

# ESTUDIOS SOBRE COMPORTAMIENTO Y APLICACIONES

VOL. II

Héctor Martínez • Juan José Irigoyen  
Felipe Cabrera • Julio Varela  
Pablo Covarrubias • Ángel Jiménez  
*(Editores)*



Seminario Internacional sobre  
Comportamiento y Aplicaciones

# Contenido

Presentación . . . . .	7
I. Un análisis funcional de las conductas inducidas por el programa de reforzamiento . . . . .	21
<i>Alicia Roca Cogordan</i>	
II. Facilitación de la adquisición de bebida adjuntiva tras la entrega de comida más que en anticipación a la misma . . . . .	55
<i>Adela Álvarez Rebollo, Javier Íbias Martín y Ricardo Pellón Suárez de Puga</i>	
III. Evaluación de conductas anticipatorias a la presencia o ausencia de alimento en hámsteres . . . . .	71
<i>Felipe Cabrera, Héctor O. Camarena y Virginia Aguilera Cervantes</i>	
IV. Las superficies ambientales, la velocidad y la aceleración en hámsteres y ratas . . . . .	95
<i>Pablo Covarrubias, Rodrigo Guzmán, Felipe Cabrera y Ángel Andrés Jiménez</i>	
V. Mecanismos neurofisiológicos y estructuras cerebrales involucradas en el peso corporal y la conducta alimentaria . . . . .	117
<i>Eliana Barrios De Tomasi</i>	
VI. Obesidad, cirugía bariátrica y comportamiento alimentario . . . . .	133
<i>María Leticia Bautista Díaz, Georgina Leticia Alvarez Rayón y Juan Manuel Mancilla Díaz</i>	

VII. Aplicación de los principios conductuales en la clínica: análisis del proceso terapéutico . . . . .	159
<i>María Xesús Froján Parga</i>	
VIII. El trabajo de los psicólogos especializados en medicina conductual en México. . . . .	173
<i>Leonardo Reynoso-Erazo</i>	
IX. Ansiedad precompetitiva en deportistas universitarios: validación del CSAI-2 en español . . . . .	205
<i>Imelda G. Alcalá Sánchez</i>	
X. Análisis exploratorio del ajuste de la práctica docente a una guía para la enseñanza . . . . .	237
<i>Guadalupe Mares, Elena Rueda, Olga Rivas, Héctor Rocha, Dolores González y Edith Benítez</i>	
XI. Efectos de la retroalimentación bajo condiciones de aprendizaje y no aprendizaje en tareas de discriminación condicional humana . . . . .	257
<i>Héctor Martínez Sánchez</i>	
XII. Caracterización de ajustes referenciales sobre la ocurrencia de relaciones de condicionalidad en estudiantes universitarios . . . . .	279
<i>Juan José Irigoyen, Miriam Yerith Jiménez y Karla Fabiola Acuña</i>	
XIII. Aprendizaje sin mediación de terceros: diseños instruccionales, medios y modos lingüísticos. . . . .	307
<i>Julio Varela, Ambrocio Mojardín, Larios Yuriria, Lizalde Marisol, González Mitzy, Hernández Héctor, Abril González, Juan P. Martínez, Gonzalo Nava, Luis Olmedo, Karla Puerta y María Elena Urquidez</i>	
XIV. El vocabulario escrito en los textos oficiales de la educación básica en México: Resultados preliminares . . . . .	327
<i>Julio Varela, Daniel Zarabozo, Felipe Cabrera, Yuriria Larios, Pedro González, Gonzalo Nava, Nadiesdha Torres Sánchez y Américo Ríos Checa</i>	
XV. <i>ConPal</i> : una herramienta para análisis cuantitativo de textos. . . . .	357
<i>Daniel Zarabozo, Fabiola R. Gómez-Velázquez y Julio Varela</i>	

## XIII

# Aprendizaje sin mediación de terceros: diseños instruccionales, medios y modos lingüísticos<sup>1</sup>

*Julio Varela<sup>2</sup>, Ambrocio Mojardín<sup>3</sup>, Larios Yuriria<sup>2</sup>,  
Lizalde Marisol<sup>3</sup>, González Mitzy<sup>3</sup>, Hernández Héctor<sup>2</sup>,  
Abril González<sup>2</sup>, Juan P. Martínez<sup>2</sup>, Gonzalo Nava<sup>2</sup>,  
Luis Olmedo<sup>2</sup>, Karla Puerta<sup>3</sup> y María Elena Urquidez<sup>3</sup>*

Una de las metas de la educación es lograr que los alumnos se conviertan en autodidactas lo cual le permite a los individuos llegar a ser independientes y no necesitar la guía de otra persona que generalmente es el profesor. La reciente reforma en el nivel de la secundaria de la educación mexicana declara abiertamente que “uno de los principales propósitos de todas las asignaturas es lograr la formación de individuos autónomos” (SEP, 2006, p. 52).

Al solicitar información en google sobre “course on-line”, en 0.22” aparece la información y señala que existen 1,510,000,000 sitios. Si las

- 
1. Financiado por CONACYT, Proyecto # 85319. Cualquier correspondencia dirigirla al primer autor a [jvar07@gmail.com](mailto:jvar07@gmail.com)
  2. Universidad de Guadalajara
  3. Universidad Autónoma de Sinaloa

palabras de búsqueda son “curso on-line”, en 0.19” la red brinda la información de 138,000,000 sitios, solamente. ¿La humanidad se está volviendo educada y erudita o se trata sólo de otra forma de comercializar? Mediante comentarios informales de algunos profesores que laboran en cursos en línea en sus universidades, tenemos la sospecha de que se trata de un sistema educativo que en general es altamente ineficiente y por tanto requiere de evaluaciones cuidadosas que permitan saber cuáles son los efectos en términos del aprendizaje de sus estudiantes. Las publicaciones, discursos y declaraciones de la utilidad de su uso en el mundo moderno y tecnologizado, no proporcionan datos suficientes o bien, como lo revela parte de la investigación, sus resultados son contradictorios (Koroghlanian & Klein, 2004).

Los supuestos implícitos, de un curso en línea es que se asume que el estudiante: (1) sabe leer, (2) puede leer comprensivamente los textos, (3) está interesado en aprender, y (4) puede aprender por sí sólo ante la interacción con el contenido en línea. En algunos casos, como consecuencia de las actividades anteriores, los implícitos incluyen que el individuo (5) sabe redactar para comunicarse con el tutor o soporte académico, (6) entiende los mensajes que se le envían en respuesta, y (7) sabe hacer cuadros sinópticos. En pocas palabras, el estudiante es autodidacta y capaz de comunicarse por escrito en forma correcta. Resulta un misterio saber dónde y cuándo se formaron ese tipo de personas dado que en las aulas es difícil encontrar estudiantes que cuenten con esas habilidades. En diversos casos, cuando no hay clase (no asiste el profesor), el alumno no aprende; cuando el profesor no enseña en forma adecuada, el alumno no aprende; cuando el profesor no interesa al alumno, éste no aprende. Todas estas posibilidades muestran que el alumno sólo aprende cuando es guiado por alguien más. Agregamos a esto que la mayor parte de los profesores no revisan los trabajos escritos de sus alumnos, no corrigen las faltas ortográficas, sintácticas o estructurales. Y esto ocurre en todos los niveles escolares, incluso en los posgrados. ¿De dónde y cómo se formaron las personas que se inscriben en los cursos en línea?

Las respuestas a la pregunta anterior pueden ser al menos dos. En un caso se trata de alumnos atípicos que pudieron adquirir esas habili-

dades de manera casuística, no como producto sistemático de los programas institucionales. Sabemos que esto ocurre pero, como lo indicamos, su ocurrencia es atípica, no es algo que suceda mayoritariamente. La queja generalizada de los profesores de todos los niveles educativos, es que sus alumnos no saben leer, no saben escribir y a veces no saben ni hablar. ¿Los profesores sabemos hacer todo esto? Una queja común de los alumnos en todos los niveles escolares es que los profesores no sabemos explicar, somos “analfabetos tecnológicos”, rutinarios, poco dinámicos, no tenemos paciencia, no respondemos a sus preguntas, no generamos su interés, nos dedicamos a hablar durante largos periodos de tiempo, no los comprendemos y a veces, somos faltistas e injustos con las calificaciones. Al parecer, dados los comentarios informales anteriores, entre los que se inscriben a un curso en línea, sólo algunos son atípicos, los demás no tienen las habilidades requeridas implícitamente en un curso de esta naturaleza.

La segunda opción para responder a la pregunta anterior es que al inscribirse alumnos con graves deficiencias en las habilidades mencionadas, el mismo sistema en línea opera bajo condiciones mediante las cuales tales deficiencias no sean obstáculo para el avance. Esto puede generar un sistema educativo de simulación: ante un diseño instruccional simulado, el alumno simula que aprende y el sistema evalúa el aprendizaje simulado. Las evaluaciones en las que existe la posibilidad de selecciona-copia-pega son frecuentes en esos sistemas al igual que las evaluaciones que sólo requieren “tachar la opción correcta” sin necesidad de redactar. Las faltas ortográficas, sintácticas o estructurales no son corregidas ni evaluadas. La comunicación escrita - simulada - ocurre con graves deficiencias que son “interpretadas” por el tutor y por el alumno. De esta forma, parece que los cursos en línea en realidad no requieren de autodidactas y entonces, ¿cómo y qué aprende el estudiante?

El término de autoaprendizaje, o autodidactismo parece haberse acuñado en la España Islámica en el siglo XII, y aunque tiene múltiples definiciones, todas ellas se refieren centralmente a la habilidad de una persona para aprender algo sin la mediación de ninguna otra persona. Uno de los autores al que se hace referencia en muchas ocasiones es

Bandura quien propuso el concepto de autoeficacia que “tiene un papel central en el marco teórico para el análisis de los cambios logrados en el comportamiento de miedo y evitación” (Bandura, 1977, p. 193). La autoeficacia la define como los juicios o creencias de las personas acerca de sus capacidades para alcanzar niveles determinados de rendimiento. Pero esa expectativa por sí sola no necesariamente produce los resultados deseados si se carece de las capacidades componentes. En el ámbito escolar, la autoeficacia se refiere a la autoevaluación respecto a las capacidades para realizar las actividades educativas. Bandura define la *autoeficacia académica* como los juicios o creencias personales de las propias capacidades para organizar y ejecutar acciones que conducen a determinados tipos de desempeño escolar. Otro concepto central de Bandura es el de autorregulación, que se refiere a la capacidad que las personas tienen para controlar los cambios de su conducta mediante la autoobservación, autoevaluación y juicios personales sobre sí mismos.

Al considerar ambos elementos, autoeficacia y autorregulación, resalta el hecho que ninguno de ellos se refiere al aprendizaje en sí mismo sino a aspectos periféricos y que Bandura propone como centrales en su teoría de aprendizaje social. Además, es interesante que en dicha obra el autor no menciona ni una sola vez el término de autoaprendizaje. No descartamos que la autoeficacia, entendida como la creencia que tiene el individuo respecto a sus posibilidades de eficacia ante algo y la autorregulación, como la valoración de las circunstancias en que se hace algo, tienen relación con el autoaprendizaje pero dichos factores no son sustanciales del autoaprendizaje pues se trata de un factor disposicional (creencia) y situacional (valoración), no del aprendizaje mismo.

Si autoaprender significa que no existe mediación de otra persona en la interacción para aprender algo, entonces las habilidades que debe tener la persona son las relativas a lograr por sí mismo el aprendizaje que puede ocurrir mediante la repetición (aprendizaje serial); la relación (aprendizaje asociativo); la utilización en otro contexto de lo aprendido (aprendizaje por transferencia); o cualquiera de las combinaciones anteriores. Desde nuestra perspectiva, el autoaprendizaje sólo ocurre ante la penúltima opción, como se argumenta a continuación.

Autoaprender serialmente, es en todo caso un mal sinónimo de aprender por repetición, memorísticamente. De hecho la única forma de aprender algo "de memoria" ocurre cuando la misma persona repite frecuentemente algo, hasta que puede decir o hacerlo sin equivocaciones. Algunos pueden considerar que esto es un ejemplo de autoaprendizaje pero nosotros consideramos que se trata sólo de aprendizaje rutinario, de repetición, memorístico o serial, cualquiera que sea el nombre que se le dé y en el que el aprendiz no pretende entender lo que estudia, su objetivo es repetirlo y por tanto el aprendiz no actúa como profesor de sí mismo. La práctica repetida es lo que le permite repetir sin equivocaciones. Muchos episodios de estudio de un escolar de educación básica, se limitan a lograr una repetición del material que estudia. Esto puede generar que estudiar, en la educación básica sea considerado como sinónimo de repetir memorísticamente. Otra circunstancia que hay que tomar en cuenta para no confundir el autoaprendizaje con el aprendizaje rutinario, es que lo que se estudia es algo que se revisó en ocasión anterior, por ejemplo, en clase. Si mediante la práctica memorística, el alumno puede repetir el material ¿autoaprendió? Cuando un niño aprende las tablas de multiplicación, gracias al ejercicio repetido, la expresión que se usa es que "él aprendió las tablas de multiplicar", pero no es usual que se diga que el alumno autoaprendió las tablas. La expresión, coloquialmente no tiene mucho sentido y consideramos que así es: no tiene sentido pues aprender repetitivamente no es autoaprender.

Si se pretende identificar el autoaprendizaje con el aprendizaje asociativo habría que delimitar que esto puede ocurrir si y sólo si éste ocurre sin la mediación de alguien más. Cuando el profesor le dice al aprendiz que Pino Suárez tuvo una relación letal con Victoriano Huerta, evidentemente la relación es propocionada por el profesor. Pero si el alumno, al leer que Victoriano Huerta realizó las maquinaciones necesarias para asumir legalmente la presidencia, después de su artera traición a Francisco Madero y José María Pino Suárez, relaciona la muerte de Pino Suárez con la traición de Huerta, podemos suponer que el alumno autoaprende asociativamente la relación entre Suárez y Huerta. Ambos casos son cualitativa y funcionalmente diferentes aunque en su forma parezcan similares.

En el primer caso, se trata de una interacción contextual dado que la asociación le es proporcionada al alumno. En el segundo caso, el alumno es quien introduce en la interacción dicha relación con base en lo que dice el texto. Esto implica que el alumno interactúa con los eventos intrasituacionales -sean de una persona o del texto- agregando un elemento y en consecuencia, podemos suponer una interacción en el nivel suplementario. Por tanto, la diferencia es que al alumno se le señala la relación y en segundo caso el el alumno quien la agrega al contexto presente. Este último caso es el antecedente del autoaprendizaje.

En cambio, el aprendizaje por transferencia ocurre cuando la persona interactúa extra o transituacionalmente con eventos u objetos de estímulo que no están presentes y es el mismo aprendiz quien los trae a colación actuando de esta forma como profesor y aprendiz del material que estudia. Esto facilita que el alumno se enseñe a sí mismo y pueda aprender por sí mismo: autoaprendizaje o autodidactismo, como se prefiera nominar aunque parecería que es preferible el segundo término por ser más descriptivo.

Con base en lo anterior, cuando una persona estudia algo por su cuenta y posteriormente puede repetir lo que estudió, ¿la repetición no se considera como una muestra de autoaprendizaje? y ¿si la persona puede contestar a preguntas cuya respuesta implica la identificación de elementos contenidos en la lección, tampoco es muestra de autoaprendizaje? De acuerdo a lo expuesto, no lo es.

Aunque en otros lugares nos hemos referido a una serie de estudios que hemos realizado como estudios sobre autoaprendizaje (Varela, Larios, et al., 2009; Varela, Nava y Larios, 2010) queremos corregir ese error porque en realidad se trata de estudios que implican el aprendizaje sin la mediación de otra persona, la translaticidad y parcialmente la transferencia.

La serie de estudios referida analiza los efectos en estudiantes universitarios y de secundaria del mismo contenido presentado bajo diseños instruccionales diferentes y que implican distintos modos lingüísticos. Los estudios hasta ahora reportados (Varela, Nava y Larios, 2010) se muestran en la primer columna de la tabla 1. A esto se agrega el modo lingüístico requerido en cada caso y el canal sensorial implicado.

*Tabla 1*  
Diseños, modos lingüísticos y canales sensoriales estudiados

<i>Diseño instruccional</i>	<i>Modo lingüístico</i>	<i>Canal sensorial</i>
1. Texto impreso	Lectura	Visual
2. Texto impreso ilustrado	Lectura y Observación	Visual
3. Audición	Escucha	Auditivo
4. Audición y texto en pantalla	Escucha y Lectura	Auditivo y Visual

De acuerdo a un diseño preprueba-estudio independiente-posprueba, las pruebas evalúan tres tipos de habilidades: (a) definicionales que consisten en la identificación de definiciones y elementos descritos en el material de estudio. Esto involucra interacciones de tipo contextual; (b) de aplicación que requiere del aprendizaje por transferencia ya que preguntan aspectos para los cuales no se provee información explícita en el material de estudio. Responder supone interacciones al menos extrasituacionales y constituirían actos de autoaprendizaje; y (c) de trazo por lo que se pide a los participantes que efectúen líneas o figuras geométricas. En todos los casos, estaría implicada la translaticidad dado que en la lección no se pide al participante que realice trazos. De igual manera, se considerarían posibles actos de translaticidad en todos los casos en que el material se presenta auditivamente.

Los resultados generales que se han obtenido son que los universitarios son relativamente estables en su desempeño excepto ante la audición en la que obtuvieron un porcentaje ligeramente menor de aciertos. En cambio, los estudiantes de secundaria mostraron ser más sensibles al diseño instruccional pues tuvieron un bajo rendimiento ante el texto impreso y en el caso de la audición, comparado con el texto ilustrado ante la audición y texto en pantalla.

Continuando el estudio de diferentes diseños instruccionales, en este caso describimos un estudio que se basó en la audición y observación misma que se requirió bajo una de dos modalidades: ilustraciones estáticas o animadas.

Un estudio anterior de Koroghlanian & Klein (2005) analizó los efectos de la audición y de las ilustraciones de ambos tipos en un progra-

ma de biología en estudiantes de secundaria, divididos aleatoriamente de manera balanceada en términos de su habilidad espacial. Los autores señalan que la investigación de la animación aunada a la audición se derivó de la consideración de integrar el texto e ilustraciones. Nuevamente, como ocurre en distintas investigaciones sobre el aprendizaje basado en la computadora, los resultados son contradictorios cuando se compara la narración auditiva, animación, ilustraciones estáticas o texto, en alguna combinación (Mayer & Anderson, 1991; Moreno & Mayer, 2000; Palmiter & Elkerton, 1993).

Koroghlanian & Klein (2005) consideran que la eficacia de la animación cuando se mezcla con el audio puede depender de la función de la animación, del tipo de aprendizaje que se mida y de las características de los participantes. Esos autores resumen la investigación de audio con ilustraciones y animación en términos de: (a) la investigación de la audición en general no ha mostrado un mejor aprovechamiento ante la redundancia de la audición-texto que cuando se emplea sólo el texto, (b) la investigación de la relación entre la audición e ilustraciones es muy escasa y la que existe sugiere que es contradictoria ya sea que la audición se integre con la ilustración fija, y (c) que se haga sobre audición con ilustración animada.

Los resultados, acorde a la mitad de la investigación realizada hasta ese momento, no indicaron efectos diferenciales importantes en el aprovechamiento ante las ilustraciones estáticas o animadas. Los resultados tampoco fueron consistentes en relación a la habilidad espacial dado que las evidencias disponibles medían aspectos diferentes, ya sea la ganancia en el aprovechamiento o la transferencia para resolver problemas nuevos. No obstante, Koroghlanian & Klein señalan que los estudiantes con alta habilidad espacial fueron mejores ante las ilustraciones fijas que ante las animadas lo cual es contradictorio con explicaciones que suponen que los participantes con alta habilidad especial se verían más beneficiados que los de baja habilidad espacial.

En forma adversa a dicha suposición, al igual que Hays (1996), nosotros suponemos que si dicho recurso de animación está presente, eso habilita de mejor forma a aquellos participantes que no disponen de una alta habilidad. Nuestro argumento se basa en la suposición de que

la disponibilidad de estímulos de objeto para los cuales ya existe una función de respuesta *puede* actuar más como distractor que como facilitador de esa función de respuesta. Este efecto se ha evidenciado también con las ilustraciones que si bien pueden facilitar un mejor aprovechamiento en niños y adolescentes, pueden ser eventos distractores en jóvenes y adultos. La explicación, desde nuestra perspectiva es la misma: los objetos de estímulo que ya tienen una función de estímulo-respuesta al no ser atendidos pueden actuar como distractores. No obstante, se requiere mayor evidencia, antes de concluir los efectos de las ilustraciones estáticas vs las animadas cuando se acompañan de una narración auditiva.

Con objeto de contribuir a la discusión anterior y comparar los efectos de los dos tipos de ilustraciones se efectuó un estudio con el método siguiente.

## **Método**

### *Participantes*

El experimento se realizó con 40 participantes, 20 universitarios y 20 estudiantes de secundaria de ambos sexos cuyas edades oscilaron entre los 20 y los 23 años de los tres últimos semestres de la carrera de psicología y los 14 y 15 años, respectivamente.

### *Variables*

**Independiente:** Esta fue el modo instruccional que consistió en la presentación de un audioclip con ilustraciones en dos modalidades: fijas y animadas que aparecían en la pantalla de una computadora, de acuerdo a la exposición narrativa que se hacía en el material auditivo.

**Dependiente:** Tiempo y número de sesiones de estudio empleadas para la audición y observación de ilustraciones, tiempo de respuesta, y porcentaje de respuestas correctas en la pre y post-prueba.

## Pruebas

*Pre-prueba:* Constó de 42 reactivos escritos sobre geometría respecto a los conceptos de líneas, ángulos y figuras con los cuales se evaluó la habilidad de información verbal y motriz de acuerdo a la clasificación realizada por Gagné y Briggs (1974).

Veintiocho reactivos fueron de opción múltiple. Catorce de éstos fueron de tipo definicional en los que se evaluó la información verbal del participante y otros 14 reactivos de aplicación evaluaron el aprendizaje por transferencia aludiendo a situaciones cotidianas no descritas explícitamente en el material de estudio.

Ambos tipos de reactivos se presentaron en un formato de opción múltiple, siendo la cuarta opción "No sé". Ejemplos de estos reactivos, en el mismo orden indicado, son los siguientes:

Un prisma se define por:

- a) estar formado por líneas inclinadas
- b) tener dos bases en planos paralelos
- c) tener dos caras laterales
- d) no sé

De los siguientes objetos ¿en cuál se forman líneas paralelas?

- a) una escalera
- b) una nube
- c) una pelota de golf
- d) no sé

En los 14 reactivos restantes se pidió que el participante trazara líneas o figuras. La evaluación de estos reactivos fue realizada por dos investigadores en forma independiente y apoyándose en una plantilla. En caso de discrepancia, una tercer persona, que siempre fue la misma, intervenía en la evaluación.

*Post-prueba.* Incluyó los mismos reactivos que la pre-prueba pero en una secuencia diferente.

### *Escenario*

Se efectuó en el laboratorio de lenguas de la universidad y en el salón de usos múltiples a la que pertenecían los alumnos de secundaria. Se emplearon mesas de trabajo individuales, contando con el espacio suficiente para la realización de los trazos mediante el uso del material geométrico disponible.

### *Material de estudio*

La lección referente a líneas, ángulos, medición de ángulos, figuras y cuerpos geométricos se presentó auditivamente en un estilo conversacional. En la última parte, la lección de los universitarios tenía un instructivo para la construcción de un prisma cuadrangular. La cinta de audio tuvo una duración de 24 min en secundaria y 40 min para los universitarios, conteniendo 3,107 y 5,222 palabras, respectivamente.

En el experimento se utilizaron otros materiales de trabajo como: escuadras, transportador, hojas tamaño carta, lápiz, borrador, tijeras y pegamento, pudiendo ser utilizados libremente por los participantes.

### *Diseño*

El experimento contó con un diseño experimental preprueba-sesiones de autoestudio-posprueba. A la mitad del grupo de participantes en ambos niveles se le presentó el audioclip acompañado de ilustraciones fijas (AIF) idénticas a las empleadas en el texto impreso con ilustraciones, pero a la otra mitad se le presentó el mismo audioclip pero con ilustraciones animadas (AIA) que se presentaron mediante animación en dos formas. Una de ellas fue presentar la ilustración "completa" aproximadamente cuando la narración aludía a la misma. En secundaria se mostraron 14 ilustraciones a las que se agregaron otras cinco para los universitarios bajo esta modalidad. Ejemplos de este tipo de ilustraciones se muestra en la figura 3. La segunda forma se empleó cuando la figura final implicaba una sucesión de pasos, como es el trazo

de ángulos empleando el transportador. La figura 4 muestra un ejemplo de este tipo de ilustración.

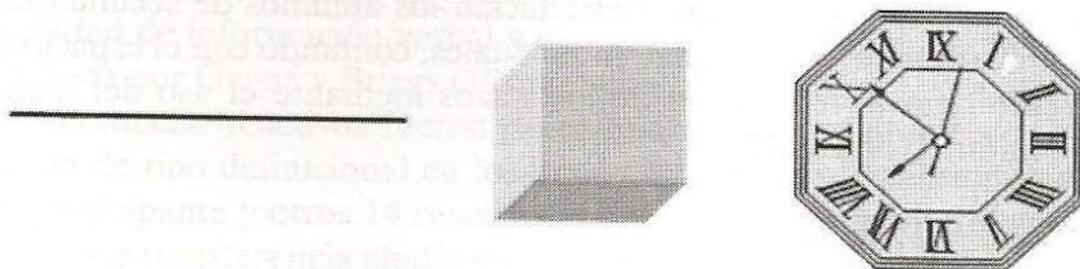


Figura 3. Tres ilustraciones "completas".

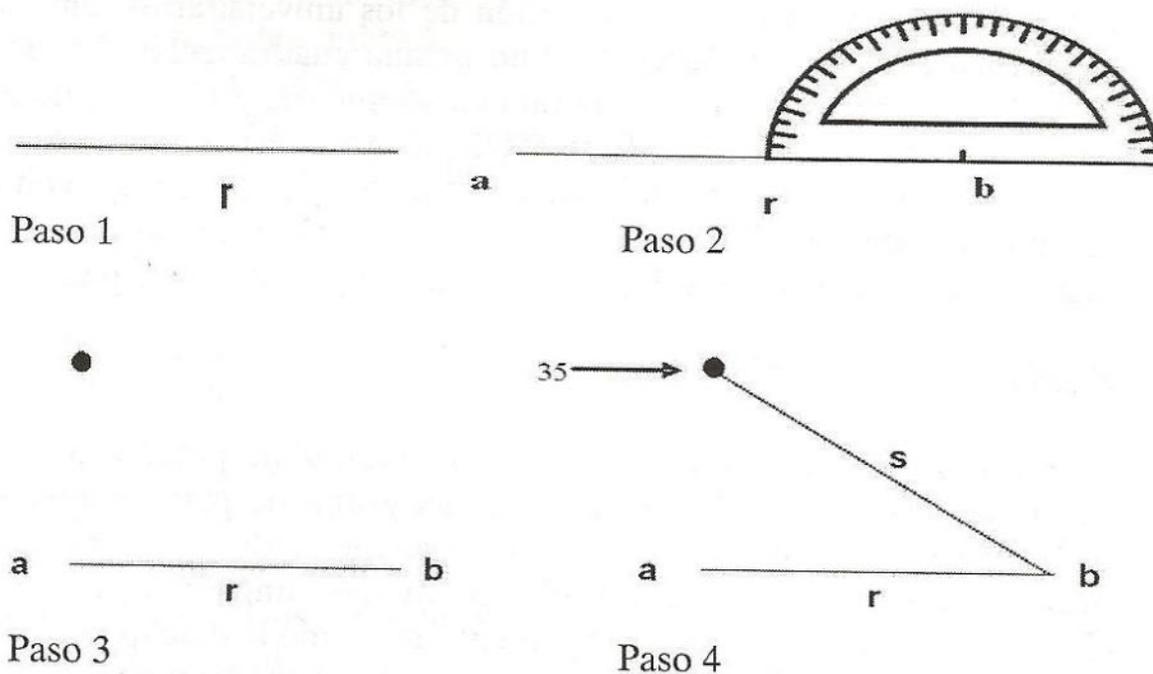


Figura 4. Estas cuatro ilustraciones se presentaron secuenciadamente para mostrar el trazo de un ángulo de  $35^\circ$  sobre el segmento  $ab$ .

### Procedimiento

Al inicio de la primer sesión se proporcionó a los universitarios una carta de aceptación voluntaria en la que se expuso la finalidad del estu-

dio y la videograbación de las sesiones, misma que en todos los casos firmó cada estudiante. En el caso de los estudiantes de secundaria, habiendo proporcionado con antelación un protocolo a la dirección, se contó con la aprobación del director de la escuela a la que pertenecían los participantes.

Posteriormente, se aplicó a los universitarios la pre-prueba en un tiempo máximo de 60 minutos y de 30 minutos a los estudiantes de secundaria. La diferencia del tiempo de resolución se debió a que los estudiantes de secundaria no construyeron una pirámide, misma que sí se requirió a los universitarios y que, en aplicaciones piloto, se observó que en promedio dicha actividad requería de 30 minutos aproximadamente en el pretest. De esta forma, el tiempo para contestar se redujo en los estudiantes de secundaria debido a las clases en estas escuelas tienen una duración de 45 min. Cada participante de ambos niveles educativos debía contestar la prueba constituida por 28 reactivos de opción múltiple y la realización de 14 trazos.

En la siguiente sesión, mediante una computadora se presentó el material informativo (audio y video con ilustraciones fijas o animadas según se tratara) a cada participante, quien podía consultarlo libremente para su estudio independiente, de acuerdo a su criterio. El participante podía realizar notas y emplear hasta tres sesiones de estudio con una duración máxima cada una de 60 minutos si era un estudiante universitario o de 30 minutos para los estudiantes de secundaria en días consecutivos. Se pidió a los participantes que durante esa semana no consultaran ningún material referente a la geometría fuera de las sesiones, ni platicaran con sus compañeros respecto al contenido de la lección. Los investigadores no interactuaron con los participantes en relación al contenido que se presentó. Después de la tercera sesión de estudio o antes si así lo decidía el participante, se realizó la post-prueba con una duración máxima de 60 ó 30 minutos.

## Resultados

En la figura 1 se muestran los resultados generales obtenidos por los participantes universitarios ante la audición acompañada de ilustraciones fijas (AIFU) o animadas (AIAU). El porcentaje de aciertos del pretest (barras de color negro) y en el posttest (barras en color gris) fue menor en el grupo expuesto a las ilustraciones fijas y obteniéndose una menor ganancia entre ambas pruebas (última barra), relativamente similar aunque mayor en el grupo expuesto a ilustraciones animadas.

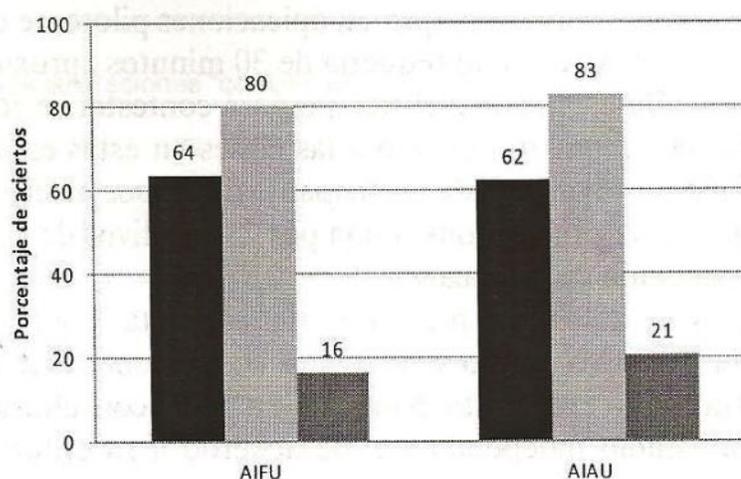


Figura 1. Resultados generales obtenidos en estudiantes universidad.

Los resultados obtenidos por los alumnos de secundaria se muestran en la figura 2. En este caso, la ganancia entre pruebas fue mayor en el grupo con ilustraciones animadas.

Las gráficas de la figura 3 corresponden a los resultados clasificados por habilidades en la preprueba (barra oscura) y en la posprueba (barra gris). La primer barra corresponde al desempeño logrado ante la audición acompañada de ilustraciones fijas y la segunda ante las ilustraciones animadas. Como se observa, todas las habilidades tuvieron mejoría entre ambas pruebas ante los dos tipos de ilustraciones.

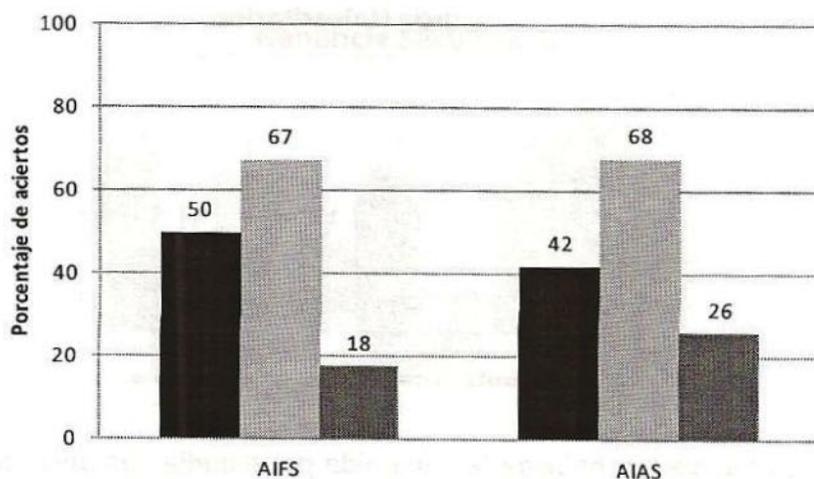


Figura 2. Resultados generales obtenidos por estudiantes de secundaria.

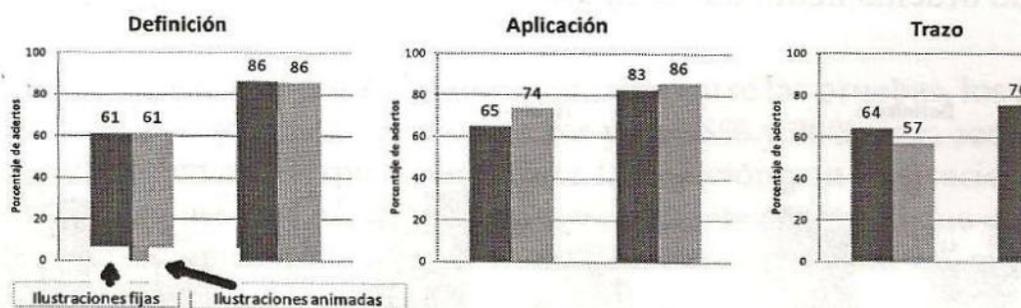


Figura 3. Resultados por habilidades obtenidos por estudiantes universitario

Al analizar la ganancia que hubo entre ambas pruebas, se observa que en la habilidad definicional fue similar, no así en las otras habilidades y destaca la diferencia en la audición con ilustraciones animadas en la habilidad de trazo como se muestra en la figura 4.

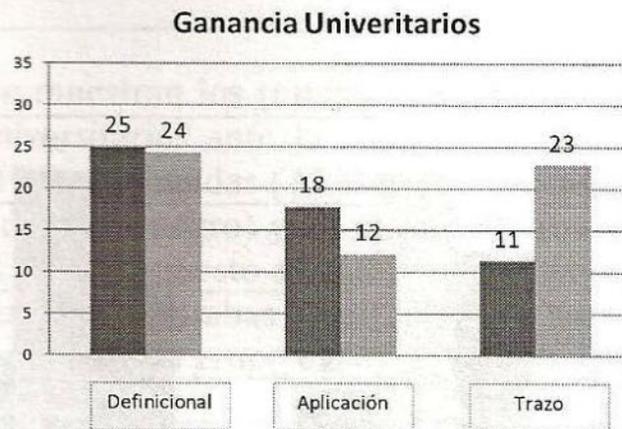


Figura 4. Ganancia por habilidades obtenida por estudiantes universitarios.

Por su parte, los estudiantes de secundaria también mejoraron en todas las habilidades como puede observarse en la figura 5, que tiene el mismo ordenamiento que la figura 3.

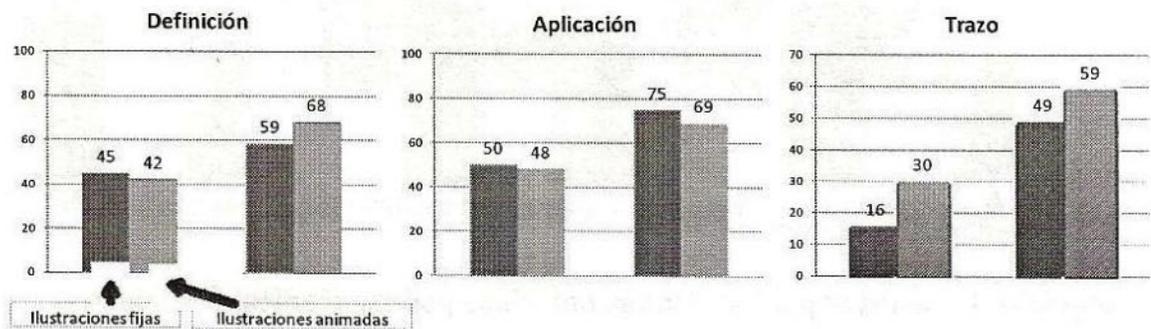
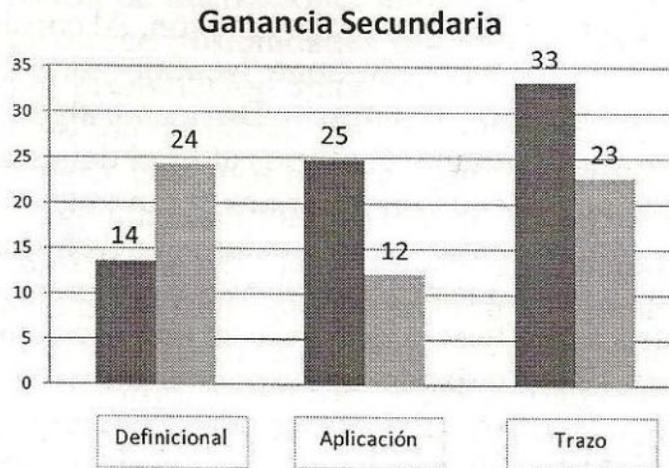


Figura 5. Resultados por habilidades obtenidos por estudiantes de secundaria.

El mismo análisis de la ganancia entre pruebas que se presenta en la figura 6, reveló que en este caso, el aprovechamiento ante la audición con ilustraciones fijas fue mejor en las habilidades de aplicación y trazo, no así en las definicionales.



**Figura 6.** Ganancia por habilidades obtenida por estudiantes de secundaria.

## Discusión

Si atendemos a las diferencias de puntajes entre las pruebas, los porcentajes de 16% y 21% en universitarios y de 18% y 26% para secundaria, obtenidos en este experimento ante la audición con ilustraciones fijas (AIF) o animadas (AIA), respectivamente, éstas sugieren que el empleo de ilustraciones fijas acompañadas de la narración auditiva en general tuvo menor aprovechamiento que el observado cuando se emplearon las ilustraciones animadas.

Por otro lado, la narración auditiva de la lección acompañada de las ilustraciones fijas, es relativamente similar al contenido del texto ilustrado empleado en otro estudio aunque los elementos que difieren son los que aluden a los modos lingüísticos implicados. En el primer caso el participante escucha y observa, en el segundo lee y observa. Otra diferencia que hay que resaltar es que ante la presentación del texto ilustrado, cuando el individuo lee el texto no puede observar simultáneamente las ilustraciones y cuando las observa, no puede leer el texto. Sin embargo, en el caso de la AIF, mientras la persona oye la lección puede simultáneamente ver la ilustración. La lectura al igual que la observación demanda fijar la atención visual en un punto específico pero no es

así en el caso de la audición, pues se puede estar escuchando en forma independiente del punto en que se fije la visión. Al considerar la lectura puede creerse que la observación tiene “ventaja” ante la audición pero ésta puede actuar en sentido contrario. De hecho, algunos participantes tanto de secundaria como universitarios al final del estudio reportaron no seguir estudiando porque las lecciones “eran muy aburridas”.

Estos comentarios, aunque informales, sugieren dos posibles efectos de este tipo de diseño instruccional AIF. El primero es que la observación de ilustraciones fijas puede inducir un efecto similar a la habituación (Pavlov, 1927), dejando de responder a los estímulos en tanto que permanecen estáticos durante periodos de tiempo más largos que en el caso de la AIA o bien, inducir el tedio semejante al efecto de la saciedad (Skinner, 1938). Habituación y saciedad en este caso, parecen ser fenómenos antagónicos para el aprendizaje cuando éste ocurre sin la mediación de otras personas que podrían demorar o interrumpir la presentación de ellos.

La argumentación en contra y a favor de las ilustraciones fijas vs animadas está presente en la literatura cognitiva aludiendo en gran parte a la teoría de codificación dual (Paivio, 1986) y a la memoria de trabajo (Baddeley, 1992). Nosotros agregamos los aspectos de habituación, saciedad, aprendizaje observacional y el de simultaneidad de la narración con la ilustración, considerado como contigüidad espacial por Mayer, Steinhoff, Bower & Mars (1995).

La habituación y la saciedad, como decíamos antes, dadas las circunstancias de presentación de las ilustraciones fijas, pudieron ocurrir más fácilmente en los participantes de ambos niveles escolares. La permanencia en la pantalla de las ilustraciones durante largos periodos sin que ocurrieran cambios, en alguna medida pudo ser responsable de que los estudiantes eligieran no seguir estudiando la lección, aunado a que la narración también pudo contribuir a dichos efectos de “tedio y aburrimiento”. El diseño instruccional pudo haber sido de interés en la primer sesión de estudio pero al repetirse a partir de la segunda sesión, pudo inducir el abandono, sin que necesariamente esto implique que se haya aprendido cabalmente el contenido.

La presentación de ilustraciones animadas acompañadas de la narración auditiva ofrece posibilidades diferentes ante los dos tipos de ilustraciones: (a) presentación sincrónica al discurso de ilustraciones "completas" como son las líneas u objetos lo cual contribuye a la contigüidad espacial pero, debemos recalcar que en realidad en este caso se trató de una contigüidad temporal ya que la ilustración ocurre en tiempo y espacio identificable pero la narración, presentada auditivamente, si bien tiene las mismas dimensiones de tiempo y espacio en tanto objeto físico, su espacialidad no es un elemento pertinente a considerar; y (b) ilustraciones de procesos en forma secuenciada, lo cual constituye propiamente la animación. Estos aspectos pudieron ayudar a mantener la atención visual hacia la pantalla además de seguir escuchando la narración y compitiendo contra la habituación y saciedad aparentemente producida por las ilustraciones fijas. La animación de las ilustraciones facilita el aprendizaje observacional detallado mismo que es también acompañado de manera sincrónica con la narración.

¿Los elementos anteriores favorecieron un mejor desempeño obtenido ante ilustraciones animadas, tanto por estudiantes de secundaria como por los universitarios? Si se considera el desempeño analizado en términos de las habilidades evaluadas, en los universitarios no se observó ningún efecto diferencial en la habilidad definicional lo cual puede ser argumentable. La dirección de la diferencia de la ganancia entre ambas pruebas (mejor desempeño en AIA) se invierte si se considera la habilidad de aplicación ya que en ésta se obtuvo mayor ganancia ante la AIF pero el efecto se revierte al considerar las habilidades de trazo en las que se obtuvo la ganancia del 23% pero semejante a la ganancia lograda en las habilidades definicionales (24%). Estos resultados sugieren que el material de estudio favorece en mayor medida este tipo de habilidad más que las de aplicación y trazo, que están relacionadas a los aspectos del aprendizaje por transferencia y translaticidad, respectivamente.

Los resultados obtenidos en la habilidad de trazo ante el diseño instruccional que empleó la AIA sugieren su pertinencia al mostrar las secuencias de procedimientos y facilitar la translaticidad de observar-trazar.

Respecto a los resultados por habilidades, obtenidos pantes de secundaria la ganancia fue diferente y variada de 10 o más puntos porcentuales. En la habilidad definic cia más elevada correspondió ante la AIA, aspecto que un efecto del tedio aunque esto se invierte en los casos d habilidades que tuvieron más ganancia que el diseño bas Es paradójico que en la habilidad de trazo se tuviera la cia a favor de este diseño y no en el basado en la AIA. De resultados obtenidos mediante la consideración de las este nivel escolar, es posible rechazar la suposición de los habituación y saciedad y en su lugar, considerar que la A interferencia. Pero si así fuera, habría que explicar con e los resultados obtenidos en la habilidad definicional.

Después de haber concluido los experimentos anteri a una de las preguntas que dieron origen a esta serie de e es el diseño instruccional más pertinente para favorecer sin mediación de otra persona? La respuesta puede basar elementos: puntaje absoluto en la posprueba; diferenc entre las dos pruebas; pero si se procede de esa forma se do de lado la diferencia entre los tres tipos de habilidad luaron. Planteado de otra forma, podemos formular la siguiente manera: ¿Cuál es el diseño instruccional más p favorecer el aprendizaje de la habilidad  $x$ ,  $y$  o  $z$ , sin mec persona? Para dar una respuesta más clara, es necesari resultados obtenidos en cada tipo de habilidad y esto lle dad de reflexionar sobre dos aspectos fundamentales: t aprendizaje por transferencia.

## Referencias

- Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-558.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theor Change. *Psychological Review*, 84, 2, 191-215.

- Hays, T. A. (1996). Spatial abilities and the effects of computer animation on short-term and long-term comprehension. *Journal of Educational Computing Education*, 14, 2, 139-155.
- Koroghlanian C. & Klein J. D. (2004). The effect of audio and animation in multimedia instruction. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13, 1, 23-46.
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83, 484-490
- Mayer, R. E., & Sims, V. K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*; 84, 389-401.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000). A coherence effect in multimedia learning: the case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. *Journal of Educational Psychology*, 92, 117-125.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations. A dual-coding approach*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Palmiter, S., & Elkerton, J. (1993). Animated demonstrations for learning procedural computer-based tasks. *Human-Computer Interaction*, 8(3), 193-216.
- Pavlov P. I. (1927/1960) *Conditioned reflexes. An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*. New York; Dover Publications, Inc.
- SEP (2006). *Plan de estudios 2006*. México: SEP.
- Skinner B. F. (1938). *The Behavior of Organisms*. New York; Appleton Century Crofts.
- Varela, J., Larios, Y, González Ortíz, M., Velázquez, G., Nava, G., Hernández F. y Miranda A. (2009). Algunos efectos de la teoría y del ejercicio en universitarios. En J. Varela, F. Cabrera y J. J. Irigoyen (Eds.). *Estudios sobre comportamiento y aplicaciones* pp. 119-146. México: Ediciones de la Noche.
- Varela, J., Nava G., y Larios Y. (2010). Eficacia del autoaprendizaje en alumnos de secundaria y universidad. 6º Congreso de Investigación Educativa. *Procesos de formación para la investigación en educación*. México: CD.