

## **EL CONOCIMIENTO DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIA PARA UN APRENDIZAJE AUTÓNOMO**

Ana María Craveri, María del Carmen Spengler

Facultad de Ciencias. Económicas y Estadística de la Universidad Nacional de Rosario. FCE

y E de la UNR. (Argentina)

[craveri@arnet.com.ar](mailto:craveri@arnet.com.ar), [mariaspengler@gmail.com](mailto:mariaspengler@gmail.com)

Campo de investigación: metodologías de enseñanza. Nivel educativo: superior

Palabras clave: estilos de aprendizaje, semipresencial, TIC's

### **Resumen**

Este trabajo es la primera fase de una investigación cuyo objetivo es analizar una modalidad de enseñanza semipresencial, en temas de Matemática Básica Universitaria, y su relación con los Estilos de Aprendizaje según la concepción de Honey, Alonso y Gallego. A partir de una observación orientada de las actitudes puestas en práctica por los alumnos al resolver problemas relativos a temas de Álgebra Lineal en el Laboratorio de Informática, se trata de describir el trabajo de los mismos con el objetivo de detectar características predominantes, propias de los cuatro estilos de aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático e indagar sobre las posibilidades de utilización de la herramienta computacional para fortalecer los procesos de experimentación, reflexión, abstracción y aplicación propios de un aprendizaje significativo de la Matemática.

### **Introducción y justificación de la investigación**

La Facultad de Ciencias Económicas y Estadística (UNR), establece en la currícula del primer año, común a las Carreras de: Contador Público, Licenciatura en Economía y Licenciatura en Administración, el desarrollo de dos cursos de Matemática: Matemática I que abarca temas de Álgebra y Geometría Analítica y Matemática II que comprende el desarrollo de Análisis Matemático en una y varias variables. A partir de la reforma del Plan de Estudios en el año 2003, estos cursos de matemática se dictan en forma cuatrimestral y son la base de cursos subsiguientes como los de Matemática III, Matemática para Economistas I y II entre otros.

La necesidad de lograr un aprendizaje eficiente en cursos numerosos de alumnos y en los cortos espacios de tiempo asignados a esta ciencia en el currículum, nos ha llevado a una propuesta concreta y práctica de acción docente que tiene en cuenta, por un lado el crecimiento del número de estudiantes que tienen conocimientos de computación y que están acostumbrados a utilizar recursos informáticos por lo que sería interesante capitalizar este conocimiento para facilitar el aprendizaje. En este sentido, una Modalidad de Enseñanza Semipresencial que incorpore la herramienta computacional como herramienta cognitiva podría rescatar los aspectos positivos tanto de la Educación Tradicional Presencial como de la Educación a Distancia, combinando estrategias de una y de otra, intentando desarrollar un aprendizaje autónomo, y a la vez colaborativo, centrado en el alumno, que promueva el "Aprender a Aprender".

Por otro lado, en lo que se refiere específicamente al aprendizaje de la Matemática, se investiga la relación entre los conceptos de Polya (1975) y de Schoenfeld (1992) relativos a los procesos de construcción del conocimiento matemático que genera la resolución de un problema, con un aspecto muy concreto dentro de la problemática del Aprendizaje: Los Estilos de Aprendizaje, en la concepción de Alonso, Gallego y Honey (1999). Al respecto, Kolb (1984), Honey y Mumford (1986) trabajaron sobre el aprendizaje para identificar la gama de diferencias individuales. Observaron que la mayor parte de los estudiantes, con ciertas características, tienden a responder bien ante ciertos recursos especialmente seleccionados.

Surge así el concepto mismo de Estilo de Aprendizaje que no es común para todos los autores y es definido de forma muy variada en las distintas investigaciones.

Keefe (1982) propone: los “Estilos de aprendizaje” son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje

Tomamos de Alonso, Gallego y Honey (1999), la descripción de Peter Honey y Alan Munford (1986) de los Estilos de Aprendizaje que en forma sintética podríamos caracterizar en la siguiente forma:

\*Estilo Activo: Las personas que tienen predominancia en Estilo Activo se implican plenamente en nuevas experiencias. Son de mente abierta y acometen con entusiasmo las tareas nuevas.

\*Estilo Reflexivo: A los reflexivos les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Son personas que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento.

\*Estilo Teórico: Los teóricos adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas integran los hechos en teorías coherentes.

\*Estilo Pragmático: El punto fuerte de las personas con predominancia en Estilo Pragmático es la aplicación práctica de las ideas.

Esta categorización teórica, de acuerdo a nuestra experiencia de 10 años de trabajo con distintos softwares matemáticos (DERIVE, BASILE Y MATLAB), es compatible con los resultados de la observación del trabajo de los alumnos en el Laboratorio, en una relación de dos alumnos por máquina. En este ambiente es posible observar distintas modalidades de trabajo:

\*Grupos de Alumnos que apenas se ingresa al programa, comienzan a aplicar las sentencias a distintas situaciones, más allá del ejercicio propuesto. Interactúan con el computador con rapidez y casi con avidez.

\*Grupos de alumnos que aguardan con pasividad frente a la pantalla del computador que el docente concluya las indicaciones para realizar el trabajo. Consultan frecuentemente al docente, siguen las instrucciones, dialogan con su compañero.

\*Un tercer grupo que, ante una respuesta imprevista en la pantalla, buscan llegar a una explicación de la respuesta del computador recurriendo al material teórico o al análisis de otros ejemplos sobre el tema tratando de generalizar en una propiedad teórica alguna conclusión extraída de situaciones particulares.

\*Por último, notamos alumnos que, ante la presentación de un nuevo concepto, sólo se entusiasman en el momento en el que el docente plantea alguna situación de la vida real vinculada con el mismo.

En esta observación orientada, de las modalidades de trabajo en el Laboratorio se evidencian, desde una perspectiva cualitativa con metodología observacional, lo que Honey -Alonso categorizan como “estilos de aprendizaje: activo, reflexivo teórico y pragmático”

### **Problema de investigación**

¿Es posible integrar en la Educación Matemática Universitaria Tradicional algunas estrategias de la Educación a Distancia, para facilitar un aprendizaje autónomo, teniendo en cuenta los Estilos de Aprendizaje e intereses de los alumnos con incorporación de TiyC's?

## Objetivo

Observar las distintas formas de trabajo de los alumnos en una tutoría realizada en el Laboratorio de Informática, resolviendo problemas de Álgebra Lineal con la asistencia del computador para:

\*Detectar características predominantes, observables en el trabajo en el laboratorio, propias de los cuatro estilos de aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático.

\*Indagar sobre las posibilidades de utilización de la herramienta computacional para fortalecer los procesos de experimentación, reflexión, abstracción y aplicación propios de un aprendizaje significativo de la Matemática.

## Metodología investigadora

La investigación cualitativa es muy útil en indagaciones iniciales del problema, dado que este tipo de investigación puede producir descripciones profundas e interesantes del fenómeno, identificar variables relevantes y generar hipótesis acerca de posibles relaciones entre ellas (Biddle y Anderson, 1986). La investigación cuantitativa, seguidamente, puede aportar mediciones rigurosas de algunas variables y probar la presencia de las supuestas relaciones.

*¿Qué recaudos deben contemplarse para dar valor científico a una investigación de naturaleza eminentemente cualitativa?*

Al respecto Lincoln y Guba (1989) indican que los criterios convencionales utilizados para convencer a la audiencia (incluyendo uno mismo) del valor de los estudios cuantitativos, difieren de los criterios usados en los estudios de carácter cualitativo.

La palabra en inglés “trustworthiness” resume el criterio de confianza en un estudio cualitativo. En la discusión de este criterio intervienen aspectos como credibilidad, transferencia, dependencia y confirmación del estudio. Estos aspectos pueden considerarse, respectivamente, alternativos a los usados por el paradigma cuantitativo: validez interna, validez externa, confiabilidad y objetividad. (Santos Trigo, 1996).

\***CREDIBILIDAD** Este aspecto se refiere al grado en que los resultados obtenidos en el estudio presentan o revelan las ideas de los sujetos en estudios. Una estrategia importante aquí es el uso de la triangulación de la información. (Santos Trigo, 1996).

\***TRANSFERENCIA** Este criterio se refiere a la aplicabilidad del estudio en otros contextos o lugares. Una forma de alcanzar este criterio es proveyendo una descripción comprensiva del estudio. Esta descripción puede guiar a otros investigadores a diseñar estudios similares y contrastar los posibles resultados. (Santos Trigo, 1996).

\***DEPENDENCIA**: La naturaleza de los datos y los procedimientos empleados en el estudio determinan la dependencia del mismo. Aquí los estudios similares desempeñan un papel importante en la selección de los instrumentos y sus usos. (Santos Trigo, 1996).

\***CONFIRMACIÓN**: Cualquier persona en el campo de la Educación Matemática con cierta familiaridad en el área de estudio debe estar de acuerdo con la naturaleza de los resultados. Si algún desacuerdo mayor surgiera, entonces el investigador debe clarificar y proveer suficientes bases para soportar tal resultado. (Santos Trigo, 1996)

El ambiente de aprendizaje donde se desarrolla esta experiencia, es un Laboratorio de Computación de la FCE y E de la UNR. en el que se dispone de 12 a 15 computadoras para el trabajo en grupos de 2 alumnos por ordenador durante módulos de 2hs. semanales con un

docente que actúa como observador participante. El trabajo consiste en la resolución de ejercicios y problemas de aplicación relativos a Matrices, Determinantes y Sistemas de Ecuaciones Lineales considerados disparadores de situaciones de acción, reflexión, abstracción y aplicación, que están contenidos en una guía de trabajos prácticos, utilizando el software DERIVE. El docente, que actúa como observador participante, es el mismo que les ha impartido las clases teóricas sobre estos temas. Además del docente están presentes dos auxiliares de la Cátedra de Matemática I que actúan como observadores no participantes colaborando con el registro de las observaciones en sus respectivos Diarios de Campo.

Antes de comenzar la Observación, se realizó una planificación adecuada que delimitara claramente el tipo de datos que se obtendrían mediante ella; que definiera los objetivos posibles de cubrir y que precisara el modo de registrar y sistematizar los datos –cabe mencionar nuevamente que la observación estuvo guiada por los tipos de estilos de aprendizaje caracterizados por Honey-Alonso en sus investigaciones con alumnos universitarios españoles. Los diálogos que se exponen en este trabajo provienen de algunas de las desgrabaciones seleccionadas de los registros de doce horas de laboratorio.

A partir de esta observación orientada de las modalidades de trabajo en el Laboratorio, en forma casi natural, se evidencian ya en esta etapa lo que Honey -Alonso definen como ‘estilos de aprendizaje’. Nos preguntamos: *¿Qué relación observable hay entre el ‘aprendizaje de la Matemática’ en el Laboratorio y las características propias de los ‘Estilos de Aprendizaje’?*

La posición epistemológica de Polya (1975) respecto al proceso de construcción del conocimiento matemático que genera la resolución de un problema enfatiza:

\*La búsqueda de datos (Estilo Activo).

\*La relación con otros problemas (Estilo Reflexivo)

\*El conocimiento de propiedades y capacidad de búsqueda de modelos abstractos (Estilo Teórico).

\*La ejecución y extensión del problema original en otros contextos (Estilo Pragmático).

Encontramos también una vinculación a observar entre los Estilos de Aprendizaje que se ponen en juego y las situaciones didácticas categorizadas por Brousseau (1989).

\*Situaciones adidácticas de investigación o de acción (individual o en grupo), donde el alumno actúa, anticipa, formula hipótesis, las prueba;

\*Situaciones adidácticas de formulación, confrontación de problemas, puesta a prueba (eventualmente un regreso al trabajo individual con restricciones diferentes).

\*Situaciones adidácticas de validación, que requieren de los alumnos la explicitación de pruebas y por lo tanto explicaciones de las teorías relacionadas y los medios que subyacen en los procesos de demostración.

\*Situaciones adidácticas de institucionalización, donde el nuevo conocimiento es enfocado por primera vez como instrumento explícito que permite la resolución del problema.

Vemos una relación directa entre los Estilos de Aprendizaje que caracteriza Alonso y las características de cada situación adidáctica que nos indica Brousseau. Por ejemplo, la predominancia de situaciones adidácticas de acción en el trabajo del alumno sería también un indicador de su estilo activo de aprender.

### **Algunos resultados de la observación**

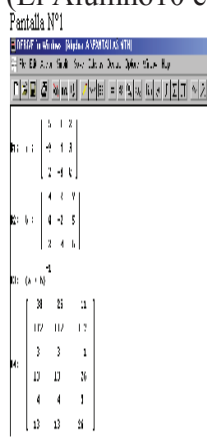
1) Las pantallas 1 y 2 y los diálogos correspondientes son algunas de las que se generan a partir del siguiente problema:

Problema N°1

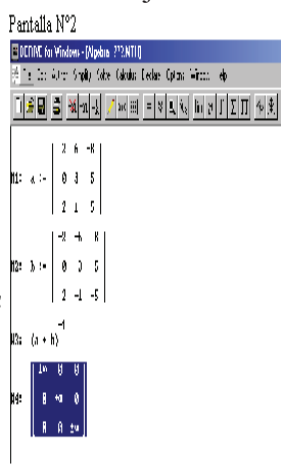
Siendo  $A$  y  $B$  matrices de orden  $n$  analizar con ejemplos, si son verdaderas o falsas cada una de las afirmaciones siguientes, demostrándolas en caso afirmativo y dando un contraejemplo en caso contrario.

- a) Si  $A$  y  $B$  son invertibles, entonces  $A+B$  también lo es
- b) Si  $A$  y  $B$  son invertibles, entonces  $AB$  también lo es y resulta:  $(A.B)^{-1}=B^{-1}.A^{-1}$
- c) Si  $A$  es invertible, entonces  $\alpha A$  también lo es cualquiera que sea  $\alpha \in R$
- d)  $\forall A \in M_n$  (conjunto de matrices de orden  $n$ )  $(A^3)^{-1} = (A^{-1})^3$

Se transcriben los diálogos entre Alumno 9 y Alumno10 durante la resolución del Problema N° 1 punto a) Si  $A$  y  $B$  son invertibles, entonces  $A+B$  también lo es (El Alumno10 es quien toma la iniciativa del manejo del teclado)



Alumno 9: Nos dio la inversa de la suma.  
 Alumno 9: Profesora si nos da que existe la inversa de la suma ¡hay que demostrarlo!  
 Docente: Piensen si hay alguna situación en donde no exista la inversa de la suma así se ahorran los intentos de demostración.  
 Alumno 9: ¡AH! ¡y si ponemos dos matrices opuestas? (Acción)



Alumno 10: Nos da algo raro  
 Alumno 9: Claro porque la suma es la matriz nula y no tiene inversa (Reflexión)  
 Alumno 10: Entonces éste es un ejemplo de que no vale (Justificación)  
 Docente: el contraejemplo que justifica la no existencia de la propiedad mencionada

2) La pantalla numerada 3 se ha escogido por el comentario del Alumno 14 que se (El Alumno 13 es quien está en el teclado) considera una actitud predominantemente pragmática

Problema N° 2

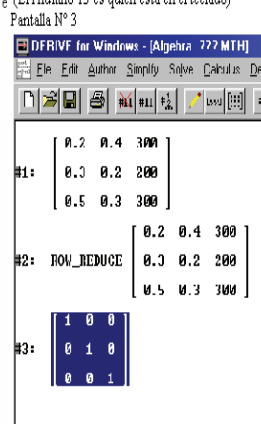
.....  
 c) Un productor elabora dos productos A y B. Cada unidad de dichos productos requiere las siguientes cantidades de horas de trabajo, en los departamentos de maquinado, armado y pintura:

| Producto | Maquinado | Armado | Pintura |
|----------|-----------|--------|---------|
| A        | 0.2       | 0.3    | 0.5     |
| B        | 0.4       | 0.2    | 0.3     |

El tiempo disponible, por semana, en cada uno de los sectores es el siguientes:

- 300 hs/hombre en maquinado
- 200 hs/hombre en armado
- 300 hs/hombre en pintura

Determinar la cantidad de unidades de producto A y de producto B que pueden fabricarse utilizando todo el tiempo disponible en los tres sectores.



Alumno 13: Nos da incompatible, este sistema no tiene solución  
 Alumno 14: pero algo hay que producir, ¿y si cambiamos alguna ecuación? (Aplicación)  
 Alumno 13: ¿guál?  
 Alumno 14: Vamos a ver. Profesora ¿no podemos cambiar algunas de las horas/hombre disponibles para que tenga solución? (Reflexión, Aplicación)  
 Docente: sí por supuesto. Aclaren en el *diskette* que el sistema es incompatible y que van a indagar alguna alternativa para poder elaborar los productos.

Conclusiones

La curiosidad que suscita el uso de la computadora unido el impacto visual que provocan las imágenes de la pantalla actúan, en principio, como fuente de motivación para los alumnos; quienes comienzan, mediante la manipulación y exploración de las funciones del ordenador, a familiarizarse tanto con los contenidos procedimentales necesarios para el correcto uso del software, como con los contenidos actitudinales y conceptuales de la materia.



Algunos alumnos utilizan la modalidad de indagación por prueba y error, constantemente, como forma personal de llegar a las soluciones, otros aguardan con pasividad frente a la pantalla del computador que el docente concluya las indicaciones para realizar el trabajo, consultan frecuentemente al docente y son cuidadosos en seguir las instrucciones, no ponen demasiado entusiasmo en trabajar con el teclado y cuando lo hacen son cautos, precisos y difícilmente llegan a situaciones de error. También se observan algunos alumnos que ante una respuesta imprevista en la pantalla buscan llegar a una explicación de la respuesta del computador recurriendo al material teórico o al análisis de otros ejemplos sobre el tema y quedan satisfechos cuando logran generalizar en una propiedad teórica alguna conclusión extraída de situaciones particulares. Otros alumnos frente a problemas que requieren un cierto grado de abstracción, sólo se entusiasman en el momento en el que detectan en la guía de problemas los que vinculan claramente los conceptos matemáticos a situaciones de la realidad. En la resolución de los problemas presentados se han puesto en evidencia los distintos mecanismos alumnos puestos en práctica por los alumnos. Es notable cómo los alumnos predominantemente activos adoptan estrategias diferenciadas de aquellos predominantemente reflexivos o teóricos, y cómo los alumnos con predominancia pragmática se interesan en la aplicación a situaciones reales.

### **Referencias bibliográficas**

- Alonso, C. M. y Gallego, D. J. (2000). *La informática en la práctica docente*. Madrid: UNED.
- Alonso, C.M., Gallego, D.J. y Honey, P (1999). *Los Estilos de Aprendizaje*. Bilbao: Ediciones Mensajeros.
- Biddle, B. J. y Anderson, D. S (1986) Theory, methods, knowledge, and research on teaching: En M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3ª ed.). Nueva York: Macmillan.
- Brousseau, G (1989). *Fundamentos de Didáctica de las Matemáticas*. Zaragoza: Universidad Zaragoza
- Honey, P y Mumford, A. (1986). *The Manual of Learning Opportunities*. Maidenhead, Berkshire: P. Honey, Ardingly House.
- Keefe, J. W. (1982). *Assessing Student Learning Styles. An overview*. Michigan: Ann Arbor
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Lincoln, Y. S. y Guba, E. G. (1989). *Naturalistic inquiry*. En Fetterman, D.M. *Qualitative approaches to education: the silent scientific revolution*. New York: Praeger
- Polya, G. (1975). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas
- Santos Trigo, L. M. (1996). *Perspectivas en Educación Matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Schoenfeld, A. (1992). *Ideas y tendencias en la resolución de problemas*. Buenos Aires: OMA.