



Investigación en  
Educación Médica

<http://riem.facmed.unam.mx>



## ARTÍCULO ORIGINAL

# Evaluación de la fiabilidad del cuestionario sobre estilos de aprendizaje de Felder y Soloman en estudiantes de medicina

Ma. Dolores Brito-Orta, Ricardo Espinosa-Tanguma

Departamento de Fisiología y Biofísica, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Recepción 06 de mayo de 2014; aceptación 04 de julio de 2014

### PALABRAS CLAVE

Educación médica;  
Fisiología;  
Estilos de aprendizaje;  
Felder y Soloman

### Resumen

**Introducción:** El aumento exponencial del conocimiento en el área de la medicina ha exigido la formación de estudiantes con una serie de competencias como la creatividad, el razonamiento crítico, el trabajo en equipo y el auto-aprendizaje. Por ello, es importante planear estrategias de enseñanza, dinámicas y variadas, que promuevan el desarrollo de las competencias requeridas; el identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes puede facilitar dicha planeación.

**Objetivo:** Analizar la fiabilidad del cuestionario sobre estilos de aprendizaje de Felder y Soloman, identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso de Fisiología Humana y su laboratorio de la carrera de medicina y determinar si hay diferencias debido al género.

**Método:** Este estudio se llevó a cabo con alumnos de segundo año de la carrera que cursaron la sección de Fisiología Gastrointestinal de la materia de Fisiología Humana y su Laboratorio en los ciclos escolares 2009-2010, 2011-2012 y 2012-2013. Se aplicó el inventario de Felder y Soloman a un total de 459 estudiantes; 265 (126 mujeres y 139 hombres) lo contestaron completamente. Se calculó, al final, la fiabilidad del instrumento.

**Resultados:** El valor del alfa de Cronbach para cada una de las cuatro dimensiones del cuestionario quedó comprendido entre 0.38 y 0.61. Los estilos de aprendizaje predominantes de los alumnos fueron el activo, el sensitivo, el visual y el secuencial. No hubo diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje por género.

**Conclusiones:** Los datos apoyan la confiabilidad de las dimensiones activo-reflexivo y visual-verbal, pero las dimensiones sensitivo-intuitivo y secuencial-global requieren re-evaluación. Son necesarios trabajos adicionales con poblaciones mayores de estudiantes que validen el cuestionario, a través de estimar tanto su validez como su confiabilidad. De igual forma, se recomiendan investigaciones que determinen si existe alguna relación positiva entre los estilos de aprendizaje y diversas estrategias de enseñanza.

Derechos Reservados © 2014 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0

**Correspondencia:** Ma. Dolores Brito Orta. Departamento de Fisiología y Biofísica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Venustiano Carranza No. 2405. Col. Los Filtros. San Luis Potosí, SLP. México. C.P. 78210. Teléfono: (444) 826-23-00 ext 6648. Fax: (444) 817-69-76. Correo electrónico: dolores@uaslp.mx.

ISSN 2007-865X - Derechos Reservados © 2014 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0

**KEYWORDS**

Medical education;  
Physiology;  
Learning styles;  
Felder-Solomon

**Assessing the reliability of the Felder-Solomon Learning Styles Questionnaire when applied to medical students****Abstract**

**Introduction:** The exponential growth of medical knowledge has been calling for a better training of students in a series of abilities such as creativity, critical thinking, group collaboration skills, and self learning skills. It is therefore important to generate varied and dynamical teaching strategies intended to make student learning easier and to promote the development of the required skills; identifying student learning preferences may facilitate these tasks.

**Objective:** To assess the reliability of the Learning Styles Questionnaire developed by Felder and Solomon, to identify the learning styles of medical students attending the Human Physiology course at the School of Medicine, and to determine if there exist gender-related differences in their learning styles.

**Methods:** This research was conducted in a group of second-year medical students attending the Gastrointestinal Physiology theory and laboratory sessions of the Human Physiology course during the 2009-2010, 2011-2012 y 2012-2013 school years. Felder and Solomon's questionnaire was applied to 459 students and it was answered completely by 265 students (126 women and 139 men). At the end, the reliability of the questionnaire was calculated.

**Results:** The value of Cronbach's alpha for each of the four dimensions of Felder and Solomon's questionnaire was found to be between 0.38 and 0.61. The active, sensing, visual, and sequential learning styles were the predominant learning preferences of the students in our study. There were no significant differences in learning styles between genders.

**Conclusions:** Our results support the reliability of the active-reflective and visual-verbal dimensions, but the sensing-intuitive and sequential-global dimensions require further assessment. Further studies using larger numbers of students to estimate the validity and reliability of the questionnaire are needed. Studies to show if there exists a positive relation between learning styles and teaching strategies are also recommended.

All Rights Reserved © 2014 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND 4.0

## Introducción

El aumento exponencial del conocimiento en el área de la medicina, ha exigido la formación de estudiantes, con una serie de competencias como la creatividad, el razonamiento crítico, el trabajo en equipo, y el auto-aprendizaje. Con base en ello, las escuelas de medicina tienen la responsabilidad de crear un ambiente de instrucción adecuado, que permita al estudiante adquirir dichas aptitudes. El aprendizaje de un estudiante en clase está determinado por sus capacidades innatas y anterior preparación, pero también por la compatibilidad entre su estilo de aprendizaje y el estilo de enseñanza del profesor. Cuando ambos estilos no se compaginan, el alumno puede llegar a sentirse incómodo, aburrido y a prestar poca atención en clase.<sup>1</sup> Por estilos de aprendizaje se entiende las diferentes formas que poseen los estudiantes de colectar, procesar y organizar la información en conocimiento útil.<sup>2</sup>

De acuerdo con lo anterior, desde hace ya varias décadas, se han efectuado numerosos trabajos con diversos cuestionarios, cuya finalidad es la de conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los diversos factores que influyen en ellos, por ejemplo: el campo de estudio, la cultura, el aprovechamiento académico y el género, entre otros.<sup>3-14</sup> Sin embargo, el reporte de resultados contradictorios, así como la ausencia de evidencia sólida tanto de la teoría como de la forma de medir los estilos de aprendizaje, ha dado lugar a una falta de consenso sobre

el modelo más idóneo para evaluarlos, convirtiendo el campo en un centro de debate. Así, se encuentran en la literatura, tanto estudios que apoyan su utilidad,<sup>15,16</sup> como aquellos donde señalan que la concordancia entre los estilos de aprender y los de enseñar no mejoran el aprendizaje.<sup>17,18</sup> Por consecuencia, Cook considera pertinente validar cualquier instrumento sobre estilos de aprendizaje antes de tomar decisiones basadas en los resultados obtenidos con este.<sup>19</sup>

Entre las teorías que se han desarrollado para determinar dichos estilos se encuentran: el modelo de VARK, el modelo de Dunn y Dunn, el modelo de Kolb, el modelo de los cuadrantes cerebrales de Hermann, el modelo de programación neurolingüística de Bandler y Grinder, el indicador de tipos de Myers-Briggs Type, el modelo de las inteligencias múltiples de Honey y Mumford, y el modelo de estilos de aprendizaje de Felder-Silverman.<sup>20-27</sup>

El cuestionario utilizado con frecuencia en estudiantes de medicina de otros países es el de VARK, aun cuando no ha sido validado,<sup>10,12</sup> en México y otros países de habla hispana los inventarios empleados son más diversos, por ejemplo: Borraci y cols. utilizaron el modelo de Honey-Alonso para conocer los estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios y médicos residentes argentinos.<sup>28</sup> Juárez empleó el cuestionario de Felder y Solomon para caracterizar los estilos de aprendizaje de estudiantes de medicina y residentes de especialidades médicas en el estado de México.<sup>29</sup> De igual manera, Rodríguez y

cols. utilizaron este cuestionario en otra población de alumnos de medicina de la ciudad de México, para conocer sus estilos de aprendizaje y analizar si estos se modificaban debido al género.<sup>30</sup> Ponce de León y cols. analizaron los estilos de aprendizaje con el modelo VARK en un grupo de estudiantes y maestros de la Universidad Nacional Autónoma de México.<sup>31</sup> Rosales y cols. compararon el rendimiento académico según su estilo de aprendizaje predominante con el cuestionario de Honey-Alonso, en alumnos de la carrera de medicina de una universidad en Tampico, Tamaulipas.<sup>32</sup> Gamboa y cols. validaron el inventario de estilos de aprendizaje de Vermunt y lo aplicaron en residentes de pediatría.<sup>33</sup>

En este estudio se empleó el modelo de Felder-Silverman, el cual clasifica los estilos de aprendizaje en cuatro dimensiones: activo-reflexivo, sensitivo-intuitivo, visual-verbal, y secuencial-global. Según Felder y Silverman, el

alumno que presenta un estilo de aprendizaje activo, aprende mejor al trabajar de manera dinámica con el material didáctico y prefiere trabajar en grupo para discutir acerca del mismo. Por su parte, el alumno reflexivo se siente más cómodo cuando trabaja solo y requiere de tiempo fuera de clase para meditar sobre el material presentado por el maestro.

El alumno con estilo de aprendizaje sensitivo, le gusta trabajar con hechos y datos experimentales, aprende por medio de la observación, se siente incómodo en cursos en los que el material no esté relacionado con situaciones de la vida real, no le gustan los cambios inesperados ni las complicaciones, le agrada resolver problemas por medio de procedimientos bien establecidos, tiende a ser concreto, práctico y cuidadoso con los detalles, aunque puede ser lento. En contraste, el alumno intuitivo prefiere aprender con material abstracto, como la

<b>1. Entiendo mejor algo</b>	<b>12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas:</b>
a) Si lo practico b) Si pienso en ello	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.
<b>2. Me considero:</b>	<b>13. En las clases a las que he asistido:</b>
a) realista b) innovador	a) he llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes, b) raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes.
<b>3. Cuando pienso algo acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga con base en:</b>	<b>14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero:</b>
a) una imagen b) palabras	a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo, b) algo que me dé nuevas ideas en que pensar.
<b>4. Tengo tendencia a:</b>	<b>15. Me gusta como enseñan los maestros:</b>
a) entender los detalles de un tema, pero no ver claramente su estructura completa, b) entender la estructura completa, pero no ver claramente los detalles	a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón, b) que toman mucho tiempo para explicar.
<b>5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo me ayuda:</b>	<b>16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela:</b>
a) hablar de ello, b) pensar en ello.	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.
<b>6. Si yo fuera profesor, preferiría dar un curso:</b>	<b>17. Cuando comienzo a resolver un problema, es más probable que:</b>
a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida, b) que trate con ideas y teorías.	a) comience a trabajar en su solución inmediatamente, b) primero trate de entender completamente el problema.
<b>7. Prefiero obtener información nueva de:</b>	<b>18. Prefiero la idea de:</b>
a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas, b) instrucciones escritas o información verbal.	a) certeza, b) teoría
<b>8. Una vez que entiendo:</b>	<b>19. Recuerdo mejor:</b>
a) todas las partes, entiendo el total, b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.	a) lo que veo, b) lo que oigo.
<b>9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que:</b>	<b>20. Es más importante para mí que un profesor:</b>
a) participe y contribuya con ideas, b) no participe y sólo escuche	a) exponga el material en pasos secuenciales claros, b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.
<b>10. Es más fácil para mi:</b>	<b>21. Prefiero estudiar:</b>
a) aprender hechos, b) aprender conceptos.	a) en un grupo, b) solo
<b>11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que:</b>	<b>22. Me considero:</b>
a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas, b) me concentre en el texto escrito.	a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo, b) creativo en la forma que hago mi trabajo

Figura 1. Cuestionario de Felder y Solomon.

teoría, conceptos, información simbólica, modelos matemáticos, con principios generales más que datos concretos; le gusta descubrir posibilidades y su relación, tiende a ser más innovador, imaginativo y creativo que el alumno sensitivo, le gusta la variedad en el trabajo, le agrada la complejidad y se aburre con demasiado detalle y repeticiones, suele ser rápido pero poco cuidadoso.

El alumno con estilo de aprendizaje visual retiene mejor aquello que se le muestra con representaciones visuales, como por ejemplo: dibujos, fotografías, diagramas de flujo, mapas conceptuales, gráficas, animaciones, etc. Mientras que, el alumno verbal aprende más con representaciones textuales, independientemente si son escritas o habladas.

El alumno con aprendizaje secuencial se caracteriza por aprender paso a paso, tiende a seguir un orden lógico

en la solución de problemas y se interesa más en el detalle. En contraste, el alumno global tiene un proceso de pensamiento holístico y aprende a grandes pasos, es capaz de resolver problemas complejos y a unir las cosas de una manera nueva, necesita comprender como se relaciona el material que se le presenta con su conocimiento y experiencia, tiende a estar más interesado en el conocimiento general.

Con el propósito de transformar la práctica educativa tradicional que se imparte actualmente, en una actividad con estrategias de enseñanza dinámicas y variadas que faciliten el aprendizaje de los estudiantes y promuevan el desarrollo de las competencias requeridas, los objetivos del presente estudio fueron: Analizar la fiabilidad del cuestionario sobre estilos de aprendizaje de Felder y Soloman, identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso de Fisiología Humana y su laboratorio de

- |  |  |
|--|--|
| <b>23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero:</b>   | <b>34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien:</b>   |
| a) un mapa,<br>b) instrucciones escritas.  | a) realista,<br>b) imaginativo.  |
| <b>24. Aprendo:</b>  | <b>35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde:</b>   |
| a) a un paso constante; si estudio con ahínco, consigo lo que deseo;<br>b) en inicios y pausas; me llego a confundir y súbitamente lo entiendo.                              | a) cómo es su aspecto,<br>b) lo que dicen de sí mismos.  |
| <b>25. Prefiero primero:</b>   | <b>36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero:</b>   |
| a) hacer algo y ver qué sucede,<br>b) pensar cómo voy a hacer algo.  | a) mantenerme concentrado en ese tema aprendiendo lo más que se pueda de él,<br>b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.                         |
| <b>26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que:</b>   | <b>37. Me considero:</b>   |
| a) dicen claramente lo que desean dar a entender,<br>b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.   | a) abierto,<br>b) reservado.   |
| <b>27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde:</b>  | <b>38. Prefiero tomar cursos que den más importancia a:</b>  |
| a) la imagen,<br>b) lo que el profesor dice acerca de ella.  | a) material concreto (hechos, datos),<br>b) material abstracto (conceptos, teorías).   |
| <b>28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información:</b>  | <b>39. Para divertirme, prefiero:</b>  |
| a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma,<br>b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.  | a) ver televisión,<br>b) leer un libro   |
| <b>29. Recuerdo más fácilmente:</b>  | <b>40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son:</b>   |
| a) algo que he hecho,<br>b) algo en lo que he pensado mucho.   | a) algo útiles para mí,<br>b) muy útiles para mí.  |
| <b>30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero:</b>  | <b>41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos.</b>   |
| a) dominar una forma de hacerlo,<br>b) intentar nuevas formas de hacerlo.  | a) me parece bien,<br>b) no me parece bien.  |
| <b>31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero:</b>   | <b>42. Cuando hago grandes cálculos:</b>   |
| a) gráficas,<br>b) resúmenes con texto.  | a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo,<br>b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.                   |
| <b>32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que:</b>   | <b>43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado:</b>   |
| a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance,<br>b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.   | a) fácilmente y con bastante exactitud,<br>b) con dificultad y sin mucho detalle   |
| <b>33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primeroquiero:</b>   | <b>44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo:</b>   |
| a) realizar una "lluvia de ideas" donde cada uno contribuye con ideas,<br>b) realizar la "lluvia de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para compararlas. | a) piense en los pasos para la solución de los problemas,<br>b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos. |

Figura 1. (cont.).

la carrera de medicina, y determinar si hay diferencias debido al género.

## Método

### Población y muestra

Este estudio se llevó a cabo con alumnos de segundo año de la carrera de medicina, que cursaron por primera vez, la sección de Fisiología Gastrointestinal de la materia de Fisiología Humana y su Laboratorio en los ciclos escolares 2009-2010, 2011-2012 y 2012-2013 y que aceptaron participar voluntariamente en esta investigación. De un total de 459 estudiantes, completaron el cuestionario 265 (126 mujeres y 139 hombres).

### Instrumentos

Para realizar la evaluación de los estilos de aprendizaje, se usó el cuestionario desarrollado por Felder y Solomon (**Figura 1**). El cuestionario consta de 44 reactivos con respuestas dicotómicas (a o b), y considera cuatro escalas, una para cada dimensión del modelo de Felder-Silverman: Activo-Reflexivo (modo de procesar la información), Sensitivo-intuitivo (tipo de información mejor percibida), Vi-

sual-Verbal (manera en que la información sensorial es percibida) y Secuencial-Global (progreso hacia la comprensión de la información). Cada escala consta de 11 preguntas distribuidas al azar. La puntuación de cada una de ellas se obtiene contando el número de respuestas a y el número de respuestas b, luego se resta el número menor del mayor y al número que resulte se le coloca la letra predominante. Las respuestas con letra a corresponden al primer polo de cada una de las cuatro escalas, mientras que las respuestas con letra b corresponden al segundo polo. Una puntuación de 1 a 3 indica un balance entre las dos dimensiones de la escala y por tanto, el alumno puede aprender con métodos de enseñanza que favorezcan ambas dimensiones. Una puntuación de 5 a 7 señala una preferencia moderada por una dimensión de la escala, lo cual sugiere que un estudiante aprende más fácilmente con métodos de enseñanza que favorezcan esa dimensión. Una puntuación de 9 a 11 indica una fuerte preferencia por una dimensión de la escala y de acuerdo con Felder, dicho estudiante tendrá dificultades para aprender bajo métodos de enseñanza que no apoyen esa dimensión.

**Análisis.** Para el análisis de la consistencia interna del cuestionario de Felder y Solomon se utilizó el alfa de Cronbach. Para determinar el porcentaje de estudiantes en cada categoría, se dividió el número de estudiantes que prefirieron un estilo de aprendizaje por el número total de cuestionarios respondidos. Para la diferencia entre grupos se utilizó la prueba exacta de Fisher.

## Resultados

La **Tabla 1** muestra los coeficientes alfa de Cronbach para cada una de las dimensiones del cuestionario de Felder-Solomon, los valores promediaron de 0.38 a 0.61. Por otro lado, al analizar la distribución de preferencias para cada dimensión encontramos (**Figura 2**) que el 67.6% de los alumnos de nuestro estudio mostraron un balance entre los estilos activo-reflexivo, mientras que el 22.6% tiene un estilo de aprendizaje activo y solo el 9.8% tienen un estilo reflexivo. En la escala sensitivo-intuitivo, el 47.2% muestra un balance en ambos polos, el 47.5% tiene un estilo de aprendizaje sensitivo y un 5.3% prefiere el estilo intuitivo. En la escala visual-verbal, el 35.5% presenta un balance entre los dos estilos, el 58.5% tiene un estilo visual y el 6.0% un estilo verbal. Por último, el 64.9% muestra un equilibrio entre las dimensiones secuencial-global, mientras que el 27.2% tiene un estilo de aprendizaje secuencial y el 7.9% presenta un estilo global. La **Tabla 2** muestra el porcentaje de las preferencias por género, de los 265 participantes en el estudio, 126 fueron mujeres (47.6%) y 139 fueron hombres (52.4%).

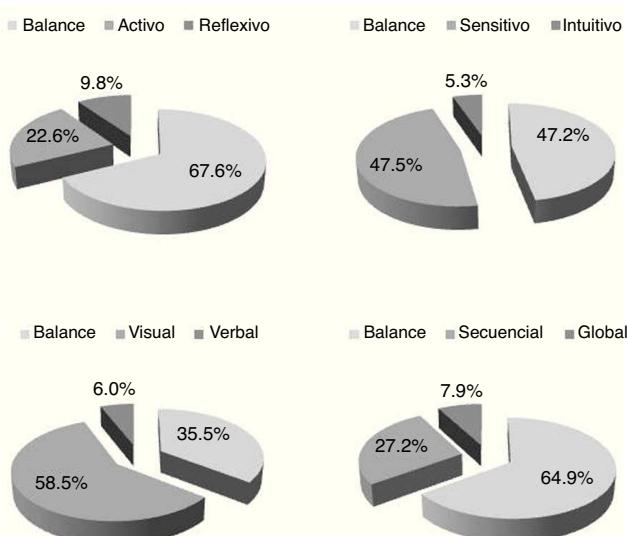
## Discusión

En el presente trabajo, se empleó el cuestionario de Felder y Solomon, ya que según Jarvis,<sup>34</sup> este instrumento se puede considerar como la mejor prueba de su tipo, a causa del mayor número de dimensiones que maneja, las cuales aportan el máximo de información al profesor y al estudiante sobre la manera en que este aprende; y a la vez, permite al maestro darse cuenta, del problema tan serio que puede representar la falta de coincidencia, entre su

**Tabla 1** Coeficiente  $\alpha$  de Cronbach para cada una de las cuatro escalas del cuestionario de Felder y Solomon.

Alfa de cronbach
Activo/Reflexivo
Sensitivo/Intuitivo
Visual/Verbal
Secuencial/Global

Fuente: cuestionario sobre estilos de aprendizaje de Felder y Solomon, aplicado a alumnos de segundo año de medicina de la UASLP, n = 265, años 2010, 2011, 2012.



**Figura 2.** Preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes de medicina.

**Tabla 2.** Preferencias de estilos de aprendizaje por género.

Estilo de aprendizaje	Porcentaje hombres	Porcentaje mujeres	Porcentaje total	
Activo-Reflexivo	35.1	32.5	67.6	Balance
	10.9	11.7	22.6	Estudiantes activos
	6.4	3.4	9.8	Estudiantes reflexivos
Sensitivo-Intuitivo	24.9	22.3	47.2	Balance
	24.1	23.4	47.5	Estudiantes sensitivos
	3.4	1.9	5.3	Estudiantes intuitivos
Visual-Verbal	16.6	18.9	35.5	Balance
	33.2	25.3	58.5	Estudiantes visuales
	2.6	3.4	6.0	Estudiantes verbales
Secuencial-Global	34.3	30.6	64.9	Balance
	13.6	13.6	27.2	Estudiantes secuenciales
	4.5	3.4	7.9	Estudiantes globales

Fuente: cuestionario sobre estilos de aprendizaje de Felder y Soloman, aplicado a alumnos de segundo año de medicina de la UASLP, n = 265, años 2010, 2011, 2012.

estilo de enseñanza y los estilos de aprendizaje preferidos por sus estudiantes. Aun cuando, en las ciencias de la ingeniería hay numerosos estudios que han empleado el cuestionario de Felder y Soloman, e investigado su confiabilidad y validez<sup>4,5,35-37</sup>; los ensayos en el área de la salud son escasos.<sup>14,38,39</sup> Así mismo, en México son pocos los trabajos que han empleado dicho cuestionario, para conocer los estilos de aprendizaje de alumnos de medicina, y en ninguno de ellos validan la prueba.<sup>29,30</sup>

En el presente estudio, se exploró la fiabilidad del cuestionario de Felder y Soloman a través de la consistencia interna (grado de correlación que existe entre los ítems que conforman una dimensión), cuya estimación se efectuó al aplicar la prueba  $\alpha$  de Cronbach a las cuatro dimensiones que conforman dicho cuestionario. En este sentido, Tuckman sugirió que el valor de la prueba alfa debería estar por arriba de 0.5 para cuestionarios de actitud<sup>40</sup>; por consiguiente, Felder tomó el  $\alpha = 0.5$  como criterio para la aceptabilidad de su cuestionario.<sup>4</sup> En el presente trabajo, las dimensiones sensitivo-intuitivo y visual-verbal mostraron valores alfa por arriba de 0.5; mientras que las dimensiones activo-reflexivo y secuencial-global exhiben valores de 0.42 y 0.38, respectivamente. Cabe destacar, que aun cuando otros estudios reportan valores alfa por arriba de 0.5, las consistencias internas más bajas, las presentan las dimensiones antes mencionadas<sup>4,35-37,39,41</sup>; solo en el estudio de Akturk y aquel de Van Zwanenberg, los valores alfa de Cronbach para la dimensión secuencial-global están por debajo de 0.5.<sup>14,41</sup>

Aun cuando algunos investigadores concluyen que el cuestionario de Felder tiene baja fiabilidad<sup>14,41</sup>; otros afirman, que el cuestionario tiene la suficiente validez y confiabilidad para ser empleado como herramienta para caracterizar las preferencias de aprendizaje<sup>36,37</sup>; sin embargo, subrayan la necesidad de seguir trabajando en su evaluación.<sup>37,39</sup> Con base en lo anterior, los autores de este estudio consideran que hacen falta ensayos en Méxi-

co y en el área de la salud, que permitan tanto validar el cuestionario como establecer comparaciones y generalizar resultados.

Se aplicó el cuestionario de Felder y Soloman a los alumnos del curso de Fisiología Humana para determinar sus preferencias con respecto al modo en que adquieren y procesan la información. Los estilos de aprendizaje predominantes fueron el activo, el sensitivo, el visual y el secuencial; estos resultados concuerdan con aquellos de Juárez<sup>29</sup> y Rodríguez y cols.<sup>30</sup> Sin embargo, las preferencias encontradas en los estudiantes de este trabajo, difieren de los estudios de Akturk y cols.,<sup>14</sup> en la dimensión activo-reflexivo, en donde reportan una preferencia de sus estudiantes por el estilo reflexivo, y de aquellos de Hosford y cols.,<sup>38</sup> quienes solo encuentran predominio en las dimensiones sensitivo y visual. Estos hallazgos sugieren una diferencia cultural entre la población de estudiante mexicanos y aquella de otros países. No se encontraron diferencias significativas por género, lo cual coincide con lo reportado por Rodríguez y cols.<sup>30</sup>

En las dimensiones activo-reflexivo, sensitivo-intuitivo y secuencial-global, hubo un alto porcentaje de alumnos (47-68%) con un balance entre los dos polos de dichas dimensiones. Por su parte, en la dimensión visual-verbal solo el 35.5% de los alumnos mostraron un balance en la preferencia de aprendizaje y la mayoría (58.5%) fueron alumnos preferentemente visuales. Este resultado permite sugerir que el ambiente cultural altamente visual (películas, TV, juegos de video, pantallas de ordenador, etc.) de nuestros tiempos, fomenta las preferencias de aprendizaje visual en los jóvenes. Sin embargo, para que los estudiantes puedan recibir mejor apoyo en su proceso de aprendizaje dentro del salón de clase, es recomendable introducir a través del curso diversas técnicas de enseñanza para tratar de cubrir las necesidades de la mayoría de ellos. Así mismo, es necesario efectuar las investigaciones pertinentes para conocer el impacto de los cambios en

dichas técnicas sobre la evolución en la adquisición del conocimiento.

Este trabajo es de los primeros en investigación educativa realizados en el Departamento de adscripción de los autores. Fue llevado a cabo para comenzar a reunir información que permita conocer y apoyar las necesidades básicas de aprendizaje de sus estudiantes. Entre sus aportaciones se encuentra la de servir como base para futuras investigaciones en esta línea, así como la de promover la investigación educativa en su ámbito escolar, la cual hasta el momento ha sido mínima. De igual manera, contribuye a establecer la fiabilidad del cuestionario de Felder y Solomon en estudiantes de medicina en México.

### **Limitaciones del estudio**

El curso de Fisiología Humana y su Laboratorio, es una materia dividida en dos semestres, y consta de varias secciones: celular, muscular, cardiovascular, endocrina, respiratoria, renal, gastrointestinal y reproductiva, cuya duración aproximada de cada una de ellas es de un mes y son impartidas por distintos maestros. Uno de los autores del presente trabajo es el profesor responsable de la sección de Fisiología Gastrointestinal, por lo cual solo se tiene contacto directo con los alumnos en el periodo de tiempo señalado, debido a ello, este estudio se llevó a cabo en este segmento de la asignatura. Por lo anterior, solo evaluamos con el alfa de Cronbach, la fiabilidad del cuestionario empleado, faltando por analizar su validez. Además, los resultados no pueden ser generalizables, debido al pequeño tamaño de la población de estudio.

### **Conclusiones**

Los estilos de aprendizaje preferidos por los alumnos de este estudio fueron el activo, el sensitivo, el visual y el secuencial, no hubo diferencias por género. Los datos apoyan la confiabilidad de las dimensiones activo-reflexivo y visual-verbal, pero las dimensiones sensitivo-intuitivo y secuencial-global requieren re-evaluación. Son necesarios trabajos adicionales con poblaciones mayores de estudiantes que validen el cuestionario, a través de estimar tanto su validez como su confiabilidad. De igual forma, se recomienda realizar investigaciones que determinen si existe alguna relación positiva entre los estilos de aprendizaje y diversas estrategias de enseñanza.

### **Contribución de los autores**

MDBO y RET se encargaron de la aplicación del instrumento, así como del análisis de resultados y redacción del presente trabajo de investigación, siendo la primera autora la responsable principal.

### **Financiamiento**

Ninguno.

### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

### **Presentaciones previas**

Ninguna.

### **Agradecimientos**

Al Dr. Raúl A. Brito Orta por sus comentarios al manuscrito y por la traducción al inglés del resumen.

### **Referencias**

1. Felder R, Silverman L. Learning and teaching styles in Engineering Education. *Engl Educ.* 1998;78(7):674-81.
2. Felder R. Matters of style. *ASEE Prism.* 1996;6(4):18-23.
3. Ültanır E, Ültanır YG, Örekeci-Temel G. The examination of university students' learning styles by means of Felder-Silverman Index. *Educ Sci.* 2012;37(163):29-42.
4. Felder R, Spurlin J. Applications, reliability, and validity of the Index of Learning Styles. *Int J Eng Educ.* 2005;21:103-12.
5. Alumran J. Learning styles in relation to gender, field of study, and academic achievement for Bahraini University students. *Individual Differences Res.* 2008;6(4):303-16.
6. Ahmad N, Jelas Z, Manisah A. The relationship between learning styles and strategies with academic achievement based on gender and type of school. *Int J Learn.* 2011;17(10):265-78.
7. Ismail S, Rahman N, Mohamad N, Jusoh N, Binti A, Binti L, et al. Preference of teaching and learning methods in a new medical school of Malaysia. *J App Pharm Sci.* 2014;4(2):48-55.
8. Gutiérrez M, García J, Vivas M, Santizo J, Alonso C, Arranz M. Estudio comparativo de los estilos de aprendizajes del alumnado que inicia sus estudios universitarios en diversas facultades de Venezuela, México y España. *Revista Estilos de Aprendizaje.* 2011;7(7):35-62.
9. Sepúlveda M, Montero E, Pérez R, Contreras E, Solar M. Diferencias de género en el perfil de estilos y del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje de estudiantes de farmacología. *Revista Estilos de Aprendizaje.* 2010;5(5):66-83.
10. Wehrwein EA, Lujan HL, DiCarlo SE. Gender differences in learning style preferences among undergraduate physiology students. *Adv Physiol Educ.* 2007;31(2):153-7.
11. Slater JA, Lujan HL, DiCarlo SE. Does gender influence learning style preferences of first-year medical students? *Adv Physiol Educ.* 2007;31(4):336-42.
12. Dobson JL. Learning style preferences and course performance in an undergraduate physiology class. *Adv Physiol Educ.* 2009;33(4):308-14.
13. Kumar A, Smriti A, Pratap S, Krishnee G. An analysis of gender differences in learning style preferences among medical students. *Indian J Forensic Med Pathol.* 2012;5(1):9-16.
14. Akturk Z, Acemoglu H, Set T, Cansever Z, Avsar U. Turkish reliability and validity of the Index Learning Styles instrument. *HealtMED.* 2013;7(2):445-50.
15. Ayala J, Díaz J, Orozco L. Eficacia de la utilización de estilos de aprendizaje en conjunto con mapas conceptuales y aprendizaje basado en la resolución de problemas para el aprendizaje de neuroanatomía. *Educ Med.* 2009;12(1):25-31.
16. Gurpinar E, Alimoglu MK, Mamaklı S, Aktekin M. Can learning style predict student satisfaction with different instruction methods and academic achievement in medical education? *Adv Physiol Educ.* 2010;34(4):192-6.
17. Norman G. Fifty years of medical education research: waves of migration. *Med Educ.* 2011;45(8):785-91.
18. Bishka A. Learning styles fray: brilliant or batty? *Perform Improv.* 2010;49(10):9-13.
19. Cook DA, Beckman TJ. Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments: theory and application. *Am J Med.* 2006;119(2):166.e7-166.e16.

20. Fleming ND. I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom. Research and development in higher education. En: Zelmer A, editor. Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia. 1995;18. p. 308-13.
21. Dunn R, Dunn K. Learning style as a criterion for placement in alternative programs. *Phi Delta Kappan*. 1974;36:275-9.
22. Kolb D. Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall; 1984.
23. Herrmann N. The creative brain. Lake Lure (NC): Brain Books; 1990.
24. Coe WC, Scharcoff JA. An empirical evaluation of the neurolinguistic programming model. *Int J Clin Exp Hypn*. 1985; 33(4):310-8.
25. McCaulley MH. The MBTI and individual pathways in engineering design. *Engl Educ*. 1990;80:537-42.
26. Honey P, Mumford A. The manual of learning styles. 3.<sup>a</sup> ed. Maidenhead, UK: Peter Honey; 1992.
27. Felder R, Silverman L. Learning and teaching styles in engineering education. *Engl Educ*. 1988;78(7):674-81.
28. Borraci R, Guthman G, Arribalzaga E. Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios y médicos residentes. *Educ Med*. 2008;11(4):229-38.
29. Juarez S. Estilos de aprendizaje en estudiantes de pregrado y posgrado del Hospital General Regional No. 72 del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Inv Ed Med*. 2013;2(1):12-24.
30. Rodríguez J, Fajardo G, Higuera F, González J. Estilos de aprendizaje en internos de pregrado. *Rev Hosp Gral Dr M Gea González*. 2006;7(3):102-7.
31. Ponce de León M, Varela M, Lozano J, Ortiz A, Ponce R. Perfil de preferencias de aprendizaje de alumnos y profesores de medicina. Elemento a considerar en la enseñanza. *Educ Med*. 2010;13(1):33-9.
32. Rosales S, Gómez V, Gómez A. Comparación del rendimiento académico de estudiantes de medicina según su estilo de Aprendizaje predominante. *Arch Med Fam*. 2010;12(4):128-34.
33. Gamboa T, García R, Peña Y. Traducción al español y análisis de confiabilidad del inventario de estilos de aprendizaje de Vermunt en residentes de pediatría. *Inv Ed Med*. 2012;1(2):57-63.
34. Jarvis M. The psychology of effective learning and teaching. Cheltenham: Nelson Thornes Ltd; 2005. p. 86.
35. Litzinger T, Lee S, Wise J, Felder R. A psychometric study of the Index of Learning Styles. *J Eng Educ*. 2007;96(4):309-19.
36. Livesay G, Dee K, Nauman E, Hites L. Engineering student learning styles: a statistical analysis using Felder's Index of Learning Styles. 2002 Annual Conference of the American Society for Engineering Education. June 2002; Montreal, Quebec.
37. Zywno M. A contribution of validation of score meaning for Felder-Solomon's Index of Learning Styles. *Proceedings of the 2003 Annual ASEE Conference*. 2003; Washington DC.
38. Hosford CC, Siders WA. Felder-Solomon's Index of Learning Styles: internal consistency, temporal stability, and factor structure. *Teach Learn Med*. 2010;22(4):298-303.
39. Cook DA. Reliability and validity of scores from the index of learning styles. *Acad Med*. 2005;80(10 Suppl):S97-S101.
40. Tuckman BW. Conducting educational research. 5.<sup>a</sup> ed. Belmont, CA: Wadsworth Group; 1999.
41. Van Zwanenberg N, Wilkinson L. Felder and Silverman's Index of Learning Styles and Honey and Mumford's Learning Styles Questionnaire: How do they compare and how do they predict? *Educ Psychol*. 2000;20(3):365-81.