

XIII DoMEFA Reunión Nacional de Docentes de Matemática en Carreras de Agronomía, Forestal y Afines de la República Argentina, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Zavalla 1 y 2 de Junio de 2017

## Aprendizajes en matemática. Modelo Felder-Silverman

*Carballo H. - González C. - Lacambra E. - Manceñido A.*

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

carballohoracio@gmail.com

### Resumen

Presentamos un estudio sobre los estilos de aprendizaje según el modelo Felder-Silverman para alumnos del curso Matemática de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP, ingresantes 2016. Se determina el estilo de aprendizaje para cada individuo procesando los resultados de la encuesta estándar del modelo y se cruza esta información con los resultados del primer examen parcial. El análisis se refiere a validar la hipótesis básica del modelo que consiste en relacionar los desempeños con el estilo equilibrado de aprender. Además, se investigan diversos modos de vincular la información, por ejemplo, algunas de las dimensiones definidas en el modelo se contrastan con el desempeño de los alumnos en general. Los propósitos generales de este trabajo se relacionan con el diagnóstico referido a las estrategias de aprendizaje de los ingresantes y también a la perspectiva que genera la información recabada respecto a la reflexión y evaluación sobre las prácticas docentes.

**Palabras claves:** Estilos de aprendizaje. Modelo Felder-Silverman.

### Introducción

Los estudiantes aprenden de distintas maneras: viendo y escuchando, reflexionando y actuando, razonando lógica e intuitivamente, memorizando y visualizando, construyendo analogías, modelos matemáticos, etc. Este conjunto de características psicológicas, rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona debe enfrentar una situación de aprendizaje, pueden estudiarse según distintos modelos que clasifican y definen distintos estilos de aprender. Los rasgos cognitivos tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico), etc. Los rasgos afectivos se vinculan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje, mientras que los rasgos fisiológicos están relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante. (Carballo H. y otros 2015)

No hay estilos puros, del mismo modo que no hay estilos de personalidad puros. Las personas utilizan diversos estilos de aprendizaje, aunque uno de ellos suele ser el predominante. Los estilos de aprendizaje no son inamovibles, son relativamente estables, pero pueden cambiar.

Cada estilo tiene un valor neutro, ninguno es mejor o peor que otro, pero sí podríamos distinguir la adecuación de los distintos estilos a los aprendizajes disciplinares específicos. Se utiliza como muestra de estudio a una parte de la población de alumnos ingresantes de la cohorte 2016 que cursaron Matemática durante el mismo año.

## **Marco teórico**

El modelo que utilizamos en este trabajo (Felder y Silverman 1988) clasifica los estilos de aprendizaje a partir de cuatro dimensiones. Estas dimensiones se consideran bipolares, el alumno es situado en algún punto entre los extremos que propone cada dimensión.

**Sensitivos-intuitivos** (Dimensión relativa al tipo de información que perciben preferentemente los estudiantes):

Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información. Externa o sensitiva a la vista, al oído o a las sensaciones físicas. Interna o intuitiva a través de memorias, ideas, lecturas, etc.

**Visuales-verbales** (Dimensión relativa al tipo de estímulo sensorial relacionado a la percepción de la información cognitiva):

Respecto a la información externa, los estudiantes básicamente la reciben en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc.; o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.

**Secuenciales-globales** (Dimensión relativa a la forma de procesar y comprender la información):

El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento global que requiere de una visión integral.

**Activos-reflexivos** (Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información):

La información se puede procesar mediante tareas activas a través de compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o introspección.

## **Características de los extremos de cada dimensión**

**Sensitivos:** Concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos. Les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos. Tienden a ser pacientes con los detalles. Prefieren el trabajo práctico. Memorizan hechos con facilidad y no gustan de cursos a los que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real.

**Intuitivos:** Conceptuales, innovadores, orientados hacia las teorías y los significados. Les gusta innovar y odian la repetición. Prefieren descubrir posibilidades y relaciones. Pueden comprender rápidamente nuevos conceptos. Trabajan bien con abstracciones y formulaciones matemáticas. No gustan de cursos que requieren mucha memorización o cálculos rutinarios.

**Visuales:** En la obtención de información prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, etc. Recuerdan mejor lo que ven.

**Verbales:** Prefieren obtener la información en forma escrita o hablada. Recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.

**Activos:** tienden a retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiéndola, aplicándola, explicándosela a otros). Prefieren aprender ensayando y trabajando con otros.

**Reflexivos:** Tienden a retener y comprender nueva información pensando y reflexionando sobre ella, prefieren aprender meditando, pensando y trabajando solos.

**Secuenciales:** Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior. Son ordenados y lineales. Cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.

**Globales:** Aprenden grandes saltos, aprendiendo nuevo material casi al azar y “de pronto” visualizando la totalidad. Pueden resolver problemas complejos rápidamente y de poner juntas cosas en forma innovadora. Pueden tener dificultades, sin embargo, en explicar cómo lo hicieron.

## Metodología

Durante el curso de nivelación de febrero de 2016 se realizó la encuesta (ver en anexo) basada en el modelo de Felder sobre estilos de aprendizaje (Felder, Soloman, 1984). Esta encuesta tiene de 44 preguntas que están relacionadas con situaciones hipotéticas del individuo y su aprendizaje, determinando, a partir de las respuestas, la situación del alumno en cada una de las cuatro dimensiones establecidas. Las preguntas numeradas de la forma  $1+4n$  corresponden a la dimensión Activo-Reflexivo, las  $2+4n$  a Sensitivo-Intuitivo, las  $3+4n$  a Visual-Verbal y las  $4+4n$  a Secuencial-Global ( $n$  toma todos los valores enteros desde 0 hasta 10).

Cada pregunta tiene solo dos opciones de respuesta **a** o **b**. El encuestado selecciona solamente una respuesta para cada pregunta, la cual aporta un puntaje en la categoría correspondiente. Por ejemplo, las preguntas 1,5,9,13,17,21,25,29,33,37 y 41 corresponden a la categoría Activo Reflexivo, si la respuesta en la pregunta 9 fue **a** se coloca 1 en casilla debajo del 9 en la fila **a** y así para el resto de las preguntas (ver Tabla 1). Se procede de un modo similar para las respuestas con elección **b**.

Tabla 1. Ejemplo de respuestas de un encuestado para el eje Activo-reflexivo

Pregunta	N°	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	TOTAL	
Act-Ref	<b>a</b>			1		1		1					<b>a</b>	3
	<b>b</b>	1	1		1		1		1	1	1	1	<b>b</b>	8

Posteriormente se suma cada fila, obteniendo un total. Por ejemplo en el caso de la categoría Activo-Reflexivo de la Tabla 1, se obtiene 3 para **a** y 8 para **b**, luego se restan los totales de **b** y **a** ( $8-3$ ) en este orden, obteniendo un resultado de 5, que determinará el lugar del individuo en la siguiente escala (ver Tabla 2) para cada una de las categorías.

Tabla 2. Clasificación de las respuestas para determinar el estilo de aprendizaje Activo-reflexivo.

Activo		Reflexivo									
Fuerte		Moderada		Balanceada			Moderada		Fuerte		
-11	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11

De tal manera que un individuo que en las cuatro escalas bipolares de Felder se encuentre ubicado entre -3 y 3, se clasifica como bien balanceado o equilibrado. Mientras que otro que en una de las categorías tenga una fuerte preferencia se clasifica como se denomine dicha categoría, en nuestro ejemplo el individuo tiene un estilo de aprendizaje moderadamente reflexivo.

Los datos se organizaron en una planilla de cálculo. Para cada alumno (de un total de 134) se registraron las cuarenta respuestas de la encuesta y los resultados del examen parcial de Matemática. Toda esta información se elaboró en la propia planilla utilizando funciones, filtros y tablas dinámicas. A continuación, presentamos algunos resultados generales.

## Objetivos

En este marco de referencia se proponen los siguientes objetivos generales:

- Determinar los estilos de aprendizaje de los alumnos ingresantes a las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal.
- Estudiar la relación entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes con su rendimiento académico.

## Resultados generales

En primer lugar, se muestran las distribuciones de los alumnos según las dimensiones del modelo (Figura 1), en todos los casos predomina el balance para los diferentes modos de aprender. Hay mayor cantidad de alumnos con tendencias fuerte y moderadamente activas que reflexivas, sensitivas que intuitivas, visuales que verbales y secuenciales que globales. Estos resultados coinciden con las expectativas, basadas en otros antecedentes, que se tienen sobre los egresados de la enseñanza media.

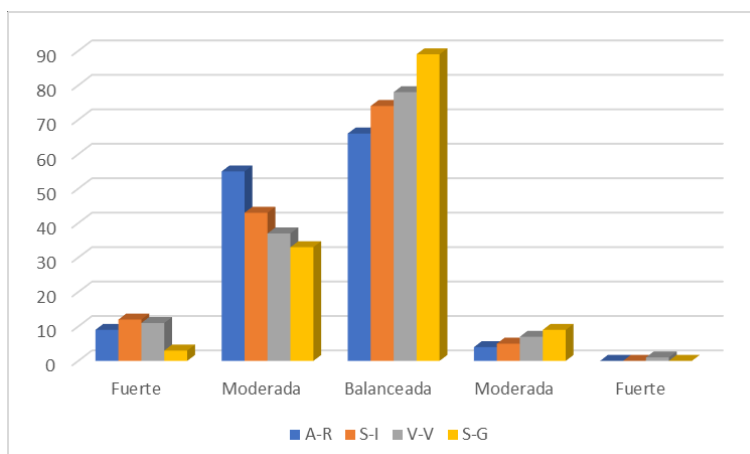


Figura 1. Las series (A-R activo-reflexivo, S-I sensitivo-intuitivo, V-V visual-verbal, S-G secuencial-global) muestran la cantidad de alumnos para cada una de las cuatro dimensiones bipolares según las cinco categorías definidas.

### Resultados de desempeño para cada dimensión

Los resultados que siguen hacen referencia a los aprobados y desaprobados para cada dimensión según cada categoría. Se observa que las distribuciones no muestran tendencias notables a favor de uno u otro polo para cada una de las dimensiones. Las discordancias menores que aparecen son la mayor cantidad de desaprobados (figura 3) para los alumnos con característica moderadamente sensitiva y en menor medida la mayor cantidad de desaprobados (figura 4) para los alumnos con característica fuertemente visuales. Las tendencias leves de la población hacia los estilos activos, sensitivos, visuales y secuenciales no parecen afectar de un modo apreciable el desempeño académico.

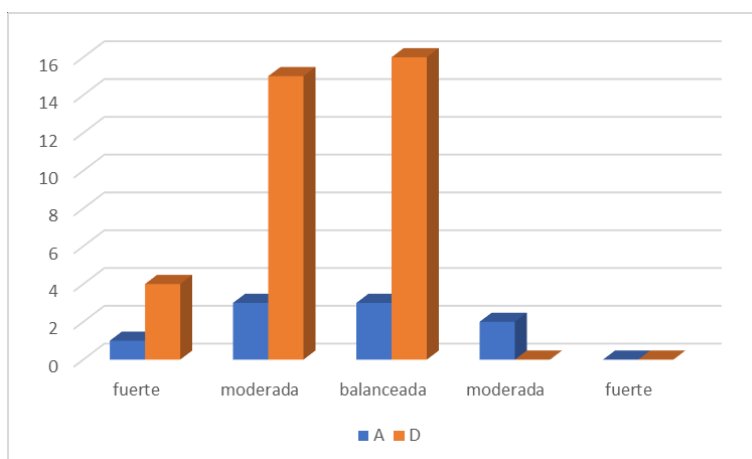


Figura 2. Cantidad de alumnos aprobados (Ap-A-R) y desaprobados (Des-A-R) para la dimensión activo-reflexivo en función de las cinco categorías definidas.

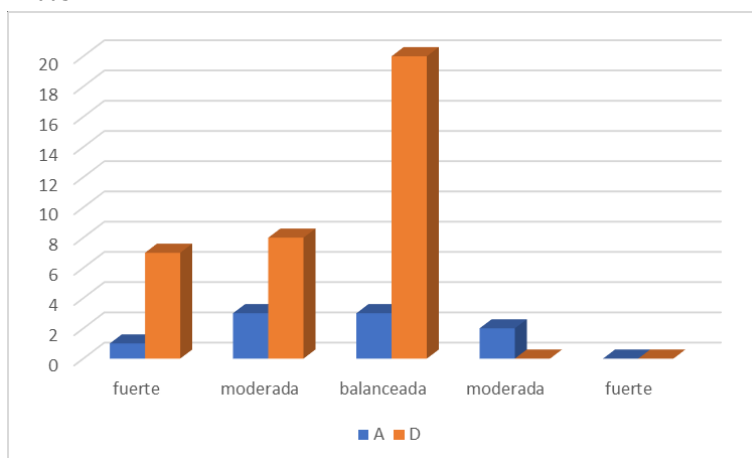


Figura 3. Cantidad de alumnos aprobados (Ap-S-I) y desaprobados (Des-S-I) para la dimensión sensitivo-intuitivo en función de las cinco categorías definidas.

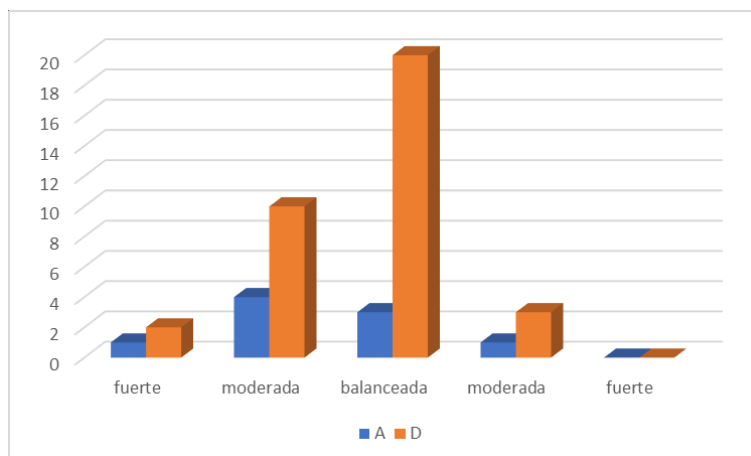


Figura 4. Cantidad de alumnos aprobados (Ap-V-V) y desaprobados (Des-V-V) para la dimensión visual-verbal en función de las cinco categorías definidas.

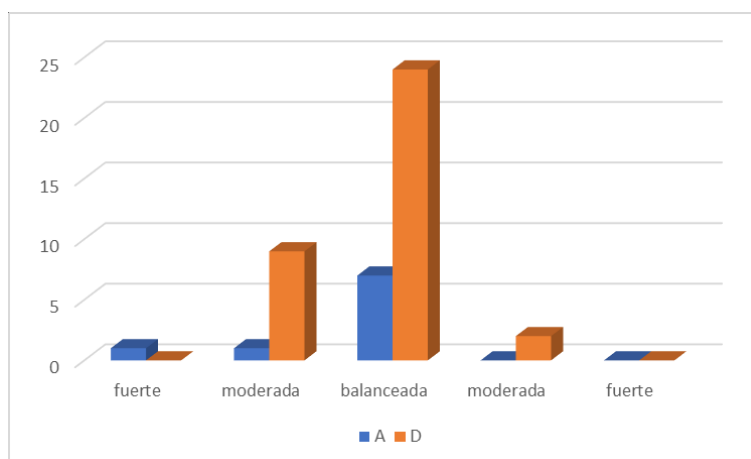


Figura 5. Cantidad de alumnos aprobados (Ap-S-G) y desaprobados (Des-S-G) para la dimensión secuencial-global en función de las cinco categorías definidas.

## Conclusiones

La cantidad de información y las distintas interpretaciones que se pueden hacer de la misma son muy grandes. Las tablas dinámicas sobre planillas de cálculo que utilizamos resultaron adecuadas para una descripción general, para un análisis más profundo parece necesario utilizar herramientas más potentes, por ejemplo, una posible etapa posterior de desarrollo llevaría al uso de software para minería de datos realizando un análisis de tuplas por clúster (Durán, Costaguta, 2007).

En general puede decirse que este tipo de investigación, además de aumentar la cantidad y calidad de información que tenemos sobre nuestros alumnos, promueve una reflexión sobre las estrategias y prácticas pedagógicas que permite ampliar nuestros puntos de vista y mejorar nuestra tarea.

## Bibliografía

Felder, R. y Silverman, L. *Learning and Teaching Styles in Engineering Education Application*. Engr. Education, vol. 78 (7), pp. 674-681. 1988

Felder, R. M., y Soloman, V. (1984): "Index of Learning Styles". Consulta en febrero de 2014 en: <http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSpage.html>.

Durán, E. y Costaguta, R. (2007) *Minería de datos para descubrir estilos de aprendizaje*. Revista Iberoamericana de Educación. N° 42/2. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), pp. 3-10.

Caraballo H.; González C.; Pauletich F.; Lacambra E.; Manceñido A. *Relación entre estilos de aprendizaje y resultados académicos en matemática*. Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. UNLP. 2015

Caraballo H.; González C.; Pauletich F.; Lacambra E.; Manceñido A. *Relaciones entre los resultados académicos y los estilos de aprendizaje*. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNLZ. 2014

Disponible en:

[http://revistafcaunlz.gramaweb.com.ar/wp-content/uploads/2014/11/eje\\_3\\_1.pdf](http://revistafcaunlz.gramaweb.com.ar/wp-content/uploads/2014/11/eje_3_1.pdf)

### Encuesta del modelo de Felder y Silverman:

Encierre en un círculo la opción **a)** o **b)** para indicar su respuesta a cada pregunta. Seleccione solamente una respuesta para cada pregunta. Si tanto **a)** y **b)** parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo	a) si lo practico	b) si pienso en ello
2. Me considero	a) realista	b) innovador
3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer es más probable que lo haga en base	a) una imagen	b) palabras
4. Tengo tendencia a entender	a) los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa	b) la estructura completa pero no ver claramente los detalles
5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo me ayuda	a) hablar de ello	b) pensar en ello
6. Si yo fuera profesor preferiría dar un curso	a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida	b) que trate con ideas y teorías
7. Prefiero obtener información nueva de	a) imágenes, diagramas, gráficos o mapas	b) instrucciones escritas o información verbal
8. Una vez que entiendo	a) todas las partes entiendo el total	b) el total de algo entiendo como encajan sus partes

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil; es más probable que	a) participe y contribuya con ideas	b) no participe y solo escuche
10. Es más fácil para mí	a) aprender hechos	b) aprender conceptos
11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que	a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas	b) me concentre en el texto escrito
12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas	a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez	b) frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas
13. En las clases a las que he asistido	a) he llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes	b) raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes
14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero	a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo	b) algo que me dé nuevas ideas en que pensar
15. Me gustan los profesores	a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón	b) que toman mucho tiempo para explicar
16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela	a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas	b) me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran
17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que	a) comience a trabajar en su solución inmediatamente	b) primero trate de entender completamente el problema
18. Prefiero la idea de	a) certeza	b) teoría
19. Recuerdo mejor	a) lo que veo	b) lo que oigo
20. Es más importante para mí que un profesor	a) exponga el material en pasos secuenciales claros	b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas
21. Prefiero estudiar	a) en un grupo de estudio	b) solo
22. Me considero	a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo	b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo
23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero	a) un mapa	b) instrucciones escritas
24. Aprendo	a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo	b) en inicios y pausas. Me llego a confundir y súbitamente lo entiendo
25. Prefiero primero	a) hacer algo y ver qué sucede	b) pensar cómo voy a hacer algo
26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que	a) dicen claramente lo que desean dar a entender	b) dicen las cosas en forma creativa e interesante
27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde	a) la imagen	b) lo que el profesor dijo acerca de ella
28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información	a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma	b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles
29. Recuerdo más fácilmente	a) algo que he hecho	b) algo en lo que he pensado mucho
30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero	a) dominar una forma de hacerlo	b) intentar nuevas formas de hacerlo



31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero	a) gráficos	b) resúmenes con texto
32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que lo haga ( piense o escriba )	a) desde el principio y avance	b) en diferentes partes y luego las ordene
33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero realizar	a) una “ tormenta de ideas “ donde cada uno contribuye con ideas	b) la “ tormenta de ideas “ en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas
34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien	a) sensible	b) imaginativo
35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde	a) cómo es su apariencia	b) lo que dicen de sí mismos
36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero	a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él	b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados
37. Me considero	a) abierto	b) reservado
38. Prefiero cursos que dan más importancia a	a) material concreto ( hechos, datos )	b) material abstracto ( conceptos, teorías )
39. Para divertirme, prefiero	a) ver televisión	b) leer un libro
40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son	a) algo útiles para mí	b) muy útiles para mí
41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos	a) me parece bien	b) no me parece bien
42. Cuando hago grandes cálculos	a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo	b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo
43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado	a) fácilmente y con bastante exactitud	b) con dificultad y sin mucho detalle
44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo	a) piense en los pasos para la solución de los problemas	b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos

[Volver al Índice de Trabajos por Modalidad](#)

