske, M. S. (1998). *Teaching for understanding: linking research with practice*. San Francisco: Jossey-Bass.