

ESTUDIOS SOBRE COMPORTAMIENTO Y APLICACIONES

VOLUMEN I

VARELA JULIO, CABRERA FELIPE E IRIGOYEN JUAN JOSÉ (EDS.)

CONTENIDO

ESTUDIOS SOBRE COMPORTAMIENTO Y APLICACIONES	2
Contenido	3
Directorio	4
PRESENTACION	6
PROLOGO PARA LA EDICION EN INTERNET	11
EVALUACIÓN DE LOS ESTADOS INTEROCEPTIVOS DE HAMBRE Y SACIEDAD EN ROEDORES	12
LOS SISTEMAS CONDUCTUALES DESDE UNA APROXIMACIÓN ECOLÓGICA	31
ENSEÑAR A ESCRIBIR: ¿CUÁL ES EL MÉTODO?	50
EVALUACIÓN DE LA CORRESPONDENCIA HACER-ESCRIBIR EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS	72
ANALISIS DE LA PERCEPCIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN PROFESORES DE CIENCIAS	96
ALGUNOS EFECTOS DE LA TEORÍA Y DEL EJERCICIO EN UNIVERSITARIOS	132
RESULTADOS	149
DEMORA Y DEVALUACIÓN DEL REFORZAMIENTO	165

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Rector General Sustituto

Dr. Marco Antonio Cortés Guardado

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

Dr. Juan de Jesús Taylor Preciado

Rector

Dr. Enrique Pimienta Barrios

Secretario Académico

M. en C. Raúl Leonel de Cervantes Mireles

Secretario Administrativo

Dr. Alfredo Ignacio Feria Velasco

Director de la División de Ciencias Biológicas y Ambientales

Dra. América Loza Llamas

Jefe del Departamento de Ciencias Ambientales

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD



Mtro. Víctor Manuel Ramírez Anguiano		
Rector		
Mtro. Rogelio Zambrano Guzmán		
Secretario Académico		
Mtro. Vicente Teofilo Muñoz Hernández		
Secretario Administrativo		
Mtro. Baudelio Lara García		
Director de la División de Disciplinas Básicas		
Dra. Claudia Chan Gamboa		
Jefe del Departamento de Psicología Básica		
Constant for the LIDC CA 467		
Cuerpo Académico UDG-CA-467		
ISBN: 978-970-764-8524		
5'	\ _	
Financiado por el PROYECTO 97738 (SNI) CONAC	ΥI	

PRESENTACION

Este texto recoge algunos de los múltiples trabajos presentados en el II Seminario

Internacional sobre Comportamiento y Aplicaciones realizado del 23 al 27 de noviembre del
2009 en Guadalajara, Jalisco, México. Dicho evento tiene como objetivo la difusión del
conocimiento de estudios realizados por investigadores en el área de análisis de la conducta
además de poder ofrecer un foro a estudiosos de reconocida trayectoria académica a nivel
nacional e internacional. Parte del mismo objetivo es poder establecer los contactos
necesarios para impulsar redes de investigación entre los asistentes.

Para el logro de lo anterior, el Grupo 2a. Generación, formado desde 2007 por profesores de la Universidad de Guadalajara, en sus dos ediciones ha invitado como conferencistas a investigadores que se han distinguido por su trabajo sistemático en el área de la psicología y que merecen el reconocimiento de las nuevas generaciones a quienes está dirigido el SINCA.

Como parte de los lineamientos del *Grupo 2a. Generación*, el evento se caracteriza por tener cuotas de inscripción muy bajas dado que su objetivo es la difusión del conocimiento, no la visión empresarial de la ciencia que cada vez parece matizar más a los eventos académicos en muchas áreas del conocimiento.

Con este primer volumen que incluye siete trabajos, se pretende generar una serie de publicaciones emanadas de los trabajos que se presenten en cada SINCA y así proporcionar un

conocimiento amplio y detallado de algunas de las investigaciones que se presenten en dicho evento. Es un reto que aceptamos.

El autor del primer trabajo, David Velázquez, aborda el fascinante campo de los estados interoceptivos respecto a los estados extremos del hambre y la saciedad. En él señala que aunque no hay forma directa (excepto en los humanos, por introspección) para determinar la presencia de un estado motivacional de hambre o saciedad, el modelo de discriminación de drogas (o discriminación de estados interoceptivos) permite comparar diversos estados entre sí y obtener un índice cuantitativo de su similitud. Los resultados reportados hasta la fecha y obtenidos con animales son consistentes con los reportes interoceptivos de los pacientes (en los casos en los que ha sido posible tal evaluación) y, por tanto, tienen un alto valor predictivo para el estudio de los estados interoceptivos en animales.

Felipe Cabrera González, Pablo Covarrubias y Ángel A. Jiménez presentan Los sistemas conductuales desde una aproximación ecológica para lo cual abordan la posición de James J. Gibson quien se basa en los sistemas perceptuales. Contrastan esta posición con la de William Timberlake quien se basa en los sistemas conductuales pero para ambas aproximaciones, un animal es a la vez un perceptor del ambiente y comportante en el ambiente. El escrito se limita al análisis de tres aspectos fuertemente vinculados: el énfasis en principios ecológicos, enfatizando el principio de reciprocidad entre el organismo y su ambiente; la concepción molar a partir de sistemas de conducta y percepción, teniendo como característica un principio de anidamiento jerárquico. Con base en las proposiciones de Gibson, Timberlake y Baum, los autores argumentan una solución conceptual alternativa e inclusiva.

Julio Varela, Gonzalo Nava, Baudelio Lara y Rogelio Zambrano argumentan que aun cuando existen diversos métodos para enseñar a leer, para la escritura no existe un método, excepto el que está dirigido al dibujo de trazos y letras. Por ello, describen el papel que tiene el instrumento para escribir y su importancia en la forma en que se escribe. Los autores hacen la diferencia de los estudios dedicados a la enseñanza de la escritura *mientras* se aprende a leer y los que pretenden mejorar la escritura *después* del aprendizaje de la lectura. Además proponen actividades para aprender a dibujar, previas a la escritura formal y se establece la forma en que éstas deben efectuarse para generar desde ese momento los fenómenos conocidos como "conciencia morfológica" y "fonológica", sobre la que versan muchos estudios realizados una vez que el individuo sabe leer.

Miriam Yerith Jiménez, Juan José Irigoyen y Karla Fabiola Acuña señalan que e el estudio del aprendizaje de la ciencia, uno de los aspectos que requiere investigación es el que se relaciona con la evaluación de los modos lingüísticos implicados ante condiciones de tarea que demandan la formulación de relaciones. Para ello evaluaron el desempeño de estudiantes universitarios en tareas de formulación que demandan la elaboración del gráfico y su justificación, con textos referidos a instancias y a relaciones. Los resultados presentados de manera grupal y por participante nos indican efectos diferenciales sobre la proporción de relaciones de correspondencia con textos de instancia y con textos de relación, siendo el desempeño más eficiente ante los últimos.

En el escrito de Karla Fabiola Acuña, Juan José Irigoyen y Miriam Yerith Jiménez, se plantean algunos de los desafíos para el desempeño docente en la enseñanza de las ciencias. Un aspecto relevante en este sentido, es la necesidad de diseñar, planificar e instrumentar

programas de formación para profesores que modifiquen las interacciones didácticas en el ámbito disciplinar y pedagógico. Por ello, describen un estudio con el propósito de caracterizar la percepción de profesores de Educación Media Superior relacionada con aspectos pedagógico-didácticos. Los resultados muestran que los profesores exhiben una percepción de sus desempeños poco coherentes entre su decir y su hacer en la dirección de una práctica docente auspiciadora de estudiantes competentes

Otro estudio de Varela Julio, Larios Villa María Yuriria, González Ortiz Miguel, Velázquez Gabriel, Nava Gonzalo, Miranda Aris versa sobre algunos efectos de la teoría y del ejercicio en universitarios. Describen cuatro experimentos bajo un diseño pretest-autoestudio-postest, realizados en estudiantes universitarios divididos en cinco grupos a quienes se les proporcionó el mismo contenido bajo un modo instruccional distinto: a) texto simple, b) texto ilustrado, c) auditivamente y d) texto en pantalla junto con material auditivo, requiriendo en consecuencia modos lingüísticos diferentes para su autoestudio. Un quinto experimento se condujo con 20 estudiantes proporcionando sólo un instructivo, incluido en los experimentos anteriores. Los resultados mostraron que en la medida en que intervenía en una tarea de aprendizaje los estímulos en una modalidad auditiva, la eficacia en el aprendizaje fue menor. De igual manera se observó un mejor desempeño en los grupos que tuvieron acceso al conocimiento teórico. Se discute el papel de la teoría y su ejercicio en relación a las habilidades verbales y motoras implicadas en la realización de trazos.

Por último, Elias Robles Sotelo expone que la pérdida de valor subjetivo de los reforzadores demorados en comparación a los reforzadores inmediatos es lo que se conoce como devaluación por demora. La devaluación por demora es un fenómeno muy robusto que se

observa consistentemente tanto en animales de laboratorio como en humanos. Un número creciente de estudios muestra que las personas que sufren problemas por uso de drogas consistentemente deprecian el valor del reforzamiento demorado en mayor proporción que los individuos sin problemas de drogas. Por ejemplo, se ha observado consistentemente mayor devaluación por demora en personas que fuman, beben, o usan otras drogas. Sin embargo, debido a limitantes metodológicas en esos estudios aún quedan por resolverse varias interrogantes fundamentales; por ejemplo ¿Produce el uso de substancias un aumento en la tasa de devaluación? ¿Tienen las personas impulsivas mayor riesgo de farmacodependencia? ¿Qué papel juega la inteligencia y la educación en relación a la devaluación por demora? ¿Es posible modificar la tasa de devaluación por demora de un individuo mediante intervenciones conductuales o farmacológicas? El autor discute la evidencia relevante a la relación causal entre uso de drogas y devaluación del reforzamiento debido a la demora, y sus implicaciones potenciales a la prevención, detección y tratamiento de la farmacodependencia.

Finalmente deseamos agradecer a todos los que con sus trabajos y su asistencia contribuyeron al buen desarrollo del II Seminario Internacional sobre Comportamiento y Aplicaciones, evento que desde su inicio se erigió como un foro alternativo para las generaciones jóvenes y que ahora está constituido por un comité organizador compuesto por cuatro grupos de investigadores pertenecientes a distintas universidades nacionales y dos instituciones internacionales. Además, hacemos un reconocimiento especial a Jorge Campo, Loreto Santé, José Manuel del Valle y Santiago Benjumea integrantes de los sitios de internet autismoaba.org, conducta.org y savecc.org por su desinteresado apoyo para la difusión del

Estudios sobre comportamiento y aplicaciones

SINCA y con quienes compartimos el interés por la difusión altruista de la psicología conductual.

Guadalajara, Jalisco a 1 de noviembre de 2009. Julio Varela

PROLOGO PARA LA EDICION EN INTERNET

Después de casi un año de haber realizado el II Seminario Internacional sobre

Comportamiento y Aplicaciones (SINCA) en la ciudad de Guadalajara, México, y haber recibido

varias solicitudes del libro desde otros países, amablemente los autores de los capítulos

dieron su autorización para que este material fuera colocado en la web para su difusión y

acceso gratuito.

Una de las iniciativas del grupo de profesionales responsables de la organización del SINCA, es la difusión del conocimiento sin que existan limitantes o criterios de lucro o comerciales. Por ello, este volumen se ofrece a todo aquel interesado en el estudio e investigación sobre el comportamiento.

Los autores agradecen a Jorge Campo su labor para que este material fuera ubicado en la página de AutismoABA.

Guadalajara, Jalisco a 22 de noviembre de 2010

EVALUACIÓN DE LOS ESTADOS INTEROCEPTIVOS DE HAMBRE Y SACIEDAD EN ROEDORES

David N. Velázquez Martínez

Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Psicología

Dirigir correspondencia a:

David N. Velázquez-Martínez.

Departamento de Psicofisiología.

Facultad de Psicología.

Universidad Nacional Autónoma de México.

México, D.F, 04510

México.

Tel +(52)-55-5622-2230 ext #41214

Fax +(52)-55-5616-0778

Mail velazque@unam.mx

La ingesta de alimento y su regulación actualmente se enmarcan en una perspectiva más amplia como mecanismos del balance energético. Por balance energético se entiende la relación entre el aporte de nutrientes y el gasto energético que realiza un individuo y que determina su adaptación y sobrevivencia en un determinado nicho ecológico. Desde un

modelo económico y para un determinado periodo, debe de haber un equilibrio entre el aporte y el gasto a fin de conservar la integridad y salud del organismo. Este balance energético está influido por diversas variables ya que el aporte de nutrientes se ve afectado por factores como la cantidad del consumo de nutrientes, su tipo y calidad, el estado nutricional del organismo, las señales ambientales presentes antes, durante y después del consumo, las señales metabólicas que son consecuencia del consumo, los factores culturales que afectan al individuo, los factores cefálicos (vista, aroma, textura, etc.), por mencionar algunos de los más importantes. El gasto energético es afectado por factores como el metabolismo (que en general, consiste en la actividad y reparación celular), pero también por la cantidad y tipo de actividad y ejercicio que realiza un organismo, así como por factores ambientales (temperatura, por ejemplo) que lo afectan. Recientemente se ha proporcionado evidencia de la existencia de diferentes tipos de metabolismo (con un determinante genético); el tipo de metabolismo puede ser estimado a través de la temperatura corporal en ausencia de ejercicio (por sus siglas en ingles "Non-exercise activity termogénesis", NEAT). Sin embargo, se debe resaltar que ninguna de las variables por sí misma (por ejemplo, cantidad de nutrientes que un organismo consume) es suficiente para explicar el equilibrio, pero cualquier alteración en alguna de las variables modifica el equilibro y, si persiste dicha alteración, pone en riesgo la integridad del individuo.

GENERALIDADES DEL BALANCE ENERGÉTICO

Los principales macronutrientes a partir de los cuales realizamos la producción de energía son la glucosa (carbohidratos), lípidos y aminoácidos (proteínas). El sistema nervioso central (SNC) obtiene su energía principalmente de la glucosa (cuya disponibilidad al resto del organismo es



regulada por la insulina y amortiguada por el metabolismo del glucógeno que se realiza en el hígado), mientras que el resto de los tejidos puede utilizar adicionalmente triglicéridos y aminoácidos (Carlson 2007).

Conceptualmente podemos considerar que nuestro organismo tiene varios almacenes como fuentes diversas de energía. Los niveles de glucosa circulantes pueden ser vistos como el presupuesto inmediato, cuyos cambios son amortiguados por un almacén a corto plazo (en el hígado) que guarda el excedente de glucosa como glucógeno o regresa al torrente sanguíneo glucosa (este retorno es modulado por el glucagón), contribuyendo a mantener un nivel adecuado de glucosa circulante. Finalmente, contamos con un almacén a largo plazo, constituido por el tejido graso y músculo, pero la biotransformación de las grasas y proteínas en energía para su uso o almacenamiento lleva más tiempo y tiene un costo mayor para el organismo.

GENERALIDADES DE LA REGULACIÓN DE LA INGESTA DE ALIMENTO

Desde un principio los investigadores han supuesto que debe de existir al menos una señal interna que genere la búsqueda y consumo de nutrientes y cuya desaparición (o aparición de alguna otra señal) genere que el organismo termine el consumo de alimento. Entre las primeras señales sugeridas estuvo la distensión y contracciones del estómago; posteriormente se sugirió que los niveles de glucosa, lípidos o metabolismo celular puedan constituir la señal para generar o detener el consumo de nutrientes. Como del consumo de nutrientes depende la integridad del organismo, ahora se sabe que su regulación está monitoreada por varias señales y que participan diversos circuitos en el SNC. A fin de revisar



brevemente estas señales y los circuitos del SNC mencionaremos que de la hormona precursora pro-glucagón (que da lugar al glucagón que amortigua los cambios en la glucosa y es secretada en concentración inversa a la insulina) surgen varias fracciones (glucagon-like péptido 1 y 2 (GLP1, GLP2) y la oxintomodulina), que junto con otros péptidos como la colicistoquinina (CCK), el neuropéptido Y (NPY), el péptido YY y el polipéptido pancreático (PP) son utilizadas como señales periféricas que inhiben el consumo de alimento, mientras que la hormona liberadora de factor de crecimiento (GHrelin) y la leptina se utilizan como señal periférica que incrementa el consumo de alimento (para una revisión ver: Chaudhri et al. 2006). Algunas de estas señales alcanzan el SNC a través del núcleo del tracto solitario por su acción sobre el nervio vago, mientras que otras alcanzan al SNC como hormonas en el área postrema (en el tallo cerebral) y/o la eminencia media (en el hipotálamo) que pasan la información al núcleo arcuato. En el arcuato, se han descrito dos poblaciones generales de neuronas, unas que tienen NPY y co-liberan la proteína relacionada con aguti (AgRP), y otra población que libera la transcriptasa regulada por anfetamina y cocaína (CART) y co-expresan pro-opiomelanocortina (POMC) que produce la hormona estimulante de α -melanocitos (α -MSH). El NPY y AgRP actúan sobre la población de neurona de orexina y hormona concentradora de melanina (MCH) del núcleo lateral del hipotálamo produciendo un incremento en el consumo de alimento. En cambio, la señal periférica de leptina inhibe las neuronas de NPY y AGRP y, junto con la α-MSH y CART inhiben las neuronas de MCH y orexina del hipotálamo lateral y del núcleo paraventricular, encargado principalmente de modular la actividad del sistema nervioso autónomo y, a través de éste, el metabolismo general del organismo (para una revisión general de los circuitos centrales ver: Carlson 2007).



En este resumen, se hace mayor énfasis en la regulación del consumo de alimento por el monitoreo de los niveles de glucosa y se ha omitido la contribución de las señales cefálicas (vista, gusto, olor, masticación) y algunas otras señales gástricas (distensión del estómago, monitoreo de la cantidad de alimento, etc.) que también afectan el consumo de alimento. Se sabe que también se incrementa el consumo de alimento por lipoprivación inducida por metilpalmoxirato o mercaptoacetato; sin embargo, la eliminación de la rama hepática del nervio vago, que elimina las señales del hígado y cancela la inducción del consumo de alimento inducida por glucoprivación o lipoprivación, tiene poco efecto en el consumo diario, por lo que se presupone que hay mecanismos adicionales responsables para modular el consumo de alimento, confirmando el supuesto de que para asegurar la supervivencia del organismo, el consumo de nutrientes tiene múltiples sistemas de control.

ESTADOS INTEROCEPTIVOS ASOCIADOS CON LA INGESTA DE ALIMENTO

Históricamente se ha puesto énfasis en la cantidad de alimento que se consume que, como hemos visto en la sección previa, se regula por señales periféricas y la actividad del SNC. Como hay señales que promueven o suprimen la conducta de ingesta de alimento, una pregunta constante que emerge es si ¿el consumo de nutrientes es inducido por déficits o por anticipación? Esperar a tener un déficit, puede generar un estado de riesgo para el organismo, pero suponer anticipación a la necesidad introduce elementos teleológicos en la explicación. En general, aunque la respuesta a esta pregunta depende del reservorio en cuestión, da la impresión que los organismos nos anticipamos a la presencia de déficits (por lo menos, de déficits extremos). Se ha sugerido (Rolls 1999) que la emoción y los estados subjetivos asociados a ésta permiten establecer un mecanismo de relación entre la acción (conducta)

con el estado fisiológico actual, las condiciones medioambientales y las experiencias previas, de tal manera que permita al organismo aproximarse a condiciones que le son de beneficio o evitar aquellas condiciones que le generan un riesgo. Es decir, se ha propuesto a los estados interoceptivos como un puente entre las deficiencias y la anticipación.

En el caso de la conducta de ingesta de alimento, el concepto de hambre hace referencia a un estado subjetivo que genera una acción (la búsqueda y consumo de alimento) y, el de saciedad a un estado que concluye la acción (y, por tanto, facilita el surgimiento de otras acciones). Se asume que aquellas manipulaciones que inducen la ingesta de alimento lo hacen porque generan una sensación de hambre (como la glucoprivación, lipoprivación, los endocanabinides, además de los péptidos, hormonas y neurotransmisores mencionado previamente), mientras que aquellas manipulaciones que cancelan o disminuyen la conducta de búsqueda y consumo de alimento producen saciedad. Pero un problema persistente en la historia de la psicología ha sido determinar y cuantificar el estado motivacional que subyace a la conducta o acción. Inicialmente se recurrió a la introspección: el sujeto elabora un reporte verbal de su estado motivacional. La introspección excluye a las especies que no pueden elaborar un reporte verbal. La psicología conductual asumió a la conducta como una función de las variables o procedimientos que generan un estado motivacional, haciendo irrelevante el mismo estado motivacional como principio explicativo de la conducta. Actualmente contamos con una variedad de herramientas para examinar apropiadamente a los estados motivacionales subyacentes a las acciones.

CANTIDAD DE ALIMENTO CONSUMIDO COMO PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS ESTADOS INTEROCEPTIVOS DE HAMBRE Y SACIEDAD

Como se mencionó antes, inicialmente la cantidad de alimento consumido se tomó como un índice o expresión de la conducta consumatoria ya que se relacionó con la magnitud de la privación de alimento (que produce el estado motivacional de hambre o saciedad). Al respecto, y por los ejemplos que mencionaremos más adelante, es conveniente comentar que se han buscado sustancias que reduzcan el consumo de alimento a fin de reducir el peso corporal y los problemas de obesidad, aunque también se han buscado sustancias que promuevan el consumo de alimento. A partir del descubrimiento de que la anfetamina reduce el consumo de alimento (a través de afectar los circuitos neuronales que contienen dopamina (ver revisión: Ricca et al. 2009), se descubrió otra sustancia, la fenfluramina, que dio la pista para determinar que la serotonina (principalmente a través de los subtipos de receptores farmacológicos 5-HT2_C, 2_A, 1_B, 1_A, 3) participa en la modulación de la ingesta de alimento. Se ha descrito que los agonistas serotonérgicos, o aquellos fármacos que aumentan su disponibilidad en el espacio sináptico, reducen el consumo de alimento (Velázquez-Martínez et al. 1998), mientras que los antagonistas serotonérgicos postsinápticos, o aquellos fármacos que reducen su disponibilidad en el espacio sináptico, incrementan la ingesta de alimento (ver revisión de: Halford et al. 2007). Así, se ha descrito que el inhibidor selectivo de la recaptura de serotonina (SSRI), fluoxetina, incrementa los niveles de 5-HT en el espacio extracelular y reduce el consumo de alimento y promueve la pérdida de peso corporal en animales y humanos (Gehlert et al. 1998; Wong et al. 1988); en cambio, la ciproheptadina, que es un antagonista no selectivo a los receptores 5-HT₂, incrementa la ingesta de alimentos y el peso corporal en animales y humanos (Konstandi et al. 1996).



Sin embargo, tomar la cantidad de alimento consumido como un índice o expresión de la conducta consumatoria tiene varios inconvenientes ya que la cantidad de alimento consumido puede variar por razones diferentes al grado de privación (hambre-saciedad) que pudiera tener el organismo. La cantidad de alimento consumido puede variar en función de su palatabilidad, las consecuencias que tiene para el organismo su consumo (por ejemplo, condicionamiento de aversión condicionada), el estado de salud del organismo (si tiene nausea, cáncer, etc.), lo novedoso del alimento (neo-fobia), la inducción de actividades o estados incompatibles, el estado de coordinación motora para la masticación o deglución y las alteraciones en el tránsito gastrointestinal, por citar algunas variables que modifican la cantidad de alimento consumido.

PATRÓN CONDUCTUAL ASOCIADO AL CONSUMO

Antes de ingerir alimento o después de ingerirlo, los organismos realizan diversas actividades asociadas temporalmente con el consumo de alimento. Esta observación ha permitido definir la secuencia conductual de apetito y la de saciedad para permitir evaluar si una manipulación presuntamente anoréxica genera un patrón similar al observado a la saciedad, o si prolonga el tiempo entre las comidas, como índices del hambre. Entre los estudios pioneros, se puede citar los de (Bindra y Blond 1958), pero también los de (Altmann 1974), (Blundell y McArthur 1981), (Cooper et al. 1990) o los de Strohmayer y Smith (1979). Estos estudios fueron definiendo las categorías de la secuencia temporal de conductas y se ha descrito que manipulaciones como pre-alimentar a los animales o dar un pretratamiento con fenfluramina o fluoxetina, adelanta la secuencia de saciedad, pero el adulterar la comida con quinina o la

administración de anfetamina producen un efecto diferente a la saciedad (Halford et al. 1998).

MICROESTRUCTURA DE LA CONDUCTA DE INGESTIÓN

Posteriormente, se refinó el registro de la secuencia de saciedad hasta llegar a definir lo que actualmente se conoce como microestructura de la conducta de ingestión. Sin embargo, se entienden al menos dos cosas por registro de microestructura. En primer lugar, se refiere al registro de los parámetros de la conducta consumatoria de una comida, como tiempo entre comidas, tiempo de vista al comedero, tamaño del bocado, tiempo de masticación, etc.

También se entiende por microestructura el registro y análisis de la selección de macronutrientes que realiza un organismo durante una comida. Entre los estudios pioneros de esta aproximación se pueden citar los trabajos de Dourish y Cooper (1982) y Davis (1989). Blundell y Latham (1979) estuvieron entre los primeros en describir que la serotonina modifica la microestructura (parámetros de la comida). Recientemente, López-Alonso et al. (2007) demostraron que diversos agentes serotonérgicos afectan la preferencia por los macronutrientes, en particular los carbohidratos.

EVALUACIÓN DE PALATABILIDAD

Como uno de los principales factores que afectan el consumo es la palatabilidad del alimento y, también para evaluar la disponibilidad y gusto del organismo por el alimento, se ha utilizado la preferencia o persistencia de la conducta como índice de la magnitud del estado motivacional utilizando los procedimientos de condicionamiento de preferencia a un lugar (por ejemplo: Rubinow et al. 2009), resistencia a la extinción, recuperación espontánea



(reinstalación) y el desempeño en programas progresivos o ajustivos (Christensen et al. 2009). Sin embargo, aunque se tiene una medición de la disponibilidad del organismo para tener acceso a la conducta consumatoria, en realidad no es un índice de estado interoceptivo que experimentan los animales cuando están privados de alimento.

EVALUACIÓN DE LOS ESTADOS INTEROCEPTIVOS ASOCIADOS A LA CONDUCTA DE INGESTIÓN

En el caso de los humanos, sólo un reporte verbal permite saber si una persona se encuentra hambrienta o saciada. Un ejemplo de la validación del reporte verbal es el trabajo de Finlayson et al. (2007), quien describe los resultados de preguntar si un alimento en particular le parece agradable o placentero y si le gustaría consumir el mismo alimento en ese momento; las respuestas que los sujetos dan a estas preguntas, varían en función del grado de privación de alimento, además, a semejanza con otros animales (como los roedores), el consumo y preferencia por diversos macronutrientes varía en función del estado de privación de alimento.

Sin embargo, en el caso de los animales no se puede acceder a un auto-reporte de su estado interoceptivo; es decir, no se sabe si los agentes farmacológicos, o diversas manipulaciones que afectan el consumo de alimento, inhiben o estimulan la conducta de ingesta mediante un mecanismo de hambre o saciedad. No obstante, existe una forma para poder "preguntar" a los animales acerca de la forma en que experimentan su estado interoceptivo mediante una respuesta operante, que nos indique la similitud entre diversos estados interoceptivos y, de esta manera, deducir si la ingesta (o suspensión de ésta), se debe a un estado de hambre, saciedad o algún otro factor.

En general, se entrena a los animales a emitir una respuesta diferencial según el efecto que produce un fármaco (droga o condición de entrenamiento) del producido por la salina u otro fármaco. Así, un estado farmacológico particular se asocia con la emisión de una respuesta o la utilización del operando A, mientras que el segundo estado farmacológico se asocia con una respuesta diferente o la utilización del operando B a fin de obtener reforzamiento. El estado farmacológico que se utiliza se considera una instancia particular del estado fisiológico en que se pueda encontrar un organismo, como por ejemplo, los estados de privación o, aún, el estado que sigue a la suspensión de alguna droga (Orozco et al. 1998; Velázquez Martínez 1996).

Siguiendo este procedimiento, se han desarrollado al menos tres aproximaciones para el estudio de los estados interoceptivos inducidos por la privación de alimento.

INMOVILIZACIÓN CONDICIONADA

En el primer caso, se utiliza una respuesta incondicionada que emerge cuando se presenta un estímulo aversivo (como un choque eléctrico). Así, cuando se priva al un animal por, digamos 22 horas, se le introduce en un compartimiento particular donde, al término de un periodo de 10 minutos, se le dan choques eléctricos; sin embargo, cuando el animal tiene una privación sólo de 2 horas, se le introduce al compartimiento y, al término de su estancia, se omiten los choques eléctricos (es frecuente que se utilice un grupo en el cual la correlación entre choques y horas de privación está invertida, o grupo contrabalanceado). Con el tiempo, los animales aprenden a atender a su estado interoceptivo de privación de alimento como predictor de los choques eléctricos y, en consecuencia, desarrollan más inmovilidad cuando es

inminente el choque eléctrico. Siguiendo este procedimiento, se ha observado que los animales se tardan aproximadamente unas 20 a 30 sesiones en aprender la discriminación y que, cuando se realizan sesiones de generalización en las cuales se varía el tiempo de privación, los animales presentan grados intermedios de inmovilidad (Davidson et al. 1988). También se ha utilizado el procedimiento utilizando el estado interoceptivo desarrollado como consecuencia de ingerir dietas altas en grasa de aquel desarrollado cuando se ingieren dietas bajas en grasa (Benoit y Davidson 1996). Se ha descrito que La 2-Deoxi-d-glucosa (que induce la ingesta inmediata de alimento en ratas previamente saciadas, por generar glucoprivación) cuando se administra en pruebas de generalización (para determinar si el tratamiento de prueba produce un estado similar al producido por la condición de entrenamiento) produce señales semejantes a la privación de alimento; sin embargo, la administración de mercaptoacetato (que también induce el consumo de alimento, a través de producir un decremento en los niveles de lípidos circulantes en la sangre o lipoprivación) no produjo una señal semejante a la privación de alimento (Benoit y Davidson 1996). Se ha descrito que la administración de CCK o cloruro de litio (que produce nausea) decrementan la ingesta de alimento, sin embargo, no produjeron señales internas semejantes a la saciedad (Davidson et al. 1988); cuando se elevó la dosis de CCK administrada, pero no la bombesina (que como se mencionó previamente también se utiliza como señal periférica de saciedad) se produjo una señal discriminativa semejante a la privación de 1 h cuando se evaluó después de 22 h de privación (Davidson y Carretta 1993). También se ha descrito que la lesión del hipocampo lateral afecta la capacidad de las ratas para realizar la discriminación de las horas de privación de alimento, pero no afecta su capacidad para realizar una discriminación



auditiva (Davidson y Jarrard 1993). La administración en la vecindad del tercer ventrículo (adyacente al hipotálamo) de NPY (9 μ g), que incrementa el consumo de alimento, no produce una señal similar a la de 24 h de privación cuando se evalúa después de 1 o 24 h de privación (Seeley et al. 1995).

APROXIMACIÓN AL COMEDERO

Una aproximación diferente ha utilizado una conducta que es parte del patrón conductual de "hambre" y es la aproximación al comedero (meter la cabeza en el hoyo en donde se libera el alimento). En este caso, cuando los animales están privados de alimento por 1 hora se libera alimento durante la sesión de entrenamiento; sin embargo, cuando están privados de alimento por 22 horas se les proporciona el alimento fuera de la caja de entrenamiento una vez que termina la sesión (es costumbre utilizar un grupo contrabalanceado). Con este procedimiento, el entrenamiento tarda unas 50-70 sesiones (Davidson et al. 2005), aunque cuando se utilizan pellets de glucosa, el entrenamiento dura un poco menos (Kanoski et al. 2007). Utilizando este procedimiento se ha descrito que una dosis pequeña de leptina (en forma sistémica, pero no en el tercer ventrículo) o de CCK, produjo una señal semejante a 1 hr de privación (saciedad) (Kanoski et al. 2007). También se ha descrito que la administración sistémica o intraventricular de Ghrelin produce generalización a la condición de privación de 24 h (inducen señal similar a hambre) (Davidson et al. 2005).

CONDUCTA OPERANTE

Otra aproximación ha consistido en utilizar una respuesta instrumental arbitraria respecto a la secuencia de saciedad. Brevemente, se entrena a los animales a presionar una de dos



palancas cuando han sido privados de 2 horas de alimento y la otra palanca cuando han sido privados de alimento durante 22 horas. Este es el procedimiento que utilizamos en el laboratorio pues consideramos que, en el caso de la conducta de inmovilidad, los animales siempre emiten un nivel mínimo de la conducta (nivel operante) que disminuye la eficiencia de la discriminación (en el contexto de la teoría de detección de señales, diríamos que hay un gran nivel de ruido constante); la conducta de aproximación adolece del mismo problema: el nivel operante es elevado, produciendo un nivel de "ruido" alto. En el caso de la conducta operante de presión de palanca, el nivel operante es mínimo (por lo cual se elimina el ruido constante y produce una "señal" limpia) lo que garantiza una gran discriminabilidad entre los estados de hambre y saciedad, aunque su principal problema es que el entrenamiento es más demorado. En nuestro laboratorio hemos observado que los animales lograron discriminar los estados de hambre y saciedad en 80 sesiones (40 bajo el estado de hambre y 40 bajo el estado de saciedad) sin generar diferencias en la tasa de respuesta observada en ambas condiciones (se podría argumentar que cuando las ratas están hambrientas responden más rápido y que esto les sirve a las ratas para solucionar la discriminación, pero esta posibilidad se excluye por la falta de diferencias significativas entre las tasas de ambas condiciones). Cuando se varían las horas de privación, se observó que el porcentaje de respuestas a la palanca apropiada de 22 h fue una función directa del grado de privación de alimento (2, 5, 6.20, 11.10 y 22 h). Cuando se administra fluoxetina a los animales y se les evalúa después de 22 horas de

privación, con las dosis más altas de fluoxetina los animales y se les evalua despues de 22 noras de privación, con las dosis más altas de fluoxetina los animales producen una generalización parcial hacia el estado de 2 h de privación (es decir, responden como si la fluoxetina les hubiera quitado el hambre e inducido una sensación de saciedad). Sin embargo, si

administramos la fluoxetina después de 2 horas de privación, no se altera la señal interoceptiva del estado de saciedad, pero se puede observar que con las dosis altas de fluoxetina los animales eliminan todas las respuestas a la palanca correlacionada con el estado de privación (es decir, están más "seguras" de que no tienen hambre). La administración de ciproheptadina incrementa el consumo de alimento y, cuando se administra a ratas privadas de 22 horas de alimento, no se modifica la señal discriminativa de este estado; sin embargo, se observa una generalización parcial de ciproheptadina hacia el estado de "hambre" (es decir, responden a la palanca correlacionada con 22 horas de privación) cuando se administran las dosis más altas de ciproheptadina cuando las ratas tienen solo 2 horas de privación .

Otros autores han descrito que la CCK (1 a 10 µg/kg) y la fenfluramina, pero no la anfetamina, evaluadas en la condición de 22 h de privación, produjeron una señal discriminativa similar a la señal de 3 h de privación, que fue dependiente de la dosis empleada, aunque en algunas ratas solo se observó una generalización parcial Corwin, et al. (1990). También la sibutramina, pero no el rimonabant (ambas decrementan el consumo de alimento), produjo una señal discriminativa parecida a la saciedad (privación de 2 h) cuando fueron evaluadas en la condición de 22 h de privación (Jewett et al. 2008).

CONCLUSIONES

Aunque no hay forma directa (excepto en los humanos, por introspección) para determinar la presencia de un estado motivacional de hambre o saciedad, el modelo de discriminación de drogas (o discriminación de estados interoceptivos) permite comparar diversos estados entre

sí y obtener un índice cuantitativo de su similitud. Los resultados reportados hasta la fecha y obtenidos con animales son consistentes con los reportes interoceptivos de los pacientes (en los casos en los que ha sido posible tal evaluación) y, por tanto, tienen un alto valor predictivo para el estudio de los estados interoceptivos en animales.

De los trabajos en que se ha entrenado a los animales a discriminar entre sus estados de privación, se ha observado que, efectivamente, la selección entre las opciones de respuesta correlacionadas con los estados de privación extremos utilizados durante el entrenamiento, es función directa del grado de privación en el cual son evaluados (es decir, generalizan en la dimensión estado de privación). Varias manipulaciones que inducen el consumo de alimento hacen que los animales prefieran la respuesta asociada con el estado de privación (o "hambre"), mientras que varias de las manipulaciones que reducen el consumo (quitan el "hambre") inducen preferencia por las respuestas correlacionadas con "saciedad". Sin embargo, hay que hacer notar que esta misma preparación ha generado evidencia de que los incrementos o decrementos en el consumo de alimento (Chaudhri et al. 2006) no son paralelos a la sensación interna de hambre o saciedad, es decir, algunas manipulaciones alteran el consumo de alimento por un efecto diferente a producir "hambre" o "saciedad", por ejemplo, el cloruro de litio reduce el consumo de alimento porque induce una sensación de nausea; en casos como éste, los animales no generalizan el efecto del cloruro de litio con el estado de "saciedad", confirmando el valor predictivo del modelo para tener acceso al reporte del estado interoceptivo de los animales.

REFERENCIAS

- Altmann J (1974) Observational study of behavior: sampling methods. Behaviour 49: 227-67
- Benoit SC, Davidson TL (1996) Interoceptive sensory signals produced by 24-hr food deprivation, pharmacological glucoprivation, and lipoprivation. *Behav Neurosci 110:* 168-80
- Bindra D, Blond J (1958) A time-sample method for measuring general activity and its components. *Can J Psychol* 12: 74-6
- Blundell JE, Latham CJ (1979) Serotonergic influences on food intake: effect of 5hydroxytryptophan on parameters of feeding behaviour in deprived and free-feeding rats. *Pharmacol Biochem Behav* 11: 431-7
- Blundell JE, McArthur RA (1981) Behavioural flux and feeding: Continuous monitoring of food intake and food selection, and the video-recording of appetitive and satiety sequences for the analysis of drug action. In: Samanin R, Garittini S (eds) *Anorectic agents:*Mechanisms of action and tolerance. Raven Press, New York, pp 19-43
- Carlson NR (2007). Physiology of Behavior, 9 th. edn. Pearson, Allyn & Bacon, Inc., Boston, MA.
- Chaudhri O, Small C, Bloom S (2006) Gastrointestinal hormones regulating appetite. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 361*: 1187-209
- Christensen CJ, Kohut SJ, Handler S, Silberberg A, Riley AL (2009) Demand for food and cocaine in Fischer and Lewis rats. *Behav Neurosci* 123: 165-71
- Cooper SJ, Francis J, Rusk IN (1990) The anorectic effect of SK&F 38393, a selective dopamine D1 receptor agonist: a microstructural analysis of feeding and related behaviour.

 *Psychopharmacology (Berl) 100: 182-7
- Corwin RL, Woolverton, W.L, et al (1990) Effects of cholecystokinin, d-Amphetamine and fenfluramine in ratas trained to discriminate 3 from 22 hr of food deprivation. *The journal of pharmachology and experimental therapeutics 253*: 720-728
- Davidson TL, Carretta JC (1993) Cholecystokinin, but not bombesin, has interoceptive sensory consequences like 1-h food deprivation. *Physiol Behav 53*: 737-45
- Davidson TL, Flynn FW, Grill HJ (1988) Comparison of the interoceptive sensory consequences of CCK, LiCl, and satiety in rats. *Behav Neurosci* 102: 134-40



- Davidson TL, Jarrard LE (1993) A role for hippocampus in the utilization of hunger signals.

 Behav Neural Biol 59: 167-71
- Davidson TL, Kanoski SE, Tracy AL, Walls EK, Clegg D, Benoit SC (2005) The interoceptive cue properties of ghrelin generalize to cues produced by food deprivation. *Peptides 26*: 1602-10
- Davis JD (1989) Analysis of the microstructure of ingestive behavior. In: Schneider LH, Cooper SJ, Halmi KH (eds) *The Psychobiology of Human Eating Disorders: Preclinical and Clinical Perspectives*. Annals of the New York Academy of Sciences, New York, pp 106
- Dourish CT, Cooper SJ (1982) Suppression of drinking and induction of sedation by a dopamine agonist is blocked by small doses of spiperone. *Neuropharmacology* 21: 69-72
- Finlayson G, King N, Blundell JE (2007) Is it possible to dissociate 'liking' and 'wanting' for foods in humans? A novel experimental procedure. *Physiol Behav 90*: 36-42
- Gehlert DR, Dreshfield L, Tinsley F, Benvenga MJ, Gleason S, Fuller RW, Wong DT, Hemrick-Luecke SK (1998) The selective norepinephrine reuptake inhibitor, LY368975, reduces food consumption in animal models of feeding. *J Pharmacol Exp Ther 287*: 122-7
- Halford JC, Harrold JA, Boyland EJ, Lawton CL, Blundell JE (2007) Serotonergic drugs: effects on appetite expression and use for the treatment of obesity. *Drugs 67*: 27-55
- Halford JC, Wanninayake SC, Blundell JE (1998) Behavioral satiety sequence (BSS) for the diagnosis of drug action on food intake. *Pharmacol Biochem Behav 61*: 159-68
- Jewett DC, Hahn TW, Smith TR, Fiksdal BL, Wiebelhaus JM, Dunbar AR, Filtz CR, Novinska NL, Levine AS (2008) Effects of sibutramine and rimonabant in rats trained to discriminate between 22- and 2-h food deprivation. *Psychopharmacology (Berl)*
- Kanoski SE, Walls EK, Davidson TL (2007) Interoceptive "satiety" signals produced by leptin and CCK. *Peptides 28*: 988-1002
- Konstandi M, Dellia-Sfikaki A, Varonos D (1996) Effect of cyproheptadine hydrochloride on ingestive behaviors. *Pharmacol Res* 33: 35-40
- Lopez-Alonso VE, Mancilla-Diaz JM, Rito-Domingo M, Gonzalez-Hernandez B, Escartin-Perez RE (2007) The effects of 5-HT1A and 5-HT2C receptor agonists on behavioral satiety sequence in rats. *Neurosci Lett 416*: 285-8
- Orozco G, López-Cabrera M, Velázquez-Martínez DN (1998) Control de estímulos con fármacos: aplicaciones en Psicofarmacología. *Salud Metal 21*: 1-8

- Ricca V, Castellini G, Mannucci E, Monami M, Ravaldi C, Gorini Amedei S, Sauro CL, Rotella CM, Faravelli C (2009) Amphetamine derivatives and obesity. *Appetite 52*: 405-409
- Rolls ET (1999) The Brain and Emotion. Oxford University Press, Oxford
- Rubinow MJ, Hagerbaumer DA, Juraska JM (2009) The food-conditioned place preference task in adolescent, adult and aged rats of both sexes. *Behav Brain Res* 198: 263-6
- Seeley RJ, Benoit SC, Davidson TL (1995) Discriminative cues produced by NPY do not generalize to the interoceptive cues produced by food deprivation. *Physiol Behav 58*: 1237-41
- Strohmayer AJ, Smith GP (1979) Abnormal feeding and postprandial behavioral responses to food deprivation in genetically obese mice (C57B1/6J-ob/ob). *Physiol Behav 22*: 1157-62
- Velázquez Martínez DN (1996) Control de estímulos con fármacos: un modelo conductual para estudiar interacciones moleculares. *Boletín Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas.* 3: 5-10
- Velázquez-Martínez DN, López-Cabrera M, Casasola C (1998) Participación de los subtipos de receptores serotonérgicos en la regulación de la ingesta de alimento. In: Alcaraz VM, Bouzas A (eds) *Las aportaciones Mexicanas a la Psicología*. UNAM, México, D.F.
- Wong DT, Reid LR, Threlkeld PG (1988) Suppression of food intake in rats by fluoxetine: comparison of enantiomers and effects of serotonin antagonists. *Pharmacol Biochem Behav 31*: 475-9



LOS SISTEMAS CONDUCTUALES DESDE UNA APROXIMACIÓN ECOLÓGICA

Felipe Cabrera^a, Pablo Covarrubias^b y Ángel A. Jiménez^c Universidad de Guadalajara

- ^a Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento, CUCBA
- ^b Instituto de Neurociencias, CUCBA
- ^c Centro de Investigaciones en Ergonomía, CUAAD

RESUMEN

La aproximación ecológica de James J. Gibson se basa principalmente en lo que denomina sistemas perceptuales, en los que el principio de reciprocidad entre organismo y ambiente es un aspecto fundamental. Por otro lado, William Timberlake plantea una aproximación ecológica del aprendizaje, basada principalmente en lo que llama sistemas conductuales, que enfatizan las predisposiciones sensoriales, patrones de comportamiento y estados integradores preexistentes en el organismo organizados por selección natural. Para ambas aproximaciones, un animal es a la vez un perceptor del ambiente y comportante en el ambiente. Aunque son muchos los aspectos de ambas aproximaciones que pueden contrastarse y equipararse, en este escrito nos limitamos a tres aspectos que están fuertemente vinculados: el énfasis en principios ecológicos, enfatizando el principio de reciprocidad entre el organismo y su ambiente; la concepción molar a partir de sistemas de conducta y percepción, teniendo como característica un principio de anidamiento jerárquico; y finalmente el énfasis en estructuras y funciones del comportamiento y ambiente, en donde el principio de reciprocidad se describe en términos de soportes conductuales que el ambiente provee al organismo para la percepción y la acción. Se concluye que para un aproximación ecológica en el análisis de la conducta, deben considerarse estos tres aspectos de manera integrada.

Descriptores: psicología ecológica, sistemas perceptuales, sistemas conductuales, soportes conductuales, aprendizaje.

"[E]n el animal, si va a moverse, es necesario que haya algo inmóvil... externo al animal, apoyándose en lo cual se mueve. Porque si todo cede siempre... no hay avance, no habrá



marcha si la tierra no permanece quieta, ni vuelo ni natación si el aire o el mar no ofrecen resistencia". Aristóteles, Movimiento de los animales 698b10-15.

Mucho se ha discutido sobre el mutuo disentimiento y la posible avenencia entre los estudios experimentales de laboratorio y los estudios desarrollados en situaciones naturales (para una revisión ver Blanchard et al., 1989; Timberlake, 1993). En algunos aproximaciones experimentales se han tratado de averiguar qué elementos de una situación de laboratorio impiden un ajuste a las predicciones de optimización en modelos de búsqueda de alimento, y además con lo observado en situaciones naturales (Lea, 1979), para lo cual se han propuesto modelos, desde el laboratorio, que puedan explicar ciertos fenómenos de búsqueda de alimento (e.g. Fantino, 1987) observados originalmente en situaciones naturales. A pesar de estos intentos de sinergia entre ambos tipos de estudios, al parecer no se han planteado de una manera lo suficientemente fundada para permitir una integración del todo fructífera (Galef, 1989). A nuestro parecer, estos intentos de proporcionar un marco ecológico a los fenómenos del comportamiento, en particular del análisis de la conducta, no han logrado definir su parcela de conocimiento dentro del amplio campo de la ecología como la ciencia que estudia la relación entre organismos vivos y el ambiente en el que estos viven (Stiling, 1999); es decir, se ha enmarcado el estudio del comportamiento dentro del contexto de la adaptación del organismo a cambios ambientales y su posible vínculo con el ulterior éxito reproductivo, pero sin conseguir el provecho suficiente de este marco ecológico para lograr una adecuada descripción ecológica del análisis de la conducta. En este documento, aunque se abordan someramente aspectos tanto del campo de la experimentación como el de la ecología, lo que tratamos de proponer es que la psicología ecológica desarrollada por Gibson (1966, 1979) provee un marco teórico adecuado, heurístico y genuino para describir los hallazgos en el análisis experimental de la conducta, campo que ha generado principios empíricos bastante sólidos acerca de la relación ambiente-conducta. Se considera adecuado

porque es consecuente con las premisas generales de cualquier forma de conductismo¹; heurístico porque la aproximación ecológica ha demostrado, en diferentes campos², el ulterior desarrollo de modelos teóricos y empíricos que permiten mayor generalidad de los hallazgos en el análisis experimental de la conducta, como pudiera ser un mayor énfasis en los correlatos perceptuales del comportamiento, así como en el estudio de conductas de búsqueda de alimento (*Foraging* en inglés), conducta reproductiva, conducta social, entre otros (véase Stephens, Brown e Ydenberg, 2007); y genuino porque hay evidencia de la necesidad de un marco teórico más general para el análisis de la conducta, expresado por diferentes autores (Baum, 2002; Timberlake, 2004).

En un primer intento para establecer una propuesta en este tenor, Jiménez, Covarrubias y Cabrera (2009), realizaron un acercamiento del paradigma molarista del análisis de la conducta (Baum, 2002, 2004) a la aproximación de la psicología ecológica de Gibson (1979) y algunos antecedentes teóricos del conductismo molar (e.g. Tolman, 1932); en esta propuesta se concluyó que hay coincidencias suficientes en aspectos fundamentales para ofrecer un marco ecológico al análisis de la conducta. El presente escrito tiene por objetivo efectuar un análisis comparativo de determinados aspectos del modelo de sistemas conductuales desarrollado por Timberlake (2001a) que son relevantes para una aproximación ecológica de la psicología experimental.

APROXIMACIONES PARALELAS

Por un lado, Gibson propone una aproximación ecológica en psicología, basada principalmente en lo que denomina *sistemas perceptuales* (Gibson, 1966, 1979). Por otro



¹ Consideramos genéricamente "premisas fundamentales de cualquier forma de conductismo" al rechazo de una entidad cognoscitiva independiente como rectora del comportamiento de los organismos, con probable exclusión de un conductismo metodológico a ultranza.

² Ejemplos de desarrollos en el campo del control motor (Latash y Turvey, 1996; Warren, 2006), desarrollo (Gibson y Pick, 2003; Thelen y Smith, 1994), cognición (Richardson et al, 2008), entre otros.

lado, Timberlake plantea también una aproximación ecológica, pero basada principalmente en lo que llama *sistemas conductuales* (Timberlake, 1994, 2001a). Aunque son muchos los contenidos de ambas aproximaciones que pueden contrastarse, equipararse e integrarse, en el presente escrito nos limitaremos a tres aspectos que están fuertemente vinculados: el énfasis en principios ecológicos, la concepción molar a partir de sistemas de conducta y percepción, y finalmente el énfasis en estructuras y funciones del comportamiento y ambiente.

ÉNFASIS EN UNA APROXIMACIÓN ECOLÓGICA

Una aproximación ecológica se basa en que las formas de vida animada y su ambiente, tomados en su conjunto, comprenden un ecosistema recíprocamente integrado (Heft, 2001; Johnston, 1985). Esta reciprocidad entre organismo y ambiente es un rasgo central en la aproximación ecológica de la psicología de Gibson, en donde reciprocidad significa realidades mutuamente sustentantes (Lombardo, 1987 p. 3); en otros términos, la existencia e influencia del organismo sobre el ambiente y la existencia e influencia del ambiente sobre el organismo son equivalentes y complementarios (ver Richardson et al, 2008). Gibson (1979) concibe que un animal es a la vez un perceptor y un comportante³: perceptor del ambiente y comportante en el ambiente. Sin embargo, ambas propiedades, el ser perceptor y el ser comportante, son interdependientes: la percepción necesariamente involucra la actividad del organismo y la actividad del organismo no puede ejecutarse sin la percepción que éste tenga del ambiente. De este modo un sistema visual, por ejemplo, es tanto un sistema perceptual como un sistema motor (Gibson, 1962; E. Gibson, 1988). De este uso del término 'ecológico' en Gibson, se desprende que las dimensiones temporales y de tamaño de los objetos y eventos se vuelvan relevantes para su análisis. Es decir, para hablar de unidades o eventos ecológicos para un organismo, deben considerarse la adecuación de las dimensiones temporales y espaciales; por ejemplo, aunque la erosión de ciertas zonas geográficas es un hecho en el



³ Traducción libre de los términos ingleses 'perceiver' y 'behaver'.

ambiental natural y puede ser materia de estudio de la ecología, no constituye en sí un evento ecológico para un organismo, dado que éste no puede hacer contacto con unidades temporales tan extensas propias de un proceso de erosión (ver Gibson, 1979).

La aproximación ecológica de Timberlake, por su parte, es básicamente una aproximación a procesos, estructuras y mecanismos del organismo vinculados al nicho⁴ (Timberlake, 2001b). Aunque no hace explícito el principio de 'reciprocidad' entre el organismo y su medio, la caracterización ecológica de los sistemas conductuales de Timberlake (1984), está planteada básicamente como una teoría ecológica del aprendizaje. Esta aproximación enfatiza que el aprendizaje, como fenómeno biológico, ocurre sólo a partir de ciertas predisposiciones sensoriales, patrones de comportamiento y estados integradores preexistentes en el organismo, organizados por selección natural, que han producido conductas adaptativas desplegadas en ambientes particulares pero dentro de sistemas funcionales tales como el alimenticio, el reproductivo, de defensa, parental, etc. Esta propuesta teórica está comprometida con una visión evolutiva-adaptativa, que combina aspectos estructurales y funcionales en la conducta y el aprendizaje (Timberlake, 1994). De este modo, por ejemplo, para describir el condicionamiento pavloviano, exige el establecimiento de la organización perceptiva y motora y los procesos motivacionales subvacentes, entendiendo que la presentación de un Estímulo Incondicional, restringe y provoca a que el organismo se empeñe en ciertos mecanismos preorganizados que subyacen en la conducta.

Bajo esta descripción, el aprendizaje es una modificación en la operación de diferentes mecanismos dentro de un nicho o contexto funcional (Timberlake, 1983). El contexto funcional puede ser entendido como la estructura y las propiedades de estos ambientes particulares (e.g. características físicas del biotopo) en los que el organismo, en virtud de su propia estructura, despliega patrones de conducta (ver más abajo). El aprendizaje, siguiendo a Timberlake, no es el mecanismo creador del sistema, sino que constituye una modificación de



⁴ En Timberlake (1984) puede entenderse que el 'nicho' de un organismo está constituido por el contexto funcional con el que ha evolucionado.

los elementos del sistema, propiciada por la propia actividad del organismo (e.g. la locomoción). Es decir, a partir sus propios movimientos, el organismo transforma tanto sus estructuras de respuesta como la sensibilidad y proclividad a ciertos estímulos (Timberlake, 1983). Esta afirmación es compatible con la conceptualización que sobre el aprendizaje hace Gibson (1960a) en donde "un cambio en la respuesta implica un cambio en el estímulo hacia el cual se ejecuta la respuesta (p.700)"; es decir, en los animales, durante el aprendizaje, tienden a transformar los estímulos posibles en estímulos efectivos ante los cuales responden, y para ello usan su equipo receptor de una gran variedad de maneras así como usan su equipo motor (p.701). El cambio de un estímulo posible a un estímulo efectivo involucra necesariamente las predisposiciones sensitivas del organismo que le permiten entrar en contacto con el estímulo, además de los patrones de comportamiento (véase Johnston, 1985).

EL ACERCAMIENTO AL FENÓMENO A PARTIR DE SISTEMAS

Partamos de una definición general de sistema. Éste puede concebirse como 'el conjunto de elementos relacionados entre sí funcionalmente, de modo que cada elemento del sistema es función de algún otro elemento, no habiendo ningún otro elemento aislado' (Ferrater-Mora, 2001, p.3305). Además de esta definición, dos características de un sistema se hacen relevantes para nuestros fines: a) las teorías sistémicas se oponen al molecularismo y reduccionismo, prestando mayor atención a conceptos como totalidad o molaridad, y b) un aspecto central es que los sistemas tienen propiedades de conjunto, y que a pesar de que estas propiedades surgen de la interacción de sus partes, de ellas no pueden deducirse las propiedades del conjunto, puesto que son propiedades emergentes.

Efectivamente, al inicio del libro *The Ecological Approach to Visual Perception*, Gibson afirma que lo que la psicología necesita es el tipo de pensamiento que está empezando a intentarse, llamado teoría de sistemas (Gibson, 1979, p. 2). De hecho, la idea de sistemas utilizada por Gibson ha sido equiparada e impulsada con los postulados de la teoría de sistemas dinámicos (Carello y Moreno, 2005), sugiriéndose que los planteamientos ecológicos sobre la percepción y acción son compatibles con aquellos utilizados por la teoría de sistemas

dinámicos en la simulación de procesos perceptuales y motores en robots (Schöner, Dijkstra y Jeka, 1998), entendiendo al organismo y su ambiente como un sistema que interactúa de manera no lineal⁵ (Spivey, 2007; Warren, 1998, 2006). Y es que la idea de sistema conlleva la idea de molarismo, por lo que la interacción del organismo, como perceptor y comportante, con su ambiente debe describirse en términos de las propiedades del conjunto y no sólo de sus elementos. Gibson (1966) propone entonces que los sentidos externos no son partes o unidades sino que caen dentro de sistemas, por lo que debe de hablarse de sistemas perceptuales. Para cada uno de los sistemas perceptuales (el básico de orientación, el auditivo, táctil, olfativo-gustativo, y el visual), además de sus unidades receptivas, debe especificarse la actividad del órgano, pues son sistemas activos que involucran movimientos de ajuste y de exploración. La conceptualización del organismo como perceptor del medio ambiente está definido entonces en términos de sistemas, como por ejemplo del sistema lente-retina-nervio-músculo (Gibson, 1960b, p. 220).

El principio sistémico también es fundamental en la propuesta de Timberlake. Un elemento clave de la aproximación ecológica según Timberlake (1983), es que el potencial motor y sensorial de un organismo está estructurado antes de entrar a una situación de aprendizaje. Esta estructuración motora y sensorial puede ser descrita de manera simplificada en términos de *sistemas* conductuales⁶. Cada sistema está construido de grupos más o menos independientes de patrones funcionales y sensibilidades de estímulos a los que llamará subsistemas, modos o módulos perceptuales y motores que anidan jerárquicamente diferentes acciones del organismo (ver Figura 1). El nivel más general, el propiamente llamado *Sistema*, es el que describirá la organización y control de las funciones vitales tales como la alimentación, reproducción, defensa, cuidado parental, etc. Al nivel del *Subsistema*, se describen las sensibilidades, la actividad motora y estrategias regulatorias propias del sistema de alimentación. El subsistema anida a los *Modos* conductuales, que son una descripción de

⁵ Dentro de contexto del análisis de la conducta véase Killeen (1989) y Killeen y Bizo (1998).

⁶ Esta descripción de sistemas conductuales surge, y guarda un vínculo muy estrecho, con la descripción de la organización jerárquica instintiva que hace Tinbergen (1951).

los repertorios perceptuales y motores que incrementan su sensibilidad a determinadas configuraciones del ambiente. Cada módulo consiste de respuestas que muestran una relación secuencial y temporal, que pueden ser evocadas, controladas y terminadas por estímulos con características particulares. Las flechas que los vinculan en la Figura 1 representan la relación secuencial de estos modos conductuales, de mayor lejanía de la presa (búsqueda general) hasta el contacto directo con la presa (consumo). Estos modos anidan a los *Módulos* del sistema que están constituidos por patrones motores y mecanismos sensoriales muy específicos para las condiciones particulares en donde se encuentra la inminente presa (por ejemplo, si la presa está en movimiento, la estimulación relevante y los movimientos apropiados para capturarla será diferente si la presa se encuentra oculta y obstaculizada). Finalmente, los módulos anidan a los *patrones de acción* específicos que ejecuta el organismo. Estos están organizados (de derecha a izquierda en la Figura 1) en una o más secuencias que conducen a un evento terminal.

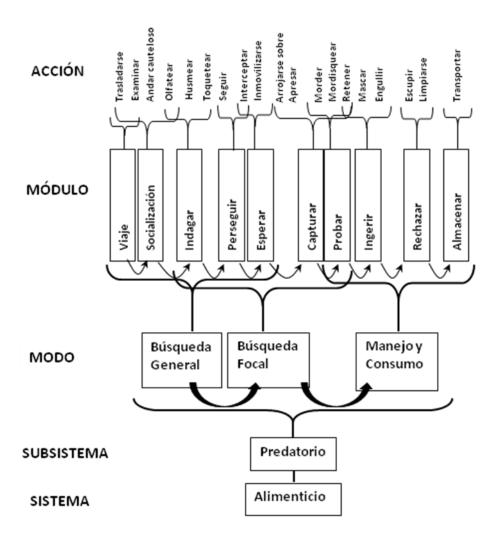


Figura 1. Descripción esquemática del modelo de sistemas conductuales, tomado de Timberlake (1994). La representación original fue modificada para enfatizar la estructura de anidamiento.

Aunque Timberlake no describe explícitamente los sistemas conductuales a partir de *niveles de anidamiento*, como lo proponemos en este documento, esta organización jerárquica guarda una correspondencia muy cercana con el concepto de anidamiento de conductas que ofrece la aproximación molarista de Baum (2002, 2004), en donde unidades más específicas (menores en una organización jerárquica) están incrustadas en unidades mayores (ver Jiménez et al, 2009). Esta noción de anidamiento la describe explícitamente Gibson (1979) respecto a las unidades del ambiente, Baum (2002, 2004) respecto a la

conducta, e implícitamente Timberlake (1994) lo describe respecto a las unidades del comportamiento, como una jerarquía de unidades perceptoras, motoras y estados motivacionales.

EL ÉNFASIS EN ESTRUCTURAS Y FUNCIONES PARA EL COMPORTAMIENTO: SOPORTES CONDUCTUALES Y SINTONIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

La aproximación ecológica de Timberlake, como ya se ha descrito, hace énfasis en el potencial motor y sensorial con el que un organismo está estructurado antes de entrar a una situación de aprendizaje. Al momento de entrar a una situación de aprendizaje, digamos en una cámara de laboratorio operante que incluye una luz, una palanca y un comedero, el organismo desplegará el potencial motor y sensorial en dicho aparato, y el organismo como perceptor y comportante, entrará en contacto con las superficies, objetos y eventos de ese ambiente. Por la misma actividad del organismo, y por acción de los eventos programados en una cámara operante, digamos la luz como estímulo discriminativo, la palanca como operando y alimento entregado en el comedero como reforzador, es que se creará un sistema de contingencia operante (Timberlake, 2004). Antes de crearse este sistema de contingencia operante, las superficies, objetos y eventos serían proto-elementos del sistema de contingencia, y la conducta desplegada, conducta proto-operante (Timberlake, 2004). Hasta aquí, el organismo empieza a hacer contacto espontáneo y de exploración con estos elementos y el aprendizaje consistiría en la transformación de los proto-elementos en un sistema operante funcional. Es evidente que para que este cambio en la conducta (transformación de proto-operantes en operantes funcionales) sea posible, el resto de los objetos y eventos posibles debieron ser transformados en objetos y eventos efectivos a partir de la actividad motora del organismo (véase Gibson, 1960a).

Ahora bien, un experimentador no puede llegar a una operante funcional sin antes haber elegido componentes viables de respuestas, diseñar y modificar los aparatos y procedimientos, y finalmente moldear y medir la operante. Esto es lo que Timberlake llama sintonización (en inglés *tuning*) entre la estructura del ambiente y la estructura, funciones y potencialidades de los movimientos de un organismo.



Un organismo en su biotopo, está expuesto a objetos de cierta estructura y determinadas dimensiones que empatan con estructuras y dimensiones del organismo, de modo que se propicia cierta interacción y pueden ser soporte de ciertas conductas. Por ejemplo, después de una precipitación pluvial, el continuo escurrimiento del agua sobre la tierra puede haber creado surcos de determinada longitud y profundidad que un roedor puede utilizar como pasadizo. Después de un cierto período, de existir un cambio repentino en las dimensiones del surco relativos a las dimensiones del roedor, dicho surco puede dejar de ser un pasadizo; si éste se hace demasiado angosto o demasiado amplio puede provocar, en el primer caso, una dificultad para la locomoción, o en el segundo caso, puede dejar de ofrecer protección contra predadores y convertirse ahora en una superficie amplia flanqueada con dos "paredes" y que el organismo utilizará como paredes (tigmotaxia), o incluso puede dejar de ser un camino al cual seguir (ver Timberlake y Hoffman, 2002; Timberlake, Leffel y Hoffman, 1999). Lo que enfatiza Timberlake con la sintonización es que el experimentador debe ser hábil para detectar las potencialidades sensorio motrices del organismo, características propias de su especie, y mecanismos motivacionales para poder crear un aparato con estructura, objetos, eventos y dimensiones que empaten con estas características del organismo (véase Cabrera, 2009). Se entiende entonces que las estructuras y funciones de un ambiente para el comportamiento es relativo a la estructura y funciones que puede tener un organismo, así que está ligado a estructuras y mecanismos del organismo vinculados al nicho (Timberlake, 2001b).

Esta descripción de la actividad de sintonización puede ser descrita, en otros términos, como una actividad de creación de soportes conductuales (o *affordances*⁷) para el organismo. En situaciones naturales, el biotopo es el ambiente que posee el soporte necesario para actividades efectivas (Johnston y Turvey, 1980) y el organismo es la forma de vida animada

⁷ Se utiliza el término 'soporte conductual' para traducir el término en inglés 'affordance' acuñado por Gibson. Un antecedente para esta uso se retoma de Tonneau, Kim-Abreu y Cabrera (2004) "El concepto de soporte conductual (la noción de affordance en Gibson, 1979) se refiere al hecho de que la forma, duración y frecuencia de la conducta muchas veces depende de la disponibilidad de objetos y superficies, y del tipo de medio sobre el cual los organismos se mueven".



que posee las estructuras para interactuar efectivamente en ese biotopo⁸. En ambientes experimentales, los aparatos, laberintos, palancas, corredores, etc., representan un soporte para ciertas actividades del organismo, pero el mismo aparato puede ofrecer un soporte para diferentes actividades cuando se trata de diferentes tipos de organismos, por ejemplo, los "caminos" de un laberinto radial elevado puesto sobre el piso no es soporte del mismo tipo de conductas entre la rata (*Rattus novergicus*) y la rata canguro (*Dipodomys deserti*) (Timberlake y Hoffman, 2002). Es decir, hay elementos del ambiente relevantes para el animal que son definidos como tales por las capacidades propias del animal (Johnston, 1985); ciertos aspectos de un laberinto pueden ofrecer oportunidades conductuales compartidas a una especie de roedor, pero asimismo pueden diferir en gran medida al utilizar otra especie.

En procedimientos operantes, se ha afirmado que la respuesta del "palanqueo" en ratas es sumamente artificial y poco representativa para la especie. No obstante, ilas ratas oprimen las palancas! Desde una perspectiva ecológica, considerando los soportes conductuales de la situación operante, puede aludirse a que la estructura del organismo, sus habilidades y patrones de comportamiento actuales lo posibilitan interactuar con los objetos, superficies y orificios del ambiente de cierta manera. Sin embargo, el organismo tiene habilidades y patrones de comportamiento latentes (ver Scarantino, 2003), que se actualizarán conforme cambia la percepción de los estímulos hacia los cuales se ejecuta el comportamiento (i.e. aprendizaje, ver más arriba; Gibson, 1960a). Este cambio conlleva una modificación en los soportes conductuales que permitirá al organismo desplegar otro tipo de interacción con los objetos del ambiente (en particular con la palanca), de modo que se adquiere la conducta de apretar la palanca como una conducta relevante porque este objeto del ambiente (palanca) ahora es percibida como "oprimible" y dispensadora de alimento. Es decir, la efectividad de los soportes conductuales cambian durante la ontogenia del organismo (Johnston y Turvey, 1980). Además de los objetos típicos en procedimientos de laboratorio (palancas, teclas, comederos, luces, etc.), algunos estudios han introducido otro tipo de

⁸ Johnston y Turvey (1980) proponen el término 'econicho' para referirse al biotopo, haciendo hincapié en que se éste se limita a los factores de relevancia conductual para el animal; para referirse al animal emplean el término 'actor', enfatizando que es un ser comportante en su econicho y está implicado en él.



superficies objetos o eventos que propician diferentes actividades. Por ejemplo se han introducido superficies verticales que soportan la conducta de 'escalar' en ratas (usando una textura en la barrera que es prensil por los dedos de las patas de los organismos) cuando se requiere de una locomoción más compleja que la de sólo caminar (Aparicio y Cabrera, 2001; Cabrera y Aparicio, 2006). También se han introducido eventos móviles en cámaras con pichones (Cabrera, Sanabria, Shelley y Killeen, 2009) y objetos móviles que permiten "persecución" o seguimiento de diversa especies (Timberlake y Washburn, 1989).

Para plantear una integración del sistema conductual de Timberlake con el desarrollo ecológico de Gibson, y lograr una descripción ecológica de los sistemas conductuales, nos basamos en la representación propuesta por Johnston y Turvey (1980) y presentamos en la Figura 2 una composición de elementos que permiten la reciprocidad organismo-ambiente (cuyo ámbito particular del ambiente es el llamado biotopo y cuya relación forma un ecosistema) dentro del contexto de un sistema alimenticio que se describió en la Figura 1. En la Figura 2, el organismo se encuentra inmerso en el ambiente, es decir, es parte constitutiva de él, pero entra en contacto con otros elementos del ambiente definidos por el biotopo. De parte del organismo pueden identificarse, junto con elementos biológicos, estructuras anidadas y patrones preorganizados (correspondientes al sistema conductual descrito por Timberlake) que se encuentran actualizados o en potencia en el organismo. El biotopo, por su parte, posee ciertas propiedades y estructuras que proveen de objetos, superficies y eventos al organismo. Ambos entran en relación recíproca con la actividad del organismo, dando lugar a la actualización y modificación de habilidades del organismo: expresión y actualización de habilidades latentes (Scarantino, 2003) según entra en contacto y modifica su patrones con los soportes conductuales disponibles.



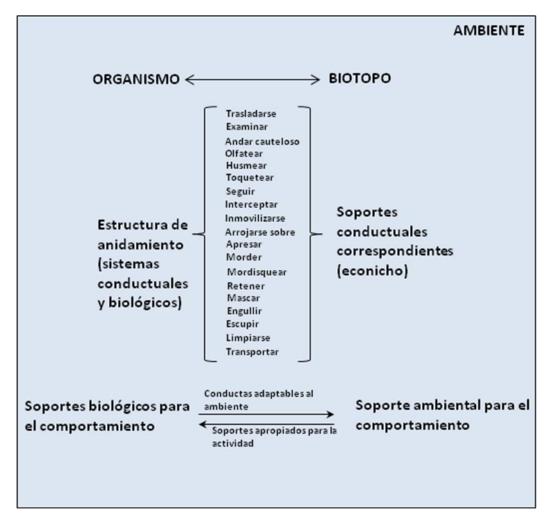


Figura 2. Representación de la propuesta de integración de la aproximación de sistemas conductuales de Timberlake y la aproximación ecológica de Gibson. Nótese que las conductas que tomamos de ejemplo corresponden a las acciones descritas en el sistema conductual de la Figura 1.

CONCLUSIÓN

El aprendizaje se basa y ocurre en el contexto de la conducta del organismo y no viceversa (Timberlake, 1980). Esta aseveración es representativa de la aproximación ecológica de Timberlake y del sistema conductual que plantea. En su sistema se reconocen las condiciones perceptuales, motoras, motivacionales y características de operación que organizan y dirigen el aprendizaje; no obstante, estos sistemas a su vez, son reorganizados y



modificados por el aprendizaje. En su aproximación ecológica está implicada una descripción sistémica y molar del aprendizaje que permite una complementariedad con la perspectiva ecológica de Gibson, en donde el organismo se encuentra en una situación de reciprocidad con su ambiente y el aprendizaje no es sólo un cambio en el organismo como comportante, sino en también en el organismo como perceptor.

Según Timberlake (1983), las capacidades de aprendizaje de un organismo evolucionaron dentro de sistemas funcionales particulares de conducta para modificar la expresión y elicitación de conducta que permiten la anticipación a las variaciones del ambiente. En otras palabras, el animal viene equipado con estructuras de sensibilidades y repuestas que lo predisponen a aprender ciertas conductas apetitivas en la presencia de ciertos tipos de estímulos. Además de esto, arguye que el aprendizaje no está limitado a cambios en el responder que acompaña una repetida contigüidad temporal (o contingencia) entre una respuesta o estímulo y un reforzador, sino que el aprendizaje puede ocurrir en la forma de cambios en la frecuencia, orden, temporalidad, integración y elicitación de respuestas, módulos y sistemas.

Aunque ambas aproximaciones expresan una preferencia por concebir al organismo en interacción con su ambiente en términos sistémicos, Gibson enfatiza más la interacción en su sistema perceptor, mientras que Timberlake enfatiza el sistema comportante⁹. Esto ha conducido a que Gibson provea una taxonomía de elementos ambientales *relevantes al organismo*, y que Timberlake provea una taxonomía de elementos conductuales del organismo *relevantes en su ambiente*. Además, tanto una como otra taxonomía pueden referirse como sistemas anidados de manera que puede intentarse una correspondencia entre una configuración ambiental a cierto nivel de anidamiento (distancia y extensión ecológica de una parcela con posibles presas) y una configuración conductual a determinado nivel de anidamiento (búsqueda global o focal, de presas, persecución, espera, etc.).

⁹ Aunque se refiera explícitamente a Timberlake, evidentemente no es el único que enfatiza este aspecto en su forma molar. Otro autor que ha enfatizado este aspecto es Baum (2002, 2004) y que se refiere explícitamente en Jiménez et al (2009).



Por otra parte, al tener la conjunción de la taxonomía de ambiental, particularmente de un biotopo, y la taxonomía conductual, se hace posible que al describir los soportes conductuales potenciales en un ambiente particular (biotopo), en ese momento se está implicando (y puede predecirse) parte de las características del organismo que lo habita; así mismo, al describir la estructura y capacidades de un organismo, se implica con ello (y puede predecirse) parte de las características del biotopo en el que éste habita (ver Johnston, 1985). Y no sólo esto, sino que considerando que el organismo opera sobre el ambiente, puede considerarse de hecho que, a nivel local, "la conducta crea ambientes tanto como los ambientes locales crean conducta" (Timberlake, 1993, p. 700).

Finalmente, porque gran parte de la conducta se genera en el ambiente a partir de los soportes conductuales efectivos, es que el organismo mismo puede transformar ciertos elementos ambientales y recrear estructuras como soportes conductuales diferentes, o incluso, en el caso de los humanos y probablemente otras especies, crear nuevas estructuras para lograr nuevos soportes (herramientas). Aunque la mayoría de la investigación en la temática de soportes conductuales (*affordances*) se ha llevado a cabo con organismos humanos, creemos indispensable para una descripción ecológica del comportamiento, su estudio como organismos no humanos (ver Arbib, 1997).

RERERENCIAS

- Aparicio, C.F., y Cabrera, F. (2001). Choice with multiple alternatives: The barrier choice paradigm. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 27*, 97-118.
- Arbib M.A. (1997). From visual affordances in monkey parietal cortex to hippocampo-parietal interactions underlying rat navigation. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 352, 1429-1436.
- Baum, W. M. (2002). From molecular to molar: A paradigm shift in behavior analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 95-116.
- Baum, W. M. (2004). Molar and molecular views of choice. *Behavioural Processes*, 66, 349-359.
- Blanchard, R.J., Brain, P.F., Blanchard, D.C., y Parmigiani, S. (1988). *Ethoexperimental approaches to the study of behavior*. Dordrecht: Kluwer Academic Pubhlishers.



- Cabrera, F. (2009). Laberintos, cámaras operantes y conducta de búsqueda de alimento: una aproximación ecológica. En A. Padilla (Ed.), *Avances en la investigación del comportamiento animal y humano* (pp. 31-48). México: Universidad de Guadalajara.
- Cabrera, F. y Aparicio, C.F. (2006). Travel, sensitivity to reinforcement, and multiple alternatives. *Brazilian Journal of Behavior Analysis*, *2*, 219-232.
- Cabrera, F., Sanabria, F., Shelley, D., y Killeen, P.R. (2009). The "lunching" effect: Pigeons track motion towards food more than motion away from it. *Behavioural Processes*, 28, 178-183.
- Carello, C., y Moreno, M.A. (2005). Why nonlinear methods? En M.A. Riley y G.C. Van Orden (Eds.), *Tutorials in contemporary nonlinear methods for the behavioral sciences* (pp. 1-25). Recuperado en Noviembre 10, 2008 de ttp//www.nsf.gov/sbe/bcs/pac/nmbs/nmbs.jsp
- Fantino, E. (1987). Operant conditioning simulations of foraging and the delay reduction hypothesis. En A.C. Kamil., J.R. Krebs., y R. Pulliam (Eds.), *Foraging behavior* (pp. 193-214). New York: Plenum Press.
- Ferrater-Mora, J. (2001). Diccionario de filosofía. Barcelona: Ariel.
- Galef, B. J., Jr. (1988). Laboratory studies of naturally-occurring feeding behaviors: Pitfalls, progress and problems in ethoexperimental analysis. En. R.J. Blanchard., P.F. Brain., D.C. Blanchard., y S. Parmigiani,. (Eds.), *Ethoexperimental approaches to the study of behavior* (pp. 51-77). Dordrecht: Kluwer Academic Pubhlishers.
- Gibson, E. J. (1988). Exploratory behavior in the development of perceiving, acting, and the acquiring of knowledge. *Annual Review of Psychology*, *39*, 1-41.
- Gibson, E., y Pick, E. (2003). *An ecological approach to perceptual learning and development.* U.S.A: Oxford University Press.
- Gibson, J.J. (1960a). The concept of stimulus in psychology. American Psychologist, 18, 1-15.
- Gibson, J.J. (1960b). Pictures, perspective, and perception. Daedalus, 89, 216-227.
- Gibson, J.J. (1962). Observations on active touch. Psychological Review, 69, 477-491.
- Gibson, J.J. (1966). *The senses considered as perceptual systems.* Boston: Houghton Mifflin Company.
- Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Heft, H. (2001). Ecological psychology in context. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jiménez, Á. A., Covarrubias, P. y Cabrera, F. (2009). Una aproximación ecológica al análisis de la conducta: Una propuesta en construcción. Trabajo presentado en el panel "Conductas heredadas y conductas aprendidas" dentro del marco de la "Universidad Internacional de Verano", organizado por el Centro Universitario de los Lagos de la Universidad de Guadalajara, 30 de julio, Lagos de Moreno, Jalisco.
- Johnston, T.D. (1985). Introduction: Conceptual Issues in the ecological study of learning. En T.D. Johnston, y A.T. Pietrewicz (Eds.), *Issues in the ecological study of learning* (pp. 1-24). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnston, T. D., y Turvey, M.T. (1980). A sketch of an ecological metatheory for theories of learning. En G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation, Vol. 14* (pp.147-205). New York: Academic Press.



- Killeen, P.R. (1989). Behavior as a trajectory through a field of attractors. En J.R. Brink y C.R. Haden (Eds.), *The computer brian: Perspectives on human and artificial intelligence* (pp.53-82). North Holland: Elsevier Science Publishers.
- Killeen, P.R., y Bizo, L.A. (1998). The mechanics of reinforcement. *Psychonomic Bulletin & Review*, *5*, 221-238.
- Latash, M.L., y Turvey, M.T. (1996). *Dexterity and its development*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lea, S.E.G. (1979). Foraging and reinforcement schedules in the pigeon: Optimal and non-optimal aspects of choice. *Animal Behaviour, 27*, 875-886.
- LombardoT.J. (1987). The reciprocity of perceiver and environment. The evolution of James J. Gibson's ecological psychology. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Richardson, M,J., Shockley, K., Fajen, B.R., Riley, M.A., y Turvey, M.T. (2008). Ecological psychology: Six principles for an embodied-embedded approach to behavior. En P. Calvo y T. Gomila (Eds.), *Handbook of cognitive science: An embodied approach* (pp.161-187). Amsterdam: Elsevier.
- Scarantino, A. (2003). The affordances explained. *Philosophy of Science, 70*, 949-961.
- Schöner, G,. Dijkstra T.M.H. y Jeka J.J. (1998). Action-perception patterns emerge from coupling and adaptation. *Ecological Psychology*, *10*, 323-346.
- Spivey, (2007). The continuity of mind. New York: Oxford University Press.
- Stephens D.W., Brown, J.S., e Ydenberg, R.C. (2007). *Foraging. Behavior and ecology.* Chicago: University of Chicago Press.
- Stiling, P. (1999). Ecology: Theories and applications. New York: Prentice Hall.
- Thelen, E. y Smith, L.B. (1994). A dynamic system approach to the development of cognition and action. Cambridge: MIT Press.
- Timberlake, W. (1980). A molar equilibrium theory of learned performance. En G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation, Vol. 14* (pp.1-58). New York: Academic Press.
- Timberlake, W. (1983). Appetitive structure and straight alley running. En R. Mellgren (Ed.), *Animal cognition and behavior* (pp. 165-222). Amsterdam: North Holland Press.
- Timberlake, W. (1984). An ecological approach to learning. *Learning and Motivation*, *15*, 321-333.
- Timberlake, W. (1993). Animal behavior: A continuing synthesis. *Annual Review of Psychology,* 44, 675-708. Timberlake, W. (1980). A molar equilibrium theory of learned performance. En G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation, Vol. 14* (pp.1-58). New York: Academic Press.
- Timberlake, W. (1994). Behavior systems, associationism, and Pavlovian conditioning. *Psychonomic Bulletin & Review, 1,* 405-420.
- Timberlake, W. (2001a). Motivational modes in behavior systems. En R.R. Mowrer y S.B. Klein (Eds.), *Handbook of contemporary learning theories* (pp. 155-209). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Timberlake, W. (2001b). Integrating niche-related and general process approaches in the study of learning. *Behavioural Processes 54*, 79-94.
- Timberlake, W. (2004). Is the operant contingency enough for a science of purposive behavior? *Behavior and Philosophy, 32,* 197-229.



- Timberlake, W., y Hoffman, C.M. (2002). How does the ecological foraging behavior of desert kangaroo rats (Dipodomys deserti) relate to the behavior on radial mazes? *Animal Learning and Behavior*, 30, 342-354.
- Timberlake,. W., Leffel, J., y Hoffman, C.M. (1999). Stimulus control and function of arm and wall travel by rats on a radial arm floor maze. *Animal Learning and Behavior, 27*, 445-460.
- Timberlake, W., y Washburne, D.L. (1989). Feeding ecology and laboratory predatory behavior toward live and artificial moving prey in seven rodent species. *Animal Learning and Behavior*, 17, 2-10.
- Tinbergen, N. (1951). The study of instinct. Oxford: Oxford University Press.
- Tolman, E.C. (1932). Purposive behavior in animals and men. New York: The Century Crofts Co.
- Tonneau, F., Kim-Abreu, N., y Cabrera, F. (2004). Sitting in the Word "chair": Behavioral support, contextual cues, and the literal use of symbols. *Learning and Motivation*, *35*, 262-273.
- Warren W.H. (1998). Visually controlled locomotion: 40 years later. *Ecological Psychology, 10,* 177-219.
- Warren, W.H. (2006). *The dynamics of perception and action*. Psychological Review, 113, 358-389.



ENSEÑAR A ESCRIBIR: ¿CUÁL ES EL MÉTODO?

Julio Varela, Gonzalo Nava, Baudelio Lara y Rogelio Zambrano

Universidad de Guadalajara - Centro de Estudios sobre Apreodnzaje y Desarrollo

RESUMEN

Aun cuando existen diversos métodos para enseñar a leer, para la escritura no existe un método, excepto el que está dirigido al dibujo de trazos y letras. Se describe el papel que tiene el instrumento para escribir y su importancia en la forma en que se escribe, pero se critica que al resolver el problema del instrumento, se ha dejado de lado la forma de emplearse. Se hace la diferencia de los estudios dedicados a la enseñanza de la escritura *mientras* se aprende a leer y los que pretenden mejorar la escritura *después* del aprendizaje de la lectura. Se ejemplifican cuatro casos de escritura con distinto grado de dificultad y se cuestiona la ventaja de la escritura empleada en el parloteo (*chat*). Se proponen actividades para aprender a dibujar, previas a la escritura formal y se establece la forma en que éstas deben efectuarse para generar desde ese momento los fenómenos conocidos como conciencia morfológica y fonológica, sobre la que versan muchos estudios realizados una vez que el individuo sabe leer.

Palabras clave: aprender a escribir; educación básica; conciencia morfológica; conciencia fonológica; relación lectura-escritura.

En el campo de la enseñanza de la lectura existen dos rivales: el método analítico y el sintético, mejor conocidos como global y fonético. Las batallas, aún no terminan y cada uno de los métodos tiene numerosos partidarios y evidencias dirigidas casi todas a la comprensión lectora (Fregoso Peralta, 2007). Sin embargo, en ese intercambio a la enseñanza de la



escritura se le da un lugar secundario, sin que esto quiera decir que se cuente con un método ni que se tengan resueltos los problemas que entraña su aprendizaje.

¿Bajo qué método fuimos enseñados a escribir? ¿Qué métodos se siguen hoy en día para enseñar a escribir? ¿Existe un método para escribir? No nos referimos al tipo de letra (manuscrita vs. de molde) sino a los pasos o procedimientos que conjuntamente están dirigidos a que el alumno aprenda a escribir, independientemente de la forma de letra que emplee.

Sin que se tenga un nombre predominante y específico para el método de escritura, su aprendizaje consiste en el ejercicio repetitivo para lograr el dominio de trazos con diferente dirección y figura (hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha, hacia la izquierda, en línea recta o curva). Posteriormente el trazo se combina para ajustarse a la forma de las letras del alfabeto. El alumno gradualmente aprende a dibujar las letras con mayor dominio de sus movimientos. Una vez que ocurre esto, se dice que los alumnos saben escribir. Al parecer, para los profesores en servicio, ligados a la educación básica, el objetivo terminal para enseñar a leer y escribir es semejante. Esto es, un buen lector es definido como aquel que lee de manera fluida, haciendo las pausas y entonación acordes al texto. Un buen escritor es el alumno cuya letra es perfectamente legible. Podemos traducir estas dos definiciones de la práctica en la educación básica del primer grado: un buen lector es un buen pronunciador y el buen escritor es un buen dibujante.

En el caso de la escritura no hay duda que se realiza un gran esfuerzo para lograr que ésta cumpla con criterios estéticos y esto refiere necesariamente a la preocupación central de los

métodos basados en la morfología de las respuestas sea cual sea el instrumento con el que se realiza.

Respecto al instrumento empleado, existe un precedente en los años cincuenta al cambiarse la letra palmer por la script. Al respecto, Dottrens (1969) en forma amena narra y analiza los problemas que tal cambio produjo en términos de los requerimientos musculares implicados en el cambio de letra y en el uso de manguillos, plumas fuente y bolígrafos. El autor señala la decadencia -y en nuestro ahora, el casi total desuso- de la letra manuscrita e indica que una "de las primeras razones que condujo a la reforma de la escritura (fue) encontrar un tipo de letra de caracteres correspondientes a la tendencia estética contemporánea" (p. 176).

La necesidad del cambio, según el autor citado, vino de la mano con el aumento en la matrícula escolar y la imposibilidad de aumentar las parvadas de gansos. Esto trajo la "crisis de las plumas de ganso". Con tales plumas la postura que adoptaba el escribano era "libre", la que convenía a cada uno. Con el nuevo invento de las plumas fuente, pedagógicamente hablando, se aumentó "el 100% de las dificultades de la escritura" (Dottrens, 1969) y la de su enseñanza ya que ahora la postura era rígida, prescrita por las indicaciones precisas: había que apretar fuertemente con los dedos la pluma fuente.

Afortunadamente apareció el bolígrafo (pluma "atómica") pero con ello no se recuperó la escritura por tracción (deslizamiento) pues se necesitaba de la escritura de presión aunque en menor medida que la requerida por la pluma fuente. Dottrens narra que en los años cuarenta, estando él como director de una escuela, llegó un representante vendedor de tales plumas atómicas. Sin estar convencido, mandó distribuir las plumas en los salones de los más

pequeños. Aproximadamente después de una hora, dos profesoras entraron a su oficina para pedirle que las acompañara a sus salones: los alumnos estaban escribiendo en forma tan correcta que lo dejaron estupefacto. ¡Un simple cambio de artefacto!

Lo anterior es un ejemplo de la importancia innegable que tiene la morfología de escribir, su relación con la estética o adecuación gráfica (caligrafía) y el instrumento por medio del cual se realiza tal actividad. Hoy en día -excepto para los zurdos- el escribir con pluma fuente o atómica es sólo una cuestión práctica pero no se cuestiona la mayor o menor dificultad que implica uno u otro instrumento. En términos generales, con la aparición de la pluma atómica, la enseñanza de la escritura en las escuelas primarias pareció haber solucionado su principal problema consistente en la perfección de las formas gráficas. No obstante, en la actualidad es usual ver trazos sumamente defectuosos -a veces ilegibles- además de formas muy diversas e impropias para manipular la pluma. Ante la adopción del instrumento adecuado por diversas causas se ha dejado de prestar atención a la forma en la cual debe emplearse el instrumento e incluso se ha desatendido la calidad estética del trazo.

Dottrens añade que la enseñanza de la escritura es la única que no se enseña gradualmente. Pero lo que esto significa para él es su preocupación por el hecho de que se exija a los alumnos de primer grado, la reproducción lo más perfecta posible de los signos trazados, lo cual es "imposible, anatómica y mentalmente" en ese grado escolar (Dottrens, 1969, p. 190). Respecto a este punto, debido a factores de maduración biológica, un niño de 5 años generalmente aun no está en condiciones de lograr un trazo controlado, que le permita escribir con "buena letra" (legible). Por lo tanto, incluir un método de enseñanza de la escritura en el nivel preescolar podría tener al menos tres riesgos: a) Producir la paradoja de

alentar un comportamiento que en un principio parecerá "adecuado" (que en realidad es una simulación de los trazos de la escritura), que después en la primaria, cuando se requiera calidad estética en los trazos, tal comportamiento se considerará "inadecuado"; b) Si no se presta atención a la dirección del trazo durante el ejercicio de la escritura se estará permitiendo que se genere un estilo de escritura incorrecto que será muy difícil corregir posteriormente y que facilitará aún más, la mala calidad de la letra y; c) Propiciar el posible surgimiento de problemas músculo-oculares debido a una práctica forzada de un ejercicio para el que aún no existen las bases biológicas necesarias.

De la narración anterior, podemos ver dos aspectos importantes en la búsqueda de un método para escribir: a) la fundamentación de la conducta de escribir sólo en términos morfológicos y b) la problemática que implica el uso del artefacto que requiere elementos morfológicos pertinentes para la respuesta "estética". Sin embargo, en la educación permanece el criterio de que el buen dibujante es un buen escritor. Debemos señalar que se ha malinterpretado esta afirmación porque se refiere únicamente al hecho de que pueden dibujar cualquier letra, en cualquier secuencia y esto no basta para poder producir la escritura propia.

Ante la inexistencia de un método para enseñar a escribir y muy posiblemente ante la falta de un fundamento teórico respecto a tal comportamiento, muchas veces se cree que la escritura se enseña colateralmente, de manera "mágica", mientras se enseña a leer. Un ejemplo de esto puede observarse en la investigación de González, Buisán y Sánchez (2009) quienes identificaron en 2284 maestros de nueve ámbitos geográficos diferentes de España, tres conjuntos de prácticas para enseñar a leer y escribir y que clasificaron en tres perfiles

diferenciados. En las *prácticas instruccionales* se emplea un tiempo específico en el horario escolar para actividades de lectura y escritura, para el conocimiento de las letras y los sonidos, se corrige a los alumnos que adivinan y se realizan actividades para identificar los sonidos que forman una palabra que se les dice. Las *prácticas situacionales* son aquellas en las que la lectura y la escritura se efectúa en pequeños grupos, deciden qué vocabulario enseñar tomando en cuenta los relatos de los mismos alumnos. Además se evalúa el progreso "observando cómo los niños escriben de manera autónoma textos breves" y se motiva a los alumnos a escribir las palabras que necesitan aunque todavía no conozcan las letras de esa palabra [sic p. 167]. En las *prácticas multidimensionales* además de las actividades anteriores, se practican actividades para aumentar la lectura en voz alta y, trabajan la lectura y la escritura a partir de situaciones que surgen en el aula.

El estudio muestra cómo se distribuyen las preferencias de los docentes por algunas actividades y que la mayor parte de los maestros trabajan en prácticas situacionales (46%) posiblemente debido a las características de la educación infantil en la que se considera que la enseñanza puede ser menos exigente en relación a lectura y escritura. Como puede considerarse, aun cuando la lectura se enseña mediante el método global o fonético, la escritura se practica al requerir y motivar su autonomía (González, Buisán y Sánchez, 2009). El procedimiento aplicado sin criterios explícitos, aparentemente sólo está basado en los conceptos de conciencia fonológica y morfológica que han llevado a cuestionar la utilidad del método global para la lectura. Es interesante observar que aunque para el aprendizaje de la escritura no in exista definido un método, su práctica ha empezado a cuestionar al método por el que se aprende a leer.



Escribir es algo más que dibujar letras e independientemente de que éstas cumplan con criterios estéticos, escribir es una competencia genérica que puede realizarse de múltiples formas. A continuación se exponen cuatros casos sencillos que ayudan a entender las propiedades y circunstancias que permite su conceptuación como conducta lingüística (Kantor, 1975).

CUATRO CASOS DE ESCRITURA

¿Realmente nuestros alumnos saben escribir? Si así fuera, ellos podrían realizar un gran número de actividades. Nos centraremos solamente en cuatro ejemplos de escritura: a) transcribir lo que está escrito en el pizarrón (en el texto o en cualquier otro lugar); b) "tomar" un dictado; c) elaborar un recado y; d) relatar las experiencias del día anterior.

Nótese que ninguna de estas actividades implica aparentemente un conocimiento adicional a la escritura: se transcribe lo que se lee; se copia lo que se escucha; se escribe lo que se le diría a una persona que está ausente y; se relatan las experiencias propias.

Se podría suponer que los dos primeros casos pueden realizarse casi por cualquier persona que "sepa escribir" en un sentido muy restringido. Su característica común es que en ambos casos, la persona se limita a <u>reproducir</u> lo que alguien más produjo. Lo que se transcribe, fue elaborado por la persona que lo escribió pero esto no lo hace el que transcribe. Lo que se dicta, igualmente es elaborado por la persona que dicta o bien, fue elaborado por el autor de lo que está escrito. De acuerdo a esto, en general, la revisión que el profesor hace de lo transcrito, se restringe a lo fidedigno de la escritura, esto es, la total correspondencia gráfica entre lo escrito y lo transcrito. En el caso del dictado, empieza a complicarse la situación ya

que intervienen otros factores que no necesariamente están "presentes" para quien escribe.

Por ejemplo, si el dictado fuera:

"Juan se compró una camiseta"

quien va a copiar (estando atento), escucha exactamente lo que se dijo (lo que se dictó). Pero

"escuchar lo que se dijo" es una situación diferente a "ver lo que se escribió" (en el caso de la

transcripción). Esto es, al "tomar el dictado", la persona que escribe no ve que la palabra -

Juan- se escribe con mayúscula, que la palabra -compró- lleva acento y que -camiseta- se

escribe con -s-. Entonces, escribir un dictado, supone un conocimiento adicional: cómo se

escriben las palabras de acuerdo a las reglas del idioma. ¿Verdad obvia? Puede ser, pero

muchas veces en nuestra práctica educativa hacemos caso omiso de esta diferencia y ambas

actividades se efectúan como si fueran equivalentes.

El caso del recado implica la elaboración de un mensaje para alguien que no está.

Supongamos que una niña le deja o envía un recado a su profesora, a sus padres o a su amiga.

En esta situación no existe ningún modelo que pueda transcribir, copiar u oír. La niña, con

base en su experiencia, necesita producir su mensaje. Ella será la autora del escrito que

produzca. Sigamos suponiendo que esta niña necesita dejarle un recado a su mamá,

diciéndole que está con su amiga en la casa de a lado. ¿Cómo lo escribe? Consideremos dos

posibles resultados:

(1)

Mamá:

Estoy en la casa de alado con mi amiga

(2)

estoy con mi amiga

En el caso 1, después de la palabra Mamá (que la escribió con mayúscula y acentuada) la niña escribe "dos puntos". El resto lo escribe en el siguiente renglón (sin escribir el punto final) y juntando las palabras -a- -lado-.

El caso 2, la nota inicia con una palabra sin mayúscula y sin especificar a quién va dirigido y de qué amiga se trata.

La efectividad del mensaje se comprueba si la Mamá, a partir de la lectura del mensaje, busca a su hija en la casa de a lado. Este ejemplo es importante porque marca una diferencia crucial: el lenguaje escrito formal y apropiado *versus* la eficacia del lenguaje, aun cuando no tenga las características formales apropiadas ². Esta es la condición imperante en los actuales e innumerables intercambios de parloteo (*chat*) que constituyen lo que denominamos como *ciberñol* para lo cual existen proposiciones de respetar la forma que se emplee siempre y cuando exista efectividad comunicativa en la que las frases son muy cortas, espontáneas y los aspectos ortográficos casi no tienen importancia (Cassany, 1999).

Finalmente veamos la situación en la que la alumna relata sus experiencias del día anterior. La relatoría puede consistir en algo así como:

"Fuimos a nadar y comimos y jugamos con la pelota y me bañe y me la pasé bien y regresamos a la casa. Vi la tele asta la noche." ³



En este caso, para poder efectuar formalmente la descripción de actividades, la alumna no sólo tiene que escribir las palabras de acuerdo a las reglas ortográficas y sintácticas sino que además, debe emplear los signos de puntuación. La producción se complica de manera notable si comparamos este caso con la transcripción, con el copiado y con la elaboración de mensajes relativamente cortos. ¿Por qué no adoptar la proposición de Cassany y así desaparecerían los problemas? Si se aceptara, se viabilizaría una cultura icónica (Ramonet, 2000) privilegiando la percepción natural *versus* la alfabética (Sartori, 1997) y en caso extremo, podría omitirse la dictaminación de este escrito y cualquier otro ya que su efectividad se daría en términos de que alguien respondiera de manera congruente a su contenido.

Con base en los ejemplos expuestos, preguntemos: ¿Cuándo se escribe "punto y aparte"? ¿Cuándo se escribe "coma" en lugar de -y-? ¿Cuándo se escribe el inicio de una palabra con mayúscula? ¿Cuándo se acentúa una palabra? ¿Cuándo se acepta la palabra -tele- en lugar de televisión? ¿Cómo se escribe correctamente de acuerdo a la ortografía? Una desventaja de la proposición de Cassany (1999) es que estas preguntas se eliminarían y lo importante es que al dejar de formularse, el individuo no desarrollaría la compleja habilidad implicada en la comprensión de la escritura formal y que es indicio del desarrollo lingüístico de la persona que a veces se emplea como un aspecto esencial de la cultura o educación que se posee. Tal es el caso del prestigioso médico que en su receta escribiera: "Aplicar dos inyexiones diarias".

En este punto es necesaria una aclaración para entender los estudios y proposiciones que se han hecho para aprender a escribir. En un caso la literatura se refiere al aprendizaje de la escritura *mientras* se está aprendiendo a leer. Para esto, no hay método ni proposiciones

claras que vayan más allá de la práctica y adquisición del trazo. El segundo caso, al cual se dedica la mayor parte de la investigación es el que se refiere al aprendizaje-corrección de la escritura *posterior* al aprendizaje de la lectura, esto es, a partir del segundo grado de primaria en México.

Por lo anterior, en las siguientes secciones se sugieren algunos procedimientos para enseñar a dibujar y a escribir en el primer grado de primaria. En seguida se describen algunas de las formas actuales para enseñar a escribir, aspecto que se requiere en todos los grados y niveles escolares pero que *no* se enseña en ninguno.

SUGERENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DEL TRAZO-ESCRITURA

1. ENTRENAMIENTO DEL TRAZO

Debido a criterios estéticos y de legibilidad, no hay duda que el entrenamiento para lograr un buen trazo es importante y debe formarse antes de que se requiera al alumno que escriba formalmente. Una buena práctica que conduce al trazo adecuado es la realización de dibujos con dos objetivos. El primero es que mediante el dibujo, se entrene gradualmente el control de movimientos que se requerirán en la escritura. Existen al menos tres formas de dibujar: coloreo para rellenar una figura, delinear una forma o figura y el dibujo libre. En la educación preescolar es altamente recomendable la práctica constante y sistemática de todas, pidiendo al alumno una ejecución tan fina como pueda hacerlo. En la medida en que la educadora observe que el alumno va superando su control de movimientos, debe irse incrementando la dificultad del trazo. Esto dependerá del ejercicio que se haga y de la maduración biológica que



alumno muestre. En todo caso, debe evitarse un ejercicio desmedido o que no esté al alcance del alumno.

El segundo objetivo consiste en ejercitar la representación gráfica. Múltiples investigadores han indicado que el dibujo *representativo* es el precursor directo de la escritura (Véanse por ejemplo los trabajos de Luria). Por medio del dibujo, el niño puede representar algo para él mismo o en el mejor de los casos, para los demás. En estos casos, es conveniente pedirle al alumno que haga dibujos que representen algo o alguien. Las anécdotas de los dibujos de los padres, hermanos, mascotas o juguetes, efectuados por los niños en la edad preescolar, son variadas y divertidas. Independientemente de los trazos que se hagan ya que ésa es la forma en que el alumno dibuja lo que quiere expresar aunque es posible que represente algo sólo para él en un momento específico. Esto posiblemente inducirá la invención de códigos para escribir sus *diarios*, evitando que puedan ser leídos por otra persona. En todo caso, mediante la enseñanza formal de la escritura, el niño aprenderá a *dibujar* las letras que en conjuntos - palabras- representan algo y mediante las cuales podrá expresar a cualquier otra persona, lo que desea decir.

2. LEER LO QUE SE ESCRIBE

Mientras se dibuja se puede estar pensando en muchas cosas sin que necesariamente se ponga atención central al acto de dibujar. Por razones diversas, muchas de las prácticas escolares en la educación básica terminan con la instrucción de dibujar algo relativo a lo enseñado previamente. Ante esto, el alumno practica el dibujo durante periodos excesivamente largos y mientras lo hace, ¿Está pensando o repasando lo aprendido? ¿Está



poniendo atención a lo que dibuja? La dedicación, duración y entusiasmo al dibujar permiten sospechar que no es así pues en caso contrario, se trataría de una tarea monótona que se abandonaría rápidamente.

Aunque existen pocas evidencias experimentales, es factible suponer que tal desatención hacia el acto de dibujar muy posiblemente pasa a formar parte de la desatención mientras se escribe (Gómez Fuentes, 2005) y esto lleva a que el escritor no se lea mientras escribe, produciéndose diversos problemas que se clasifican como sintaxis incorrecta, omisiones, inversiones, entre muchos otros. Es obvio que cuando una persona habla, se escucha a sí misma y eso lleva a suponer que cuando la persona escribe, se lee. Tal obviedad *no* se enseña directamente en la educación básica, excepto cuando se requiere un entrenamiento especializado por ejemplo en el caso de los oradores, cantantes y escritores.

La enseñanza de la conducta de escribir requiere del acto de leer lo que se escribe. Este aspecto se conoce en otros ámbitos como conciencia morfológica y su equivalente, la conciencia fonológica en el acto de hablar, que ha mostrado ser un potente predictor del aprendizaje de la lectura (García y González, 2006). Un aspecto crucial que debe investigarse es la forma, circunstancia y procedimiento mediante el cual puede lograrse la atención concentrada en el dibujo y posteriormente favorecer el aprendizaje por transferencia en la conducta de escribir.

El procedimiento que se sugiere en este apartado considera que cuando una persona escribe, pueden ocurrir al menos tres circunstancias respecto a la forma (ortografía) en que lo hace. En una primer circunstancia, que es la situación ideal, la persona escribe correctamente. En un



segundo caso, la persona escribe, teniendo duda respecto a la forma de escritura de alguna(s) palabra(s). Esta circunstancia, que consideramos como una meta altamente deseable, implica que la persona está atenta a lo que escribe y está motivada para que su escritura sea correcta ortográficamente. En términos generales, es ésta la actitud que la escuela debería generar en cada alumno, esto es, estar atento a qué y cómo se escribe algo cuando se escribe, siendo además regulado por las normas gramaticales. Esto permitiría además formar una buena disposición hacia la escritura que muchas veces no existe en los alumnos de grados superiores (Piazza y Siebert, 2008).

Sin embargo, en la práctica escolar y familiar, la mayor parte de las veces en que un alumno tiene duda respecto a cómo escribir una palabra, basta que el alumno pregunte al adulto cómo se escribe tal palabra, para que el adulto le dé automáticamente la respuesta. En este caso, ¿Qué hizo el alumno para escribir correctamente la palabra? Además de estar pendiente de su escritura, lo cual en sí es un aspecto positivo, sólo preguntó, escuchó y escribió de acuerdo a lo que se le dijo lo que puede incluir detalles específicos respecto a algunas letras o acento. De esa manera, fácilmente se obtiene la respuesta. Esta forma de escribir, *no* ayuda a que el alumno mejore su escritura, sólo ayuda a que siga preguntando a alguien más. En el tercer caso, que desafortunadamente es el más frecuente, el alumno escribe, sin importarle qué y cómo lo hace. En esta circunstancia, el alumno *no* lee lo que está escribiendo. ¿Cómo se puede formar la actitud de atender a qué y cómo se escribe? La proposición se fundamenta en las siguientes consideraciones que no son exhaustivas: a) El alumno debe atender a y ser responsable de sus actos; b) La responsabilidad se asume mediante la realización de actos concretos que corresponden a las circunstancias en las que se hizo algo; c) Las consecuencias



de los actos deben ser diferenciales para el alumno, cuidando que la posibilidad de que se actúe de manera indiferente, sea mínima.

3. RETROALIMENTAR LO QUE SE ESCRIBE

Cuidar que la posibilidad de que lo que se escriba de manera indiferente sea mínima, requiere de la retroalimentación los más inmediata posible posterior al acto de escribir. Esto plantea un problema serio ante la poca movilidad del profesor dentro del salón de clase y ante grupos con numerosos alumnos. Modificar estas características implica el acceso y la ingerencia en las condiciones estructurales de la educación, lo cual es poco probable para los psicólogos. No obstante, el psicólogo puede tener acceso relativamente fácil a los ámbitos familiares y en esos escenarios promover que la retroalimentación la efectúe uno de los padres con su hijo. De este modo, la relación se vuelve uno-a-uno.

Antes de terminar esta sección, puntualizamos que a pesar de que existen proposiciones basadas en diferentes teorías psicológicas, éstas imbuyen recurrentemente a la educación en prácticas que se ponen de moda, pero ninguna de éstas ha probado su legitimidad científica respecto al estudio de lo psicológico y por tanto no han resuelto las deficiencias indicadas.

Debido parcialmente a esto, nuestra forma de educar nos sigue enfrentando a numerosos fracasos y deficiencias, sin que muchas veces tengamos a la mano algún tipo de solución.

La investigación dirigida al aprendizaje de la escritura en el momento en que el individuo también aprende a leer, esto es, en el primer grado de la educación básica, es parcial y relativamente muy escasa e inconexa de las teorías sobre el desarrollo del lenguaje. Antes de exponer algunos estudios desarrollados después de que el alumno aprendió a leer



presentamos dos grupos de preguntas generales, a manera de autoreflexión de nuestra práctica:

¿Cuántos profesores pueden afirmar que los alumnos de primaria y secundaria saben escribir ante cualquiera de las cuatro situaciones descritas a partir de la página 8? ¿Cuántos profesores de preparatoria o universidad consideramos que el alumnado en general es capaz de escribir bajo esas mismas cuatro situaciones? Un testimonio documentado en la licenciatura y maestría puede verse en Fregoso Peralta (2007).

Por otro lado, ¿Cuándo se le enseña al alumno a escribir ante esas situaciones? ¿En qué grado escolar? ¿En qué materia? ¿Con qué frecuencia? ¿Con qué método? Desafortunadamente los casos, si existen, son muy limitados y muchas veces se presentan en cursos extracurriculares sobre redacción mismos que en general se restringen muchas veces a enseñar tradicionalmente los aspectos morfológico-gramaticales, produciendo mayor confusión o la deserción del curso.

A continuación se muestran algunos ejemplos de la forma en que se ha abordado la corrección y aprendizaje de la escritura una vez que el alumno aprendió a leer. Las acciones se llevan a cabo en grados posteriores y destaca el hecho de que estén relacionadas con las deficiencias que se observan en la adquisición del trazo-escritura, durante el aprendizaje de la lectura.

INVESTIGACIONES SOBRE EL APRENDIZAJE-CORRECCION DE LA ESCRITURA

La escritura multigénero (*multigenre*) ofrece una vía de aprendizaje cuyo formato ofrece una gama ilimitada de opciones ya que en lugar de un texto único, permite múltiples textos de



formas muy dispares. Por ejemplo, puede incluirse la prosa expositiva, poemas, narraciones, cartas, etc. Según Lenoir (2002) este recurso ayuda a desempeñar una variedad de funciones como el recuento de la investigación, lo que implica juicios, las experiencias personales relacionadas, mostrando conexiones personales.

Otra opción incluye considera la autoeficacia (Pajares y Valiante, 1997) pero, sin indagar porqué existe poca o nula utilidad percibida de la escritura en estudiantes del primer grado de educación básica. Se argumenta que es necesario formar una buena disposición hacia la escritura considerando aspectos como la confianza en sí mismo, persistencia y pasión hacia la escritura (Piazza y Siebert, 2008) que mide la Escala de Disposiciones hacia la Escritura (Writing Dispositions Scale, WDS). Otras proposiciones pretenden abarcar la complejidad de la tarea aglutinando múltiples factores como son el encuadre, la escritura libre, elaborar un diario, agrupar, entrelazar, "Iluvia de ideas", enlistar y hacer un esbozo para que sirvan de estímulo para escribir y así desarrollar ideas y generar planes y motivación para escribir para lo cual se recomiendan 30 actividades diferentes (Baroudy, 2009).

Otro elemento estudiado es la forma en que la memoria de trabajo contribuye al desarrollo individual y en particular a las diferencias observadas en las habilidades de escritura.

McCutchen (1996) documenta los efectos de las limitaciones de capacidad en la planificación, traducción y revisión dado su papel como procesos componentes de la escritura. Por ejemplo, mientras una persona escribe algo, de acuerdo a la planeación, en el momento en que inicia la primer palabra debe tener presente cuál es la frase que está redactando y una vez que termina la última palabra debe tener presente el inicio de la frase además de tener presente

la frase anterior, la que sigue, el párrafo que está escribiendo y la ilación de los párrafos anterior y subsecuente.

Una proposición que destaca es la de McKusick, Holmberg, Marello y Little (2001). Los autores señalan que si bien el inicio de la separación entre la instrucción de la lectura y la escritura se remonta a siglos pasados, "ambas se han ido aproximando gradualmente junto con la llegada del constructivismo" (p. 1), ya que para identificar una base común entre las dos actividades, se ha propuesto que ambos procesos pueden integrarse pues implican la construcción de significado. Tal es el caso de Kintsch y van Dijk (1978, en McKusick et al. 2001) quienes en la década de los 70 propusieron que para crear una nuevo texto mental, un lector emplea un procesamiento cíclico de microproposiciones mediante la memoria selectiva y el conocimiento previo.

McKusick y colaboradores retoman el argumento de Bartholomae and Petrosky (1986, en McKusick et al., 2001), de que en lugar de enseñar a los estudiantes las habilidades de lectura y escritura de manera separada deben enseñarse en un curso que los integre e impulse a establecer su autoridad para expresarse, lo que les ayuda a identificar lo que ellos determinen que es importante. Puede observarse que esto tiene relación con la necesidad de una buena disposición hacia la escritura.

Con las bases anteriores, McKusick et al. (2001) condujeron un curso que abordó las estrategias y habilidades específicas de lectura y escritura, no como objetivo del curso, sino como instrumentos para lograr realizar auténticas tareas de lectura y escritura. Para desarrollar el curso se seleccionó una variedad de lecturas, se diseñaron varias actividades de

lecto-escritura, se incluyeron talleres de lectura, escritura, un procedimiento para escribir resúmenes, trabajo en grupos y la forma de evaluación. Aun cuando se señala que los estudiantes que desarrollaron satisfactoriamente la crítica del proyecto de investigación demostraron una buena disposición ante las demandas de lectura y escritura en los cursos universitarios, el reporte no es explícito en términos de la duración, secuencia, resultados de las actividades específicas y el número de alumnos participantes así como los resultados generales obtenidos. De aquí que su proposición quede sólo en el nivel de recomendación al carecer de rigor metodológico que permita la réplica con o sin variaciones paramétricas.

Como puede verse, enseñar a escribir cuando se aprende a leer durante la enseñanza básica, se concreta generalmente a enseñar a dibujar. Así, dadas las condiciones de enseñanza actual, el alumno aprende a dibujar pero sin poner atención central a lo que está haciendo, lo que obstaculiza posteriormente el desarrollo de la atención al proceso de la escritura, fenómeno conocido como conciencia morfológica. En consecuencia, cuando se pretende enseñar a escribir, una vez que el individuo ya sabe leer, se recurre en gran medida a procedimientos dirigidos a atender a los aspectos morfológicos que la educación básica hace a un lado excepto por las prácticas orales de silabeo y deletreo mismas que debieran considerarse como ejercicios importantes para el desarrollo de la escritura.

Como profesores del nivel educativo al que nos dediquemos, debemos por principio, ser sumamente autocríticos de nuestras actividades, conocimientos y actitudes hacia la escritura. Así, hay que preguntarnos si nuestra forma de "educar" esa habilidad propicia la transcripción, el dictado, la elaboración o la producción de conocimiento en nuestros alumnos. Una práctica usual es que los profesores de todos los niveles solicitan a sus alumnos



la "elaboración" de trabajos escritos que son fácilmente recuperados de la internet. El alumno selecciona-copia-pega su texto. Lo que no es un ejemplo de redacción sino de "corte y confección". Una magnífica medida para evitar esto consiste en solicitar trabajos cuyo contenido *no* pueda localizarse en la internet (Zarzosa, 2006), aspecto que se logra en cierta medida cuando, por ejemplo, se solicita que el trabajo requerido se relacione a aspectos actuales como puede ser la opinión de familiares o amistades.

Podemos concluir que la enseñanza de la conducta de escribir requiere del acto de leer lo que se escribe y de manera complementaria, enseñar a escucharse mientras se habla. Estos son dos elementos esenciales para aprender a escribir.

REFERENCIAS

Baroudy I. (2009). A Procedural Approach to Process Theory of Writing: Pre-writing

Techniques. The International Journal of Language Society and Culture. URL:

www.educ.utas.edu.au/users/tle/JOURNAL/2009.

Casssany D. (1999). Construir la escritura. España: Paidós.

Dottrens, R. (1969). Esta escritura Script. En R. Reyes y R. Dottrens (Eds). *Didáctica de las escrituras muscular y script*. México: Ed. Oasis.

- Fregoso Peralta G. (2007). Los problemas del estudiante universitario con la redacción. Un estudio de caso en los niveles de licenciatura y de maestría. *Revista de Educación y Desarrollo, 7, Octubre-diciembre,* 69-76.
- García J. N. y González L. (2006). Diferencias en la conciencia morfológica, la escritura y el lenguaje en función del desarrollo y nivel educativo del niño. *Psicothema, 18,* 2, 171-179.
- Gómez Fuentes D. (2005). El aprendizaje y la transferencia de solución de problemas en distintos modos del lenguaje. *Tesis doctoral*. Ciencias del Comportamiento, UdG.
- González X.A., Biusán C. y Sánchez S. (2009). Las prácticas docentes para enseñar a leer y a escribir. *Infancia y Aprendizaje*, *32*, 2, 153-169.
- Lenoir D. (2002). The multigenre warning label. English Journal. (High school edition). 92, 2, 99-101.
- Kantor J. R. (1975). Psychological Linguistics. Chicago: Academic Press.
- MCcutchen D. (1996). A capacity theory of writing: Working memory in composition.

 Educational Psychology Review, 8, 3, 299-325.
- Mckusick D., Holmberg B., Marello C. & Little E. (2001). Integrating Reading and Writing:

 Theory to Research to Practice. Consultado el 30 de marzo de 2005 en

http://www.umkc.edu/cad/nade/nadedocs/97conpap/dmcpap97.htm

Pajares F. & Valiante G.(1997). Influence of self-efficacy on elementary students' writing. The Journal of Educational Research, 90, 6; 353-361.

Piazza C. L., Siebert C. F. (2008). Development and Validation of a Writing Dispositions Scale for Elementary and Middle School Students. The Journal of Educational Research, 101, 5, 275-287.

Ramonet I. (2000). La tiranía de la comunicación. Madrid: Debate.

Sartori G. (1997). Homo videns. La sociedad teledirigida. México: Taurus.

Zarzosa L. (2006). Comunicación personal.

Notas

- 1. Bajo financiamiento de CONACYT, Proyecto 85319. Cualquier comentario, crítica o sugerencia favor de dirigirla a: jvar07@gmail.com.
- 2. Este aspecto es muy interesante pero abordarlo implicaría ampliar demasiado este escrito.
- 3. Transcripción fiel de la relatoría efectuada por una alumna de tercero de primaria.

EVALUACIÓN DE LA CORRESPONDENCIA HACER-ESCRIBIR EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Miriam Yerith Jiménez, Juan José Irigoyen y Karla Fabiola Acuña

Universidad de Sonora - Seminario Interactum de Análisis del Comportamiento

En el estudio del aprendizaje de la ciencia, uno de los aspectos que requiere investigación es el que se relaciona con la evaluación de los modos lingüísticos implicados ante condiciones de tarea que demandan la formulación de relaciones. El propósito del presente estudio fue evaluar el desempeño de estudiantes universitarios en tareas de formulación que demandan la elaboración del gráfico y su justificación, con textos referidos a instancias y a relaciones. Los resultados presentados de manera grupal y por participante nos indican efectos diferenciales sobre la proporción de relaciones de correspondencia con textos de instancia y con textos de relación, siendo el desempeño más eficiente ante los últimos. Se discuten los resultados considerando el papel que juega el enseñar el modo reactivo escrito en niveles sustitutivos y la capacidad de desempeñarse de manera efectiva ante textos referidos a instancias y a relaciones.

Palabras clave: evaluación, aprendizaje de la ciencia, modos lingüísticos, estudiantes universitarios.

A partir de la década de los 90, la evaluación del sistema educativo como un medio para diagnosticar, verificar y retroalimentar el estado de su funcionamiento, se convierte en una práctica sistemática en México. Hoy, la sociedad mexicana conoce con frecuencia los

resultados de las evaluaciones educativas: cada tres los los de PISA¹⁰, cada año los del INEE¹¹ y la SEP¹², los cuales ponen de manifiesto la seriedad de los problemas en la formación académica de los niños y jóvenes, de las prácticas de enseñanza, de los materiales de texto y recursos utilizados para el aprendizaje así como de las formas en que tradicionalmente es evaluado (reiteración de contenidos descontextualizados, sin referentes funcionales para el estudiante).

En el caso de la prueba PISA 2006, con énfasis en la evaluación de la *competencia científica*, se evalúa en qué medida los estudiantes de 15 años han adquirido los conocimientos y las habilidades necesarias para desempeñarse en la sociedad del conocimiento, y hasta qué punto son capaces de transferir lo aprendido a situaciones novedosas, tanto del ámbito escolar como extraescolar. En este contexto, la *competencia científica* es definida como "la capacidad de un individuo que posee conocimiento científico y lo usa para adquirir nuevos conocimientos, identificar temas científicos, explicar científicamente fenómenos y obtener conclusiones basadas en evidencias, con el fin de comprender y tomar decisiones relacionadas con el mundo natural y con los cambios producidos por la actividad humana" (Gutiérrez, Flores y Martínez-Rizo, 2007, p. 89).

Las tres subescalas que componen la evaluación de la competencia científica en PISA 2006 son:

¹⁰ Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico –OCDE-.

¹¹ Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación con los EXCALE (Exámenes de Calidad y Logro Educativo).

¹² Secretaría de Educación Pública con la prueba ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares).

- a) *Identificar temas científicos*: capacidad de reconocer preguntas o temas susceptibles de investigación científica, identificar términos clave para la búsqueda de información, así como los rasgos característicos de la investigación de corte científico.
- b) Explicar científicamente un fenómeno: refiere a la aplicación de conocimiento científico en una situación determinada, la descripción o interpretación de fenómenos y la predicción de cambios. Incluye además el desempeño del participante relacionado con la selección pertinente de las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas al caso.
- c) Usar evidencia científica: refiere a la interpretación de evidencias, la elaboración y formulación de conclusiones, así como la identificación de los supuestos, las pruebas y los criterios teóricos que subyacen a las conclusiones.

Los resultados por nivel de desempeño en las subescalas de la competencia científica PISA 2006 son presentados en la Figura 1. Se observa que para la subescala *identificar temas científicos* la proporción de estudiantes ubicados en los niveles 1 y 2 corresponde al 44%, seguido del nivel 3 con el 33% de participantes. Si tomamos como referencia el nivel 5 de la subescala *identificar temas científicos*, sólo se ubica el 5% de los estudiantes, dicho nivel incluye tareas que demandan *alta complejidad cognitiva* como responder a un amplio rango de situaciones, variables y formular preguntas pertinentes al ámbito científico (Gutiérrez et al. 2007).

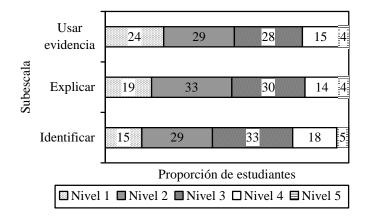


Figura 1. Porcentajes por nivel de desempeño en las subescalas de la competencia científica PISA 2006. *Identificar*: identificar temas científicos; *Explicar*: explicar científicamente un fenómeno; *Usar evidencia*: usar evidencia científica. Nivel 1: insuficiente para acceder a estudios superiores y desarrollar actividades en la sociedad del conocimiento; Nivel 2: mínimo adecuado para desempeñarse en la sociedad del conocimiento; Nivel 3 y 4: buenos aunque no del nivel deseable para la realización de las actividades cognitivas complejas; Nivel 5: desempeño relacionado con actividades de alta complejidad cognitiva. Fuente: Gutiérrez, et al., 2007.

Para la subescala *explicar científicamente un fenómeno*, el 52% de los estudiantes se ubica en los niveles 1 y 2; y el 30% en el nivel 3. Sólo el 4% de los estudiantes se ubicó en el nivel 5 de esta subescala. En el caso de la subescala *usar evidencia científica*, la mayor proporción de estudiantes se ubicó en los niveles 1 y 2 (53%) y en el nivel 3 (28%). La proporción de estudiantes en el nivel 5 fue del 4%.

En síntesis, los niveles 1 y 2 de las tres subescalas de la *competencia científica* de la prueba PISA 2006 incluyen la mayor proporción de estudiantes, siendo estos niveles caracterizados por desempeños y criterios de tarea de tipo situacional, específicos a un determinado conjunto de características presentes en la condición de evaluación. De modo

contrario, los niveles que demandan desempeñarse ante un amplio rango de situaciones, predecir posibles efectos de los fenómenos, formular relaciones entre sucesos con pertinencia al ámbito científico, sólo incluyen un reducido número de estudiantes, y según el nivel de complejidad de la subescala, dicha proporción se va reduciendo (la proporción de estudiantes en los niveles 4 y 5 es menor en la subescala *usar evidencia científica* que en la subescala *identificar temas científicos*).

De manera equivalente, los resultados de la prueba ENLACE 2008 y 2009 en lectura y matemáticas en media superior, señalan lo siguiente: en el caso de la habilidad lectora (Figura 2) los niveles *elemental*¹³ (35% en 2008 y 33% en 2009) y *bueno*¹⁴ (45% en 2008 y 43% en 2009) son los que mayor proporción de estudiantes incluyen, ambos niveles representan el 80% de estudiantes en el nivel de dominio lector el cual la exhibición de habilidades situacionales como identificar ideas claves, relacionar párrafos e ideas e identificar la estructura de un texto en relación con su contenido.

¹³ La habilidad lectora en el nivel elemental se caracteriza por los siguientes desempeños en relación con los textos: a) integra diferentes partes que componen el texto; b) identifica la idea central, la postura del autor; c) establece relaciones del tipo: problema-solución, causa-efecto, párrafos e ideas, y entre el texto y las tablas contenidas en el mismo.

¹⁴ En relación con la habilidad lectora en el nivel bueno, se identifican los siguientes desempeños: a) relaciona elementos claves del texto; b) sintetiza el contenido global; c) infiere relaciones del tipo: problema-solución, causa-efecto; y entre la postura del autor y los hechos, datos, o el contexto que se desarrolla en el texto; d) evalúa la estructura del texto en relación a su contenido.

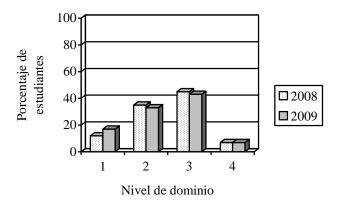


Figura 2. Porcentaje de estudiantes por nivel de dominio en habilidad lectora. 1: Insuficiente; 2: Elemental; 3: Bueno; y 4: Excelente. Fuente: Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE, 2009).

En el caso de la habilidad matemática (Figura 3), los niveles *insuficiente*¹⁵ (46% en 2008 y 2009) y *elemental*¹⁶ (38% en 2008 y 35% en 2009) incluyen la mayor proporción de estudiantes (80%) que comparado con el desempeño en lectura, el nivel es mucho menor en el dominio de la habilidad matemática, la cual requiere como condición *precurrente* necesaria, el manejo de un lenguaje formal y la posibilidad de abstracción del estudiante.

¹⁵ La habilidad matemática en el nivel insuficiente se caracteriza por los siguientes desempeños: a) a) resuelve problemas donde la tarea se presenta directamente; b) realiza estimaciones a partir de esquemas o gráficas; c) resuelve sumas y restas con números enteros y traduce el lenguaje común al algebraico; d) resuelve problemas identificando figuras planas y tridimensionales.

¹⁶ En relación con la habilidad matemática en el nivel elemental, se identifican los siguientes desempeños: a) realiza multiplicaciones y divisiones con números enteros, y sumas con números fraccionarios; b) Calcula porcentajes, utiliza fracciones equivalentes, ordena y compara referentes numéricos; c) resuelve problemas que combinan datos en tablas y gráficas, problemas con sistemas de ecuaciones lineales y problemas que involucran dimensiones viso-espaciales; d) aplica conceptos simples de probabilidad y estadística; e) formula expresiones equivalentes a una ecuación algebraica; f) maneja conceptos sencillos de simetría.

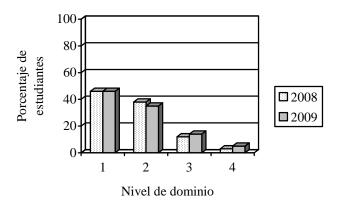


Figura 3. Porcentaje de estudiantes por nivel de dominio en habilidad matemática. 1: Insuficiente; 2: Elemental; 3: Bueno; y 4: Excelente. Fuente: Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE, 2009).

En el ámbito universitario, Mares, Hickman, Cabrera, Caballero y Sánchez (2009) e Irigoyen et al. (2009) caracterizaron el desempeño de estudiantes de nuevo ingreso a partir de una versión modificada de la prueba de *aptitud para la ciencia* (PISA 2000). Dicha evaluación se estructura en función de condiciones de tarea que evalúan la capacidad para: a) la lectura de gráficos; b) la argumentación con base en información vertida en un texto y; c) la comunicación de ideas complejas. En ambos estudios, la cantidad de aciertos en *aptitud para la ciencia* fue del 56%.

Además, considerando el *modo lingüístico* de las condiciones de tarea (leer-señalar, leer-escribir) se encontró que los estudiantes se ajustan de manera efectiva ante condiciones de tarea que demandan la ocurrencia del modo lingüístico *leer-señalar* (61% de aciertos), en el cual, la respuesta está presente y el desempeño del estudiante consiste en seleccionarla de un conjunto de opciones; contrario a aquellos reactivos que demandan como modo lingüístico *leer-escribir* (formulación de la respuesta, sin la presencia de las opciones de respuesta) cuyo desempeño promedio de aciertos fue del 45%.

Irigoyen et al. (2009) y Mares et al. (2009) concluyen que los resultados observados en la prueba de *aptitud para la ciencia* denotan desempeños en la comprensión de textos científicos deficiente (menor al 60% de aciertos) en lo que concierne a la lectura de gráficos, la argumentación con base en información de un texto y la comunicación de ideas complejas, las cuales constituyen competencias básicas en el aprendizaje de dominios disciplinares y profesionales a nivel universitario.

En este punto, cabría entonces preguntarse ¿Por qué los estudiantes presentan problemas al interactuar con el lenguaje científico? La pregunta lleva a varias respuestas, en función de los factores que se consideren con mayor peso explicativo. Para Gallegos y Flores (2003) así como para Núñez y Banet (1996), el problema del aprendizaje del lenguaje científico reside en las concepciones —representaciones— que los estudiantes han desarrollado durante su formación escolar. Para estos autores, las concepciones que los estudiantes formulan no son congruentes con los criterios teóricos y metodológicos que definen la naturaleza de los fenómenos científicos, ya que éstas se caracterizan por:

- a) Ser puntuales y escasamente relacionadas entre sí,
- b) responden a las propiedades perceptualmente más llamativas y superficiales de los sistemas más que a las características funcionales (relacionales),
- c) abordan los problemas de acuerdo con los conocimientos que más se dominan, no necesariamente con los más relevantes y pertinentes para su solución en lo conceptual y en lo procedimental,
- d) conciben un estado de equilibrio como algo estático, los equilibrios dinámicos les son difíciles de representar,
- a) utilizan el principio de causalidad de manera lineal siguiendo la regla de "a mayor causa, mayor efecto", y

b) analizan las situaciones y formulan explicaciones en función de las causas que se perciben directamente.

Por otra parte, Galicia, Sánchez, Pavón y Mares (2005) señalan que la dificultad radica en que los contenidos y conocimientos científicos se constituyen de una serie de *relaciones* de manera *implícita* a los cuales los estudiantes no han sido expuestos con cierta regularidad. Asimismo comentan que no existen criterios generales que guíen la manera de orientar la enseñanza de esas relaciones. En este sentido, sugieren por ejemplo que enseñar a establecer *relaciones de inclusión* respondiendo a las propiedades *no aparentes* de los objetos, favorece que el individuo no sólo atienda a las dimensiones físicas de los objetos, sino a las relaciones representadas entre ellos a través de una expresión lingüística o enunciado relacional.

En estudios recientes se apoya la tesis de que la sola presencia del enunciado relacional no es un condición suficiente para promover el establecimiento de desempeños en niveles funcionales que demandan la identificación y formulación de relaciones entre eventos, como ajuste lector. Se requiere además el contacto con los objetos referentes ante los cuales la expresión relacional cobra sentido (Arroyo y Mares, 2009), identificando como parámetros críticos:

- a) la *cercanía* en *tiempo* y *espacio* de la expresión lingüística relacional y los objetos o sus sustitutos,
- b) la introducción de una *demora* de 24 horas entre la interacción con los objetos o sus sustitutos y la interacción con las expresiones relacionales, así como,
- c) el planteamiento de preguntas acerca de contenidos no explicitados en los textos y los materiales de estudio (Mares, 2001).



Por su parte, Irigoyen, Acuña y Jiménez (2006, 2007) e Irigoyen, Jiménez y Acuña (2004, 2007, 2008) señalan que los resultados de la evaluación del desempeño de los estudiantes en la formación en ciencias (específicamente en psicología) ante condiciones de tarea variantes, destacan el hecho de ajustes efectivos ante tareas cuya solución depende de que la información esté presente en la situación, y que el criterio de respuesta consista en la reiteración de la información, el parafraseo y el seguimiento de una instrucción para llevar a cabo un procedimiento, no así en aquellos criterios de tarea que demandan la elaboración de la representación gráfica del término o la correspondencia con su descriptor.

Consideran que el aprendizaje de dominios científicos en términos del establecimiento de referencias como categorías de clase, requiere que el estudiante sea capaz de mediar lingüísticamente su interacción con condiciones de tarea que demanden el establecimiento de relaciones de correspondencia entre el *hacer* y el *decir*, como desempeños congruentes y coherentes a los criterios disciplinares, ya que las categorías de clase no refieren a objetos concretos y/o dimensiones perceptibles de los mismos, sino a un conjunto de características definitorias y reglas que componen dichos términos, a modo de formalización lingüística.

Partiendo de este supuesto los autores señalan que el análisis de las interacciones entre el estudiante y los referentes disciplinares (hechos, eventos, situaciones) no debiera soslayar: a) la exploración de los factores que participan en el desarrollo de competencias específicas al dominio disciplinar; b) las prácticas que le dan sentido como *juegos de lenguaje* (identificación de los hechos, preguntas pertinentes a los problemas, de la aparatología, de la observación, de la representación y, de las inferencias y conclusiones) y; c) las *modalidades lingüísticas* requeridas en dicha interacción (gesticular/señalar, observar, escuchar, hablar, leer y escribir) y; d) la identificación de los criterios que establecen la relación congruente y coherente, como elemento mediador clave.

En este sentido, el desarrollo de competencias (conjunto de actividades que de manera efectiva y variada se ajustan a un criterio de logro en una situación determinada) es



específico al ámbito de formación disciplinar, del área de estudio o del tipo de fenómenos de interés (Ribes, 1993; Ribes, Moreno y Padilla, 1996; Padilla, 2006; Padilla, Buenrostro y Loera, 2009), es decir, destrezas tales como clasificar, medir, formular hipótesis, tienen sentido según los criterios, requerimientos y reglas que cada dominio de conocimiento define, tanto para el ejercicio de su práctica científica y tecnológica, como a su enseñanza y aprendizaje (Padilla, Buenrostro y Loera, 2009).

Con relación a su enseñanza y aprendizaje, los criterios disciplinares se identifican con las demandas que se hacen al estudiante como el uso pertinente de los conceptos, clasificaciones, metodologías, procedimientos y sistemas de medida, de la disciplina y la teoría específica que el estudiante aprenderá, esto es, se enseña-aprende el *qué*, el *cómo* y el *por qué*, siempre como prácticas pertinentes y congruentes a los criterios que estipula el grupo de referencia o practicantes de la disciplina.

Entre las prácticas que resultan necesarias promover en los aprendices de ámbitos científicos se identifican aquellas que se relacionan con: a) el *saber hacer* y *decir*, que consiste en demostrar destreza en el ejercicio de actividades específicas respecto a objetos, sujetos, acontecimientos y criterios normativos; b) el *saber decir como un hacer*, el cual se relaciona con las actividades referidas como actos lingüísticos, verbalizaciones o manuscritos pertinentes en una situación; c) el *saber decir sobre el hacer*, esto es, el ejercicio efectivo de actividades, su identificación y las circunstancias en qué ocurre y cómo ocurre. En esta condición, el hacer siempre acompaña al decir lo que se hace (y por qué se hace), como actividad o circunstancia, como forma de llevar a cabo la actividad o como actividad con efectos determinados; y d) el *saber hacer como un decir*, desempeño que se relaciona con actos exclusivamente lingüísticos respecto de textos, verbalizaciones, gráficos y símbolos, según los criterios convencionales que le dan sentido como prácticas congruente y coherentes (Ribes, 2004).

En el presente estudio nos interesa evaluar la correspondencia entre el *saber hacer* y *decir* en tareas que demandan la elaboración del gráfico y su justificación, con textos que presentan sólo instancias (eventos) y textos que presentan relaciones (eventos y su contexto de ocurrencia). La evaluación del saber hacer se lleva a cabo en función de la morfología gráfica, y para el caso del saber decir se considera la morfología textual (escribir) sobre la elaboración gráfica. En términos de Camacho y Gómez (2007) implica la evaluación del *modo de lenguaje* activo (escribir) como actividad que genera las circunstancias que median la interacción de otro individuo con los eventos.

Respecto al modo lingüístico escribir, Pacheco y Villa (2005) y Pacheco, Ramírez, Palestina y Salazar (2007) desarrollaron una concepción de leer y escribir como interacciones funcionalmente pertinentes entre el lector-escritor y los objetos referentes. Establecen como una de las premisas que sustentan su trabajo de investigación la relación entre los modos de lenguaje hablado y escrito, indicando que la participación de estudiantes en situaciones lectoras en niveles sustitutivos se relaciona con su participación en interacciones escritoras del mismo nivel funcional de ocurrencia; evidencia que es apoyada por el trabajo de Mares, Rivas y Bazan (2002), al señalar que la manera de enseñar el modo reactivo escrito (lengua escrita) altera la probabilidad de alcanzar en ese modo, posibilidades funcionales semejantes a las mostradas por el modo hablado en niveles sustitutivos referenciales.

MÉTODO

PARTICIPANTES

(Y)

Participaron 15 estudiantes de segundo semestre inscritos en el Programa Docente de Psicología de la Universidad de Sonora, los cuales fueron seleccionados al azar de una muestra de 64 estudiantes, según el porcentaje de aciertos obtenido en una prueba compuesta por tres criterios de tarea¹⁷. Los estudiantes se clasificaron en tres grupos: Grupo con puntaje bajo (38% promedio de aciertos en la evaluación de selección), Grupo con puntaje medio (64% promedio de aciertos) y Grupo con puntaje alto (76% promedio de aciertos).

MATERIALES

La situación de evaluación se conformó de ocho tareas de formulación que consistieron en la elaboración del gráfico y su justificación, 4 de ellas referidas a textos que presentan sólo instancias, esto es, se presentan sólo los eventos con los cuales se elabora el gráfico y 4 referidas a textos que presentan relaciones, es decir, en las cuales se presentan los eventos y su contexto de ocurrencia. Los textos de instancias consistieron como mínimo de 3 a 4 eventos y como máximo 15. En el caso de los textos referidos a relaciones, la longitud mínima fue de 36 palabras y la máxima de 79 a 85 palabras. A partir de la presentación del texto se les solicitó a los participantes la elaboración de un gráfico (*hacer*) y su justificación (*escribir*). Los contenidos de ambas clases de textos (instancias y relaciones) consistieron en casos ilustrativos correspondientes a la taxonomía de funciones conductuales de Ribes y López (1985).

PROCEDIMIENTO

La situación de evaluación se llevó a cabo en el aula donde los participantes asisten regularmente a sus clases. Se presentaron de manera simultánea las 8 tareas. A los participantes se les indicó que no se daría ninguna información sobre los aciertos o errores

¹⁷ Tarea 1: correspondencia del descriptor del concepto con su definición; Tarea 2: correspondencia del descriptor del procedimiento con su definición; Tarea 3: correspondencia del descriptor del procedimiento con el ejemplo.



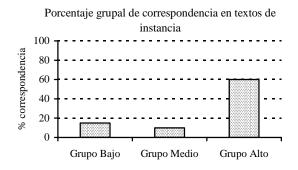
cometidos, y sólo se respondieron dudas leyendo nuevamente las instrucciones contenidas en la situación de evaluación. La duración de la sesión la estableció el desempeño de los participantes (30 min. en promedio). Al término de la sesión de trabajo, las tareas fueron calificadas en aciertos, para la modalidad de hacer (elaborar gráfico) y la modalidad de escribir (justificar el gráfico elaborado), definiendo como *correspondencia hacer-escribir* aquellas ocurrencias en donde ambas respuestas fueron correctas.

RESULTADOS

En la Figura 4 se presentan los resultados según el porcentaje grupal de correspondencia para los grupos bajo, medio y alto en textos de instancia (izquierda) y textos de relación (derecha). En los textos de instancia, el grupo con puntaje bajo obtuvo un porcentaje de correspondencia del 15%, seguido del 10% para el grupo con puntaje medio y del 60% para el grupo con puntaje alto. En el caso de los textos de relación, el grupo con puntaje bajo logró el 30% de correspondencia, el grupo con puntaje medio el 35% y el grupo con puntaje alto el 65%.

Los resultados nos permiten apreciar que tanto para los textos de instancia como para los textos de relación, el grupo con puntaje alto fue el único que mostró porcentajes grupales de correspondencia del 60% (textos de instancia) y 65% (textos de relación). Al comparar el porcentaje de correspondencia del grupo bajo en textos de instancia (15%) y textos de relación (30%); así como el grupo medio en textos de instancias (10%) y en textos de relación (35%) se observa que el porcentaje de correspondencia fue mayor en los textos de relación que en instancia.





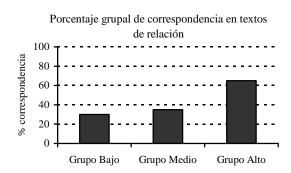


Figura 4. Porcentaje grupal de correspondencia en textos de instancia (izquierda) y en textos de relación (derecha).

Otro dato interesante es que el desempeño de los participantes del grupo medio fue menor (10%) que el desempeño del grupo bajo (15%), con textos de instancia.

Los resultados según el porcentaje de correspondencia hacer-escribir por participante, en textos de instancia, se muestran en la Figura 5. En el grupo con puntaje bajo, los participantes 2, 4 y 5 no formularon ninguna relación de correspondencia hacer-escribir acertada (0%), el participante 1 mostró el 25% y el participante 3, el 50% de correspondencia. En este tenor, los participantes 6, 8 y 10 del grupo con puntaje medio, tampoco formularon ninguna relación de correspondencia acertada (0%) y el resto de los participantes de este grupo (P7 y P9) tuvieron el 25% de correspondencia. Para el grupo con puntaje alto, el P11 obtuvo el 25%, seguido del P15 con el 50% y los participantes 12, 13 y 14 con el 75% de correspondencia.

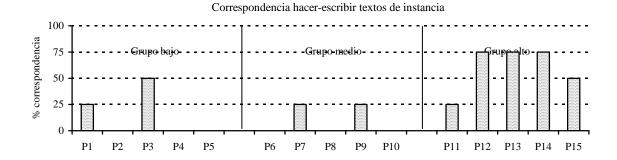


Figura 5. Porcentaje de correspondencia hacer-escribir por participante (P) en textos de instancia.

En el caso del porcentaje de correspondencia hacer-escribir en textos de relación (Figura 6), el participante 5 en esta condición no formuló relaciones de correspondencia hacer-escribir acertadas, los participantes 1 y 3 obtuvieron el 25% de correspondencia y los participantes 2 y 4 el 50%. Comparado con el desempeño en los textos de instancia se observa para este grupo, que los participantes 2 y 4 sí elaboraron de manera acertada relaciones de correspondencia en la condición de textos de relación.

En el caso de los participantes con puntaje medio, el participante 10 al igual que en la condición de textos de instancia, no formuló relaciones de correspondencia acertadas (0%), los participantes 6 y 7 alcanzaron el 25% de correspondencia, seguido del P9 con el 50% y del P8 con el 75%, porcentaje más alto en este grupo. De igual forma, se observa que con textos de relación los participantes presentaron mayor proporción de respuestas de correspondencia hacer-escribir.

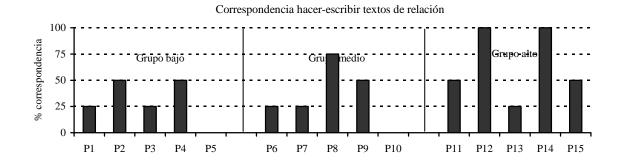


Figura 6. Porcentaje de correspondencia hacer-escribir por participante (P) en textos de relación.

Para los participantes con puntaje alto, la proporción de correspondencia fue del 25% para el P13, del 50% para los participantes 11 y 15 y del 100% para los participantes 12 y 14. En esta condición, sólo el participante 13 formuló una menor proporción de relaciones de correspondencia hacer-escribir (25%) comparado con su desempeño en la condición de textos de instancia, el resto de los participantes mantuvieron el porcentaje de correspondencia (P15) o lo incrementaron (P11, P12 y P14).

DISCUSIÓN

La enseñanza-aprendizaje de una disciplina científica o profesión, en tanto actividad mediada lingüísticamente, requiere que el estudiante desarrolle competencias que auspicien y faciliten su contacto referencial con los objetos, hechos y situaciones que el ámbito disciplinar determina, ya que las situaciones problema o los eventos a estudiar se significan a la luz de las categorías de la teoría, a modo de criterios conceptuales, metodológicos y de medida (Carpio e Irigoyen, 2005; Irigoyen et al.2004, 2007; Padilla 2006).



Partiendo de esta premisa, la evaluación del desempeño del estudiante ante condiciones de tarea que demandan la correspondencia entre lo que hace y lo que escribe, permite caracterizar las relaciones de congruencia que el estudiante elabora ante referentes disciplinares (objetos físicos, sustitutos, expresiones relacionales), las cuales necesariamente son mediadas por el lenguaje, entendido en un sentido funcional, como sustitución de relaciones de contingencia (Ribes y López, 1985). De esta manera, las tareas de formulación solicitan como criterio de desempeño que el estudiante describa los elementos ante los cuales su ejercicio (o el de otros) es adecuado en diferentes situaciones (Pacheco, 2008) y variaciones en el modo lingüístico (por ejemplo, cuando se le solicita al estudiante que *observe* una situación pertinente al ámbito de formación y redacte (*escriba*) sobre lo observado; que *señale* el término que describe de manera adecuada una situación problema y argumente (*hable*) por qué es el término pertinente; que *escuche* el audio de una sesión de entrevista y que *lea* para que elabore categorías analíticas que permitan plantear la situación problema).

En los ejemplos citados en el párrafo anterior se ilustra cómo el desempeño del estudiante se exhibe en los distintos modos lingüísticos (Camacho y Gómez, 2007) en correspondencia con las variaciones en las modalidades en que son presentados los objetos referentes (video, texto, audio). En el caso del presente trabajo, el propósito fue evaluar la correspondencia *hacer-escribir* en tareas de formulación que consisten en la elaboración de la representación gráfica del concepto y su justificación, con textos que presentan sólo instancias (eventos) y textos que refieren a relaciones (eventos y su contexto de ocurrencia), en el contexto de la enseñanza-aprendizaje de una disciplina científica.

Los datos presentados de manera grupal y por participante nos indican efectos diferenciales sobre la proporción de relaciones de correspondencia acertadas con textos de instancia y con textos de relación, siendo el desempeño más eficiente ante los últimos. De manera específica, la correspondencia hacer-escribir con textos de instancia mostró el



porcentaje más bajo de ocurrencia de relaciones de correspondencia. Este resultado pudo ser efecto de que en el texto de instancia sólo se presentó un listado de eventos que el estudiante tenía que emplear para la elaboración de la representación gráfica, sin el contexto de ocurrencia, condición que sí incluía el texto de relación. Esta situación quizá auspició que el estudiante tuviera más apoyo de tipo textual para la formulación de la respuesta en la modalidad de escribir. Otra posibilidad es que las relaciones de correspondencia entre instancias adquieren significancia sólo cuando se establece su correspondencia en el ámbito disciplinar de formación, condición que sí estuvo explícita en los textos de relación.

Respecto a las condiciones que auspician la correspondencia hacer-decir, Rodríguez (2000) argumentó que cuando se entrenan diferentes relaciones de correspondencia (decirhacer, decir-describir y hacer-describir) se generan ajustes como desempeños efectivos en cierto tipo de relaciones y no en otros, efecto conocido como dominancia funcional, lo que sugiere que uno de los factores involucrados de la relación (hacer, decir, describir) predomina sobre los otros elementos de la tarea. Esto implica que en condiciones de tarea de este tipo, se demanda que el participante responda a dimensiones y relaciones de las condiciones de tarea distintos: en el caso del *hacer*, a los criterios de tarea y, en el caso de *describir* a la pregunta ¿qué hiciste? En el contexto del presente trabajo, cuando al participante se le solicita que elabore un gráfico (contexto de hacer) y que justifique ¿por qué? (contexto de escribir) se está requiriendo que el participante no sólo se ajuste a los elementos situacionales de la tarea (texto de instancia o de relación), sino que medie de manera sustitutiva, a partir de su respuesta textual, el desempeño que exhibió.

En este sentido se ha argumentado que un individuo es capaz de identificar las condiciones que hacen que su desempeño sea efectivo —identificar la regla- cuando ya domina el ejercicio efectivo y ha estado expuesto a suficientes variaciones que le permiten abstraer las condiciones que comparten dichas variaciones. Al respecto Ribes (2000) señala que las reglas pueden consistir en la descripción de contingencias o en la abstracción de las

dimensiones funcionales pertinentes de tipo relacional. En el primer caso, las reglas son transmitidas como instrucciones para responder a un conjunto de relaciones ya especificadas, asegurando la probabilidad de que el individuo se desempeñe de modo efectivo (al seguir las indicaciones proporcionados por la demostración y/o instrucción) respecto a cómo resolver un problema específico en una situación dada.

En el segundo caso, la formulación de la regla como *abstracción*, es resultado de la interacción efectiva y variada con los eventos que comparten ciertas propiedades (aparentes y no aparentes). En esta condición la promoción de autodescripciones respecto al desempeño efectivo y las condiciones bajo las cuales se generó, es una condición necesaria para el desarrollo de dicho tipo de desempeño (Rodríguez, 2000).

A manera de conclusión, es necesario ampliar el estudio de las relaciones de correspondencia, incluyendo variaciones en la modalidad de los objetos referentes, modos lingüísticos y sus posibilidades de transferencia en condiciones del ámbito disciplinar y tecnológico. Esto es, así como las competencias son específicas al ámbito de formación disciplinar, del área de estudio o del tipo de fenómenos de interés (Ribes, 1993; Ribes, Moreno y Padilla, 1996; Padilla, 2006; Padilla, Buenrostro y Loera, 2009), los desempeños atendiendo a su modo lingüístico de ocurrencia también se significan según los criterios, requerimientos y reglas que cada dominio de conocimiento define (Padilla, Buenrostro y Loera, 2009), de ahí que su enseñanza y aprendizaje tendrá que adecuarse a dichos requerimientos disciplinares, y a condiciones de formación que permitan mayores posibilidades de transferencia.

REFERENCIAS

- Arroyo, R. y Mares, G. (2009). Efectos del tipo funcional de entrenamiento sobre el ajuste lector. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35 (1), 19-35.
- Camacho, J. y Gómez, D. (2007). Variación de los modos del lenguaje en la adquisición y transferencia de conocimiento. En: J. J. Irigoyen, M. Jiménez y K. Acuña. *Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la Pedagogía de la Ciencias* (pp. 105-135). Hermosillo: Editorial UniSon.
- Carpio, C. e Irigoyen, J. J. (2005). *Psicología y Educación. Aportaciones desde la Teoría de la Conducta*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Evaluación Nacional del Logro Académico en Centro Escolares. (2009). Secretaría de Educación Pública. Consultado el 14 de septiembre de 2009 en: http://www.ilce.edu.mx/dev/media/?p=estadisticas
- Galicia, X., Sánchez, A., Pavón, S. y Mares, G. (2005). Análisis funcional del pensamiento lógico. En: C. Carpio y J. J. Irigoyen. *Psicología y Educación. Aportaciones desde la Teoría de la Conducta* (pp. 263-306). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gallegos, L. y Flores, F. (2003). Concepciones, cambio conceptual, modelos de representación e historia y filosofía en la enseñanza de la ciencia (pp. 457-507). En: A. López y Mota. Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Gutiérrez, M. A., Flores, G. y Martínez-Rizo, F. (2007). PISA 2006 en México. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Consultado el 14 de septiembre de 2009 en: http://www.oei.es/evaluacioneducativa/pisa2006-w.pdf

- Irigoyen, J. J., Acuña, K. y Jiménez, M. (2006). Análisis de los criterios de tarea en el aprendizaje de la ciencia psicológica. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 11 (2), 210-226.
- Irigoyen, J. J., Acuña, K. y Jiménez, M. (2007). Evaluación de la comprensión lectora en el aprendizaje de la ciencia psicológica. En: J. J. Irigoyen, M. Jiménez y K. Acuña. *Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la Pedagogía de la Ciencias* (pp. 213-245). Hermosillo: Editorial UniSon.
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2004). Evaluación competencial del aprendizaje. En: J. J. Irigoyen y M. Jiménez. *Análisis funcional del comportamiento y educación* (pp. 75-105). Hermosillo: Editorial UniSon.
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2007). Aproximación a la pedagogía de la ciencia. En: J. J. Irigoyen, M. Jiménez y K. Acuña. *Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la pedagogía de las ciencias* (pp. 13-44). Hermosillo: Editorial UniSon.
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2008). Caracterización de ajustes referenciales con variaciones en el criterio de tarea. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 13 (2), 339-352.
- Irigoyen, J. J., Mares, G., Jiménez, M., Rivas, O., Acuña, K., Rocha, H., Noriega, J. y Rueda, E. (2009). Caracterización de estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad de Sonora: un estudio comparativo. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 1 (1), 71-84. Disponible en: http://www.revistamexicanadeinvestigacionenpsicologia.com/
- Mares, G. (2001). La transferencia desde una perspectiva de desarrollo psicológico. En: G. Mares y Y. Guevara. *Psicología Interconductual. Avances en la investigación básica* (pp. 111-163). México: Universidad Nacional Autónoma de México.



- Mares, G., Hickman, H., Cabrera, R., Caballero, L. y Sánchez, E. (2009). Características de ingreso de los estudiantes de Psicología de la FES Iztacala. En: H. Hickman. *Psicología Iztacala y sus actores* (pp. 1-40). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mares, G., Rivas, O. y Bazán, A. (2002). Configuración en el modo escrito de competencias ejercitadas en forma oral como efecto del nivel funcional de ejercicio del modo escrito. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 28 (1), 173-201.
- Núñez, F. y Banet, E. (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 261-278.
- Pacheco, V. y Villa, J. (2005). El comportamiento del escritor y la producción de textos científicos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 10 (27), 1201-1224.
- Pacheco, V., Ramírez, L., Palestina, L. y Salazar, M. (2007). Una aproximación al análisis funcional de la relación entre las conductas de leer y escribir en estudiantes de psicología. En: J. J. Irigoyen, M. Jiménez y K. Acuña. *Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la pedagogía de las ciencias* (pp. 247-275). Hermosillo: Editorial UniSon.
- Pacheco, V. (2008). Del constructivismo al interconductismo en el estudio del aprendizaje de la ciencia. En: C. Carpio. *Competencias profesionales y científicas del psicólogo. Investigación, experiencias y propuestas* (pp. 135-158). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Padilla, M. A. (2006). Entrenamiento de competencias de investigación en estudiantes de educación media y superior. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.



- Padilla, M. A., Buenrostro, J. y Loera, V. (2009). *Análisis del entrenamiento de un nuevo científico. Implicaciones para la pedagogía de la ciencia.* Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- PISA. (2000). Aptitudes para lectura, matemáticas y ciencias. OCDE, Aula XXI Santillana.
- Ribes, E. (1993). La práctica de la investigación científica y la noción de juegos de lenguaje. *Acta Comportamentalia*, 1 (1), 63-82.
- Ribes, E. (2000). Instructions, rules, and abstraction: A miscontrued relation. *Behavior and Philosophy*, 28, 41-55.
- Ribes, E. (2004). Psicología, educación y análisis de la conducta. En: S. Castañeda. *Educación, aprendizaje y cognición. Teoría en la práctica*. México: Editorial El Manual Moderno.
- Ribes, E. y López F. (1985). *Teoría de la Conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. México: Editorial Trillas.
- Ribes, E., Moreno, R. y Padilla, A. (1996). Un análisis funcional de la práctica científica: extensiones de un modelo psicológico. *Acta Comportamentalia*, 4 (2), 205-235.
- Rodríguez, M. E. (2000). Efecto del entrenamiento de la correspondencia decir-hacer, decirdescribir y hacer-describir sobre la adquisición, generalidad y mantenimiento de una tarea de discriminación condicional en humanos. *Acta Comportamentalia*, 8 (1), 41-75.



ANALISIS DE LA PERCEPCIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN PROFESORES DE CIENCIAS

Karla Fabiola Acuña, Juan José Irigoyen y Miriam Yerith Jiménez

Universidad de Sonora - Seminario Interactum de Análisis del Comportamiento

RESUMEN

En el presente manuscrito se plantean algunos de los desafíos para el desempeño docente en la enseñanza de las ciencias. Un aspecto relevante en este sentido, es la necesidad de diseñar, planificar e instrumentar programas de formación para profesores que modifiquen las interacciones didácticas en el ámbito disciplinar y pedagógico. Se llevó a cabo un estudio con el propósito de caracterizar la percepción de profesores de Educación Media Superior relacionada con aspectos pedagógico-didácticos. Para el desarrollo de este estudio se elaboró un instrumento de lápiz y papel considerando cuatro ámbitos de desempeño del docente: planeación, evaluación de repertorios de entrada, ilustración y retroalimentación. Los resultados muestran que los profesores exhiben una percepción de sus desempeños poco coherentes entre su decir y su hacer en la dirección de una práctica docente auspiciadora de estudiantes competentes.

Palabras clave: competencia docente, discurso didáctico, ámbito de desempeño, sociedad del conocimiento.

Los cambios tan acelerados que se viven en el ámbito mundial, en diferentes niveles: económico, científico-tecnológico y sociocultural, obligan a las instituciones de educación a revisar su quehacer y función en forma integral.



La educación, como práctica social, debiera responder a las características, necesidades y problemáticas dominantes en el momento histórico que le corresponde. El siglo XXI ha sido denominado como "el siglo de la información y el conocimiento", en el cual el desarrollo de la electrónica y la informática ha generado una revolución tecnológica en la producción, almacenamiento, reproducción y distribución del conocimiento. Sin embargo, estos cambios tan acelerados en los medios de comunicación y en la producción del conocimiento han creado el espejismo de que éste es ahora fácilmente accesible para todos.

El sistema educativo se ha beneficiado marginalmente de los avances tecnológicos en el mundo de la información. La simple incorporación de nuevas tecnologías *no* ha sido condición suficiente para mejorar la calidad de la educación, y específicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que no se han incorporado de manera suplementaria estrategias didácticas y de evaluación pertinentes a estas nuevas condiciones, y a los nuevos objetivos y funciones que se pretenden alcanzar. De hecho, en algunos casos, la incorporación de técnicas audiovisuales y de aprendizaje asistido a través de nuevas tecnologías no ha mostrado ningún cambio sustantivo en la calidad de la educación, sino por el contrario, ha creado una distancia entre aquellos que tienen recursos y los que carecen de acceso a ellos (Ribes, 2009).

Un ejemplo de que el mero recurso tecnológico no necesariamente transforma las maneras de hacer y decir, lo puede constituir la práctica docente en nuestro país, en donde, a pesar de los avances tecnológicos y de los programas de formación de profesores implementados en los últimos años (Cursos Nacionales de Actualización –CNA¹⁸-), dicha práctica se ha convertido en una actividad mecánica e improvisada (López, Flores y Gallegos, 2000; López, Rodríguez y Bonilla, 2004). Los estudios recientes de agencias internacionales

¹⁸ Los cursos nacionales de actualización se derivan de los seminarios promovidos por la UNESCO y la SEC.

sobre la calidad de la educación demuestran los pocos avances de nuestro país, observados en los últimos años a nivel mundial, a pesar de que en muchos casos se incrementaron las inversiones ¹⁹ y las aplicaciones tecnológicas (OCDE, 2003; 2006; UNESCO, 2005).

En relación al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, Coll, Mauri y Onrubia (2008) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de analizar los usos reales de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y su impacto en la práctica educativa, en donde la diferencia entre los diversos usos no radica en las características de los recursos tecnológicos utilizados, sino en la incidencia que los usos de estas herramientas tienen sobre las interacciones didácticas, y por lo tanto, en el aprendizaje de los alumnos. Los resultados encontrados en el estudio fueron secuencias didácticas en donde los usos de las TIC mostraron un efecto limitado en la transformación y mejora de las prácticas educativas, no modificando sustancialmente las formas de implementación, organización y evaluación desarrolladas a lo largo de las actividades de enseñanza.

Por su parte, López et al. (2004) reportaron en un estudio, las concepciones sobre el aprendizaje de la ciencia, y su relación con la práctica de los profesores de bachillerato del área de ciencias naturales, así como su posibilidad de transformación a partir de los CNA (ofrecidos por la SEP). Las categorías analizadas a través de observación y entrevista fueron: dominio conceptual (en donde se evalúan los conceptos básicos de cada asignatura, su estructura y función dentro de las teorías científicas); enfoque pedagógico (ideas previas de los alumnos y naturaleza de la ciencia); aplicación didáctica (actividades experimentales y de enseñanza —no tradicional- y evaluación del aprendizaje). Los resultados mostraron que la mayoría de los profesores centran su práctica docente en los contenidos programáticos

¹⁹ Por ejemplo, el presupuesto de la federación en Sonora para el rubro de educación pública, se ha incrementado el 5% en los últimos cuatro años.



presentados en los libros de texto, por lo que el origen del conocimiento está en los contenidos de aprendizaje expuestos por ellos o en los encontrados en los libros, y no en el fenómeno científico mismo, dando como resultado la enseñanza de verdades absolutas y fortaleciendo así, una visión dogmática y ahistórica de la ciencia. Esto, independientemente de haber cursado o no los CNA. En todos los profesores se presentaron diferentes formas de evaluación del aprendizaje; sin embargo, todas ellas enfatizan desempeños de memorización y reproducción de la información. Finalmente, como una de las conclusiones se presenta que los cambios parecen restringirse al discurso, no reflejándose en la práctica en el aula.

Un comentario con respecto a los datos derivados del estudio anterior nos señalan que el proceso de enseñanza-aprendizaje está centrado en las exposiciones del profesor o de los alumnos sobre los contenidos de los diferentes materiales, en algunos casos los profesores pueden aprender nuevos nominativos, nuevas formas de referir los eventos o procesos, más no generar una referencia significativa, y mucho menos poderlo aplicar para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, investigaciones realizadas con respecto al desempeño docente en ciencias en primaria (Guevara, et al., 2005; Mares, Guevara, Rueda, Rivas y Rocha, 2004; Mares, et al., 2006) muestran que las interacciones que se auspician en los niños de primaria en el área de ciencias naturales y español son en su mayoría expositivas, en donde los alumnos sólo tienen que comportarse como lectores, escuchas y repetidores de información, descuidándose actividades que les permitan a los niños tener una relación más cercana y significativa con los objetos de conocimiento. En el caso del estudio de Mares et al. (Op. cit.), la mayoría de los profesores no especifican el objetivo instruccional de la lección, en más del 90% de las ilustraciones no se solicita realizar actividades con ellas, siendo pocas las solicitudes de observación y descripción de eventos en este reporte, pero presentándose la falta de correspondencia con el sistema conceptual de la disciplina que se enseña (p.e. en el ámbito de la biología).

Por otra parte, Fernández y Peña (2008) realizaron un estudio con profesores de primaria, con el propósito de analizar las concepciones sobre la forma del planeta Tierra y el sistema de referencia geométrico determinado por la gravedad. Los investigadores a partir de los patrones de respuesta de los profesores identificaron cuatro concepciones: a) el planeta Tierra tiene una forma indefinida; b) la Tierra es una esfera en cuyo interior viven las personas; c) la Tierra es esférica y las personas viven en su superficie según un sistema de referencia absoluto y d) concepción científica. Los resultados mostraron que sólo la mitad de los profesores presentó una concepción científica (encontrándose coincidencias con resultados de estudios realizados con niños).

Una derivación importante con respecto a los resultados obtenidos en los estudios citados anteriormente, es que los desempeños de los profesores coinciden con los encontrados en los estudios nacionales e internacionales de evaluación en jóvenes de 15 años en nuestro país. Por ejemplo, los tres dominios evaluados por OCDE (2006) en el área de ciencias consistieron en: 1) identificar eventos científicos (reconocer eventos que se puedan estudiar científicamente), 2) explicar fenómenos científicamente (aplicar conocimientos de las ciencias en una situación dada para describir o interpretar científicamente fenómenos y predecir cambios), y 3) utilizar evidencia científica (interpretar la evidencia para derivar conclusiones, explicarlas y reflexionar sobre sus implicaciones). Los alumnos evaluados sólo fueron capaces de responder a los requerimientos del primer nivel, es decir, identificar eventos científicos pero no explicarlos, ni mucho menos elaborar conclusiones de éstos.

Estudios con estudiantes universitarios (Irigoyen, et al., 2009; Mares, Hickman, Cabrera, Caballero y Sánchez, 2009) muestran desempeños similares a los encontrados en jóvenes de 15 años, en donde las áreas de ejecución más débiles son las de aptitud para la

ciencia y comprensión lectora, ambas sumamente relevantes para la formación disciplinaria y profesional.

En este sentido, una de las implicaciones educativas de los resultados mencionados en líneas anteriores, apunta a la necesidad de diseñar y planificar programas de formación para maestros en el área de la enseñanza de las ciencias. Las instituciones educativas requieren tomar las medidas más adecuadas para que los maestros de los diferentes niveles logren una alfabetización científica en ciencias, considerando que no sólo basta con capacitar a los maestros en las herramientas pedagógicas, sino también en los contenidos e instrumentación (saberes y haceres) en ciencia que deben enseñar a sus alumnos.

Consideramos que se requiere de una formación diferente en los profesores particularmente en los relacionados con los contenidos de ciencias básicas. Es evidente la necesaria sustitución de la concepción de la interacción didáctica y de su instrumentación que modifique las formas de transmisión-memorización de contenidos, por la formación de competencias ("saber cómo" además del "saber qué"), permitiendo así, en la mediación con los estudiantes exhibir desempeños efectivos ante condiciones variantes (Martínez, Moreno y Varela, 2008).

La formación de estudiantes competentes en el ámbito científico y tecnológico se enfrenta a la condición de la vigencia del conocimiento y su modificación continua. En relación a la formación en las instituciones de educación superior, López (2001) señala:

"El mundo contemporáneo exige versatilidad en la formación profesional. La enseñanza universitaria se pone en riesgo al no mediar procesos comprensivos entre la acumulación de saberes y su relación con la vida cotidiana de cada profesión. En las condiciones de la actual sociedad del conocimiento, se demanda la apertura de las IES en los modos en como los actores escolares se han de relacionar para discernir acerca de los saberes constituidos así como el uso social de los aprendizajes durante los procesos de formación universitaria. Esta realidad, puede entenderse al localizar dos factores: 1) los lapsos cada vez más cortos en la veracidad del conocimiento (...) situando a los aprendizajes en la constante prueba de la renovación y contrastación con los campos profesionales

y disciplinares; 2) la competitividad adquiere un alto valor en el trabajo académico, entendida como la superación de procesos de información y actualización de saberes, otorgándole importancia a la actitud indagatoria, considerando las problemáticas cotidianas de cada uno de los campos, como vía de reconstrucción de los saberes constituidos y, consecuentemente como forma de romper la subordinación de la racionalidad tecno-cognitiva" (pp. 171 y 172).

Así, la formación de estudiantes competentes, dadas las nuevas condiciones de manejo de información y por lo tanto, de la provisionalidad de la misma, requeriría de un profesor altamente competente en la planeación e instrumentación de interacciones didácticas pertinentes que le permitiera auspiciar situaciones y experiencias significativas al logro de los conocimientos, el desarrollo académico y el ejercicio profesional (Morán, 2004).

La situación de provisionalidad de los saberes demanda que el docente, como uno de los actores fundamentales en la formación y desarrollo de profesionales competentes, atienda a dicha condición, por lo que resulta necesario que su actividad medie efectivamente en la interacción del estudiante -saberes disciplinares, así como su vinculación a la dinámica social. Pozo (2001) en este sentido, señala que como encargados de dirigir el proceso instruccional, los profesores deberán aprender a interactuar con saberes y haceres relativos, parciales, fragmentados, que sustituyen a las verdades absolutas de antaño y que requieren una continua reconstrucción e integración.

Por más de tres décadas se han llevado a cabo acciones hacia la profesionalización de la docencia, sin embargo, todavía hoy los profesores de enseñanza media superior y superior, regulan su decir-hacer de manera no pertinente ni actualizada con los problemas relacionados con la transmisión y reproducción del conocimiento, con creencias no vigentes acerca de la enseñanza y del aprendizaje, con manejo impreciso de su ámbito disciplinar y, de manera más apremiante, con el hecho de que la movilización de saberes y el establecimiento de desempeños efectivos y variados, punto central del quehacer pedagógico, lo enfrenta con un saber absoluto, poco integrado (Morán, 2004; Perrenoud, 2008).

El desarrollo y las aportaciones de la investigación educativa, no están dando respuesta a los principales problemas y expectativas de la sociedad y del sistema educativo. La investigación, como una práctica sistemática y articulada de manera inseparable de la enseñanza y de la vinculación con la sociedad, sólo se observa en menos del 4% de las instituciones latinoamericanas, mientras que más del 90% de ellas se dedican solamente a la reproducción de saberes, esto es a la enseñanza (Morán, 2004).

En este sentido, López (2007), señala que el profesorado prefiere asegurarse que la transmisión del saber es eficaz, en menoscabo de los procesos comprensivos, es decir, los profesores transmiten conocimientos en forma expositiva, sin actualizar el saber y en algunos casos improvisando las estrategias instruccionales... "la práctica docente se realiza fundamentalmente con base en la transmisión de saberes, en donde la memorización de datos se sobrepone a los procesos comprensivos" (p. 118). Así, la mediación llevada a cabo por los profesores con respecto a los materiales de estudio consiste en la mera repetición o reiteración de información, auspiciando en los estudiantes desempeños situacionales, carentes de significación y no transferibles a situaciones problema relevantes al ámbito disciplinar o social.

Sin duda, las nuevas realidades académicas, laborales y políticas que se han generado, impactan la función social y el desempeño cotidiano del profesorado en las instituciones de educación, imponiendo nuevos requerimientos para el establecimiento de repertorios efectivos y variados. Por ello, consideramos relevante analizar la percepción de los desempeños del docente, a partir de las premisas planteadas.



CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES EN CIENCIAS

La mayor parte de las investigaciones educativas relacionadas con la didáctica de las ciencias a nivel universitario, sugieren que la formación del profesorado debe fundamentarse en dos vertientes: la disciplinaria y la pedagógica. Autores como Guisasola, Pintos y Santos (2001) enfatizan que la formación docente centrada exclusivamente en aspectos pedagógicos sin relación con la disciplina que se va a enseñar, así como formación con contenidos exclusivamente disciplinares sin relación con la realidad del aula y procesos de enseñanza-aprendizaje, suelen ser muy poco efectivos.

La labor del docente como experto en el dominio de su área de conocimiento y a su vez en la enseñanza de su disciplina, requiere que su desempeño se corresponda con:

- a) la comprensión teórica de los problemas y contenidos a trabajar;
- b) la realización de tareas de corte observacional y experimental que los alumnos van a efectuar;
- c) la planeación de variaciones en las actividades y formas de trabajo de los alumnos (individual, grupal) según el tipo de desempeño que se intenta favorecer;
- d) la implementación de interacciones didácticas acordes al objetivo instruccional planteado, atendiendo a variaciones en el discurso didáctico y;
- e) la evaluación y retroalimentación de lo que saben hacer y decir los alumnos en relación con el ámbito disciplinar y el criterio de logro requerido (Irigoyen, Jiménez y Acuña, 2007).

Cabe mencionar que la condición de experto en un dominio no asegura la eficacia del mismo como facilitador del aprendizaje, lo que nos lleva a la distinción entre la competencia



del experto en el dominio disciplinar, y la competencia del experto en el dominio del escenario en el que se produce la adquisición del saber hacer y decir, en donde el objetivo es el establecimiento de competencias (en lo conceptual y metodológico), no el incremento de información (Márquez, 2004).

De esta manera, el docente requiere una formación en un sentido disciplinar, esto es, una formación especializada que atienda al conjunto de prácticas (conceptuales, procedimentales y de medida) específicas de un área o disciplina; y en un sentido pedagógico-didáctico, formación en los aspectos científicos y técnicos que requiere el propio ejercicio de la docencia, como mediación de saberes (Morán, 2004; Irigoyen, Jiménez y Acuña, 2004b; 2007).

Con respecto a los aspectos disciplinares, estos refieren al contexto lingüístico como prácticas convencionalmente reguladas por los aspectos conceptuales, procedimentales y de medida de la teoría formal de la disciplina que se enseña-aprende. La teoría delimita los eventos, las herramientas y los criterios de interacción con la realidad de estudio. En otras palabras, es necesario enseñar los juegos de lenguaje (conceptual, metodológico y de medida) como formas específicas de comportamiento en relación con criterios de desempeño en áreas de conocimiento específicas, asumiendo la naturaleza dinámica de los saberes, particularmente los saberes científicos (Carpio e Irigoyen, 2005; Irigoyen, et al., 2007; Padilla, 2006; 2008).

La formación en relación a los aspectos pedagógicos, no consiste solamente en extrapolar conocimiento y técnicas derivadas del ámbito psicológico y pedagógico para traducirlos o aplicarlos al fenómeno educativo. Un requerimiento imprescindible para que esto no ocurra es atender también a los criterios disciplinares, ambos aspectos determinan qué se enseña, cómo y bajo qué circunstancias es pertinente dicha enseñanza. Hablar de un

proceso esencialmente formativo dice Álvarez (2003), exige una garantía de ampliación o enriquecimiento crítico de las representaciones de la realidad y de sí mismo, derivando de una mirada reflexiva a la experiencia propia y al entorno en la que ésta se produce.

Por ejemplo, en las innovaciones del proceso educativo se han tratado de mejorar la comprensión y el aprendizaje del alumno modificando solamente los contenidos de los programas y las estrategias de enseñanza de los profesores, en lugar de considerar cómo el alumno puede aprender mejor, en qué situaciones puede construir su saber y cuál podría ser el papel del docente para facilitar dicha construcción, segmentando inadecuadamente a los diferentes sujetos y condiciones de la acción y obviando las condiciones de interacción didáctica como una unidad (Irigoyen y Jiménez, 2004; Irigoyen, et al., 2007; Pozo, 2003).

La lógica de construcción del conocimiento del dominio disciplinar, su estructura y los modos para divulgarlo, tiene su propia especificidad (López, 2007), por tanto, las condiciones de interacción y de discurso didáctico necesarios para su enseñanza y aprendizaje deberán adecuarse a los criterios disciplinares (en lo científico y tecnológico) como prácticas pertinentes al objeto de estudio (Irigoyen, et al., 2007).

En el contexto de enseñanza de una disciplina de conocimiento, el producto del científico o del tecnólogo formalizado en teorías, modelos, procedimientos, estrategias de intervención, constituyen los referentes lingüísticos a partir de los cuales el profesor *modela* la forma en cómo identificar hechos pertinentes a la disciplina de estudio, mediante recursos conceptuales e instrumentales; a su vez *ilustra* y *retroalimenta* el desempeño del alumno con relación a la identificación y descripción de los criterios que le "dan existencia" a los hechos pertinentes a la disciplina.

Es a través del discurso didáctico que el docente media el contacto con la identificación, nominación y descripción de eventos disciplinares, relación entre eventos-referentes disciplinares, así como formulación de relaciones entre referentes disciplinares. El concepto de discurso didáctico, refiere al vehículo lingüístico a través del cual se media al estudiante con los criterios morfológicos y funcionales que, según una determinada comunidad epistémica, debe cumplir ante situaciones problema para considerarse pertinente (Carpio, Pacheco, Canales y Flores, 1998; Jiménez e Irigoyen, 2005). Por ello es fundamental, que el docente como el mediador entre conocimiento disciplinar-estudiante, explicite los criterios que define su área disciplinar, diseñe situaciones de desempeño real y a partir de situaciones sucedáneas e *in situ* ejemplifique los modos de identificar problemas y soluciones de las diferentes situaciones problema relevantes al ámbito disciplinar o social.

Es conveniente señalar para el caso de la enseñanza de la ciencia, que el profesor debe ser un practicante de la misma, de no serlo, su ejercicio consistiría en una práctica discursiva respecto a los productos de los científicos sin referencia a las actividades que llevaron a la obtención de los mismos (Irigoyen, et al., 2004b; Mares, et al., 2004). Al respecto Morán (2004) comenta... "Si la docencia se aleja del sentido intrínseco de la investigación sólo transmite conocimientos legitimados. Tal posición entiende al conocimiento como algo dado y acumulado y no como la experiencia misma que le dio origen" (p. 56).

Por lo anterior, toda actividad docente, principalmente a nivel medio superior y superior, requiere de un dominio de la disciplina, de una actitud frente al mundo y de un uso pertinente y crítico del saber y del saber hacer... "no podemos continuar enfrentando al alumno sólo con un producto acabado; por el contrario, hay que promover el desarrollo de capacidades críticas y creativas como estrategia para transformar los productos en algo abierto a nuevos conocimientos, es decir, recrear la teoría y no sólo repetir mecánicamente lo que dice un profesor, un libro o cualquier otro recurso tecnológico sofisticado como los que

hoy abundan, pero que las más de las veces ayudan a repetir mejor lo repetido" (Morán, 2004. p. 51).

ÁMBITOS DE DESEMPEÑO DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Se ha propuesto (Irigoyen, Jiménez y Acuña, 2004a) como unidad analítica del proceso de enseñanza-aprendizaje el concepto de *interacción didáctica*, la cual se define como el intercambio recíproco entre sujetos -docente, estudiante- y objetos o situaciones referentes - materiales de estudio- en condiciones definidas por el ámbito de desempeño -disciplina o profesión-.

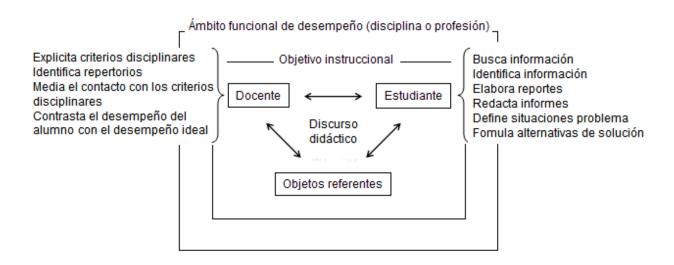


Figura 1. Factores que configuran una interacción didáctica.

La derivación analítica de la propuesta de interacción didáctica, constituye una aproximación para estudiar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los diferentes niveles de formación, ya que permite analizar las variables psicológicas y pedagógicas que interaccionan en este proceso. Siendo posible analizar aquellas variables relacionadas con el docente (las competencias disciplinares, estilos de interacción del profesor); las relacionadas con la

mediación del saber y del saber hacer (explicitación de criterios disciplinares, identificación de repertorios, presentación de variaciones en el discurso didáctico, contrastación del desempeño del alumno con el desempeño ideal); las relacionadas con el alumno (competencias, aptitudes, conocimiento previo), así como las relacionadas con los objetos referentes (si el objeto referente es impreso: la longitud, sintaxis, presentación del material - expositiva, narrativa y explicativa-, si contiene gráficos e imágenes; si es multimedia: la duración, ilustraciones contenidas, si son estáticas o en movimiento).

Así, los aspectos disciplinares y didácticos no deberán considerarse como aspectos separados en la formación del profesorado, ya que el hacer y el decir del profesor y del estudiante queda circunscrita a la disciplina o profesión que se está enseñando y/o aprendiendo, y al objetivo instruccional planteado en un momento curricular particular.

El modelo de interacción didáctica propuesto parte de los siguientes supuestos:

- a) Las relaciones profesor-estudiante-objetos referentes; profesor-objetos referentes; estudiante-objetos referentes; estudiante-objetos referentes-profesor, se significan en el ámbito convencional de la disciplina que se enseña-aprende. De esta manera, el ámbito o dominio disciplinar determina los criterios de ajuste requeridos para el profesor y para el estudiante en el proceso de formación.
- b) El contexto convencional de la disciplina que se enseña-aprende se constituye por los juegos de lenguaje y sus modalidades en lo conceptual (eventos, clases, estados, relaciones, procesos), en lo instrumental o procedimental (operacionalizar e instrumentar arreglos tempo-espaciales entre eventos, asignar dimensiones de ocurrencia en lo cuantitativo y en lo cualitativo a los efectos producto de la instrumentación) y en lo actitudinal (juicios valorativos).

- c) Las relaciones entre profesor-estudiante-objetos referentes se estructuran a partir de criterios de logro, los cuales se derivan del objetivo instruccional y estos a su vez de los juegos de lenguaje y/o sus modalidades (el juego de la identificación de los hechos, de las preguntas pertinentes, de la aparatología, de la observación, de la representación y de la inferencia y de las conclusiones), así como de las modalidades lingüísticas involucradas (observar, escuchar, señalar, hablar, leer y escribir).
- d) Las modalidades del discurso didáctico debieran de corresponderse con el ámbito convencional de la disciplina, los juegos de lenguaje pertinentes, el objetivo instruccional y los desempeños a entrenar, presentando así, estilos o formas de interacción del profesor en las interacciones didácticas.
- e) Las interacciones estudiante-objetos referentes pueden ser analizadas como comprensión lectora en términos de los tipos de tarea, su nivel funcional y la morfología de la respuesta (Irigoyen, et al., 2004a; 2007) o como conducta de estudio (Ibáñez, 1999; 2007).

Con respecto a la práctica docente, las relaciones en la interacción didáctica que pudiéramos analizar son: a) profesor-objetos referentes-estudiante y b) profesor-objetos referentes. Para la primera situación es posible analizar como el docente a partir del discurso didáctico media la interacción del estudiante en relación a los objetos referentes (ilustrar, ejemplificar, evaluar y retroalimentar); si explicita los criterios de ajuste pertinentes en las diferentes situaciones de enseñanza; como diseña a partir del objetivo instruccional situaciones que auspicien la adquisición de los repertorios requeridos por el ámbito de entrenamiento específico (aula, laboratorio, escenario natural). Para la segunda situación (profesor-objetos referentes), la manera en como el profesor establece contacto y actualiza su relación con los saberes (el hacer y decir) pertinentes a la disciplina que enseña.

A partir de los componentes de la interacción didáctica –objetivo instruccional, discurso didáctico, estudiante, objetos referentes-, Ibáñez (2007) plantea estilos de interacción del profesor, quedando conformados de la siguiente manera:

- Estilo con presencia de objetivo instruccional, sin discurso didáctico, sin objeto referente (OI, DD, OR). En esta modalidad de interacción el docente explicita lo que deben hacer los alumnos, dejándolos que ellos busquen la información (DD) y los objetos referentes.
- 2) Estilo con presencia de objetivo instruccional, sin discurso didáctico, con objeto referente (OI, DD, OR). En esta modalidad de interacción el docente explicita a los alumnos lo que deben hacer o decir frente a un objeto referente, pero modelando o moldeando las maneras sobre cómo decirlo o hacerlo.
- 3) Estilo sin presencia de objetivo instruccional, sin discurso didáctico, con objeto referente (OI, DD, OR). En esta modalidad de interacción didáctica el profesor presenta a los estudiantes el objeto referente pero no explicita a los alumnos los criterios del qué y el cómo con respecto a ese objeto referente.
- 4) Estilo sin presencia de objetivo instruccional, con discurso didáctico, sin objeto referente (OI, DD, OR). En esta modalidad de interacción el profesor explicita las maneras del hacer y del decir, pero sin especificar el objetivo instruccional.
- 5) Estilo sin presencia de objetivo instruccional, con discurso didáctico, sin objeto referente (OI, DD, OR). En esta modalidad de interacción el profesor explicita a los alumnos el qué y el cómo del hacer y del decir, pero la ausencia del objeto referente impide el contacto de los alumnos, como práctica.
- 6) Estilo sin presencia de objetivo instruccional, con discurso didáctico, con objeto referente (OI, DD, OR). En esta modalidad de interacción didáctica el profesor explicita las maneras del hacer y decir a sus alumnos en relación a los objetos referentes, pero dejando implícito qué se espera como criterio de logro.

7) Estilo con presencia de objetivo instruccional, con discurso didáctico, con objeto referente (OI, DD, OR). En esta modalidad de interacción el profesor explicita a los alumnos que se espera de ellos, mediando el contacto con el objeto referente.

El docente en este sentido, deberá cumplir la función de auspiciar interacciones efectivas entre el alumno y los referentes de la disciplina que lleven a la confrontación entre alternativas explicativas, vinculando el conocimiento científico y el cotidiano. Resulta necesario señalar que la concepción que el docente tiene acerca de cómo aprenden sus alumnos es decisiva en la metodología de enseñanza que vaya a desarrollar, así como los indicadores que tomará del desempeño del alumno (Sánchez, 2005; Rodríguez-Moneo y Carretero, 2000).

Partiendo de los supuestos comentados arriba, se llevó a cabo un estudio exploratorio con el propósito de caracterizar la percepción de los desempeños de los profesores de nivel medio superior, considerando cuatro ámbitos sustantivos de las interacciones didácticas:

- Planeación: En este ámbito de desempeño el docente realiza una prospectiva del curso a impartir, en la cual explicita (o debiera explicitar) qué se va a enseñar y cómo, así como las maneras pertinentes en que deberán exhibirse los desempeños, tanto por parte del profesor (estrategias instruccionales), como por parte del estudiante (cumplimiento de criterios). Algunos indicadores que podemos mencionar con respeto a esta categoría a manera de ejemplo son: explicitar objetivos instruccionales, criterios didácticos en función de objetos referentes, estrategias docentes para la conducción de las interacciones didácticas, materiales oficiales y complementarios a utilizar en el curso, formas de evaluación, entre otros.
- <u>Evaluación de repertorios de entrada</u>: En este ámbito el docente explora los desempeños precurrentes de sus estudiantes en relación al curso, es decir, el docente realiza una caracterización del conocimiento previo de los estudiantes. Algunos indicadores en relación a esta categoría pudieran ser: caracterización competencial

requerida para establecer contacto con los objetos referentes del curso, si establece contacto referencial con los contenidos curriculares, qué estilos de modalidades lingüísticas exhibe el alumno.

- <u>Ilustración (ejemplificación)</u>: En este ámbito de desempeño el docente media el contacto del estudiante con los criterios derivados de la disciplina que se enseña-aprende. La ilustración implicaría la posibilidad de establecer contacto a partir de diferentes modalidades de objetos referentes con los eventos, clases, estados, relaciones y procesos de la disciplina que se enseña-aprende. Por ejemplo, algunos indicadores de esta categoría pudieran ser si el docente presenta el tema de manera expositiva, da ejemplos, presenta modelos, utiliza simulación, o lleva poco a poco al alumno a la implementación de la práctica o resolución de situaciones problema.
- Retroalimentación: En este ámbito el docente pone en contacto al alumno con sus desempeños, contrastándolos en caso de ser necesario con las maneras pertinentes del decir y del hacer (retroalimentación de errores), o enfatizando la efectividad del decir y el hacer en las diferentes situaciones problema (retroalimentación de aciertos). Algunos indicadores de este ámbito pudieran consistir en si el docente explicita aciertos y errores, sólo errores y las maneras efectivas del decir y el hacer, explicitación de aciertos y errores en cada una de las actividades de aprendizaje y de evaluación, o al término del semestre.

MÉTODO

PARTICIPANTES

Se aplicó el instrumento a 26 de Profesores de Enseñanza Media Superior del Estado de Sonora, los cuales para motivos de análisis fueron divididos en dos áreas disciplinares:



Ciencias Naturales o Exactas y Ciencias Sociales. La muestra fue de tipo intencional, quedando conformada por 15 profesores para el área de ciencias exactas y 11 para ciencias sociales. Dicha muestra presentó una media de 14.8 años de experiencia docente y una media de 6.44 con respecto al tiempo que ha impartido la materia.

INSTRUMENTOS

Se elaboró un instrumento de lápiz y papel en escala Likert con cinco opciones de respuesta presentadas en términos de menor (1) a mayor importancia (5), quedando el instrumento conformado por 44 ítemes, en cuatro secciones. En la primer sección se registraban datos tales como institución donde labora, tiempo que ha impartido la materia, semestre en el que imparte de la materia, tiempo de laborar en la institución, y tres secciones adicionales en las cuales se registró la percepción del desempeño de los profesores.

PROCEDIMIENTO GENERAL

El instrumento se aplicó a los profesores que se encontraban en un curso de actualización docente relacionado con la nueva reforma curricular de enseñanza media superior. La duración de la sesión la estableció el desempeño de los profesores (aproximadamente en promedio 25 minutos). Se solicitó a los profesores su participación, comentándoles el propósito del instrumento (caracterizar la percepción de los profesores relacionados con su desempeño docente). Posteriormente, se analizaron los resultados con pruebas de significancia para cada una de las secciones que constituían el instrumento.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

Primera sección. La primera parte del instrumento quedó constituida por reactivos relacionados a la importancia que le otorgan los profesores al *decir* o al *hacer* en cuatro ámbitos de desempeño:

- <u>Planeación</u> (*dice*, o *presenta por escrito* a los alumnos la programación realizada).
- Evaluación de repertorios de entrada (pregunta oralmente, o aplica evaluaciones en relación al conocimiento previo relacionado con la materia a impartir).
- <u>Ilustración</u> (comenta la manera o resuelve ante sus alumnos el criterio para llevar a cabo el ejercicio o situación problema).
- <u>Retroalimentación</u> (platica o presenta anotaciones por escrito sobre los resultados de sus desempeños).

Segunda sección: La segunda parte del instrumento quedó conformada por indicadores relacionados a cada una de estas categorías, de la siguiente manera:

- <u>Planeación</u> (explicita objetivos instruccionales, estrategias docente para la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, desempeños del estudiante, materiales oficiales a utilizar durante el curso, materiales complementarios, formas de evaluar y puntajes de evaluación).
- <u>Ilustración</u> (presenta el tema de manera expositiva, dando ejemplos, señalando al alumno las maneras pertinentes de cómo implementar la práctica o resolver una situación problema).
- <u>Evaluación</u> (elabora evaluaciones en modalidad escrita, oral, práctica-laboratorio, preguntas abiertas, preguntas de opción múltiple, simulación de problemas con aplicación en el entorno inmediato, y evaluación considerando tareas diferentes o requerimientos de distintos niveles de complejidad).
- <u>Retroalimentación</u> (explicita desempeños en términos de aciertos-errores, sólo errores explicitando en qué o dónde estuvo el error, errores especificando las maneras

adecuadas de hacerlo, explicitando aciertos y errores durante o al término de las actividades de aprendizaje).

Tercera sección: La tercera parte del instrumento estuvo conformada por 9 ítemes relacionados con las formas de instrumentación de las interacciones didácticas (tres ítemes para aspectos pedagógicos, tres para didácticos y tres más para evaluación).

RESULTADOS

Primera sección. Para el análisis de los resultados de la primera parte de la evaluación, (los primeros 12 ítemes), se llevó a cabo una comparación de medias con el propósito de caracterizar el valor de importancia dado por los profesores con relación al decir o al hacer de estos cuatro ámbitos de desempeño de la práctica docente. Los ámbitos que presentaron diferencias significativas (.05) fueron los de planeación, exploración y retroalimentación. En planeación p= .046, en exploración p= 0.30, y en retroalimentación p= .025, la categoría de ilustración no presentó diferencias significativas con p= .713.

Tabla 1. Comparación de medias de las cuatro categorías (planeación, evaluación de repertorios de entrada, ilustración y retroalimentación) en relación al decir o al hacer.

N=26	X	DE	p.
Planeación	.423	1.027	.046
Exploración	.731	1.614	.030

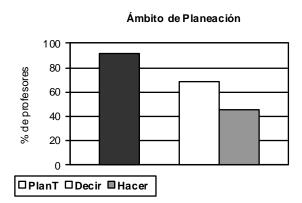
Ilustración	.038	.528	.713
Retroalimentación	.731	1.564	.025

Como análisis complementario para esta primera parte del instrumento, relacionado con el decir-hacer del profesorado, se aplicó la prueba no paramétrica Wilcoxon con respecto al grupo de ciencias exactas y al de ciencias sociales, encontrándose nuevamente diferencias significativas (.05) entre estos grupos para las categorías de planeación, exploración y retroalimentación. Para la categoría de planeación (z= -1.910; p= .056), exploración (z= -2.068; p= .39), ilustración (z= -.378; p= .705), y retroalimentación (z= -2.391; p= .017).

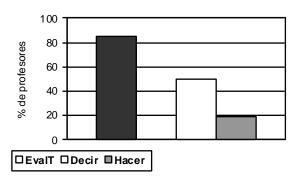
El análisis de resultados, atendiendo al porcentaje de profesores que reportaron darle mayor importancia (valores de 4 y 5 en la escala likert) a las categorías de planeación, evaluación de repertorios, ilustración y retroalimentación es presentado en la Figura 1. La barra obscura representa el porcentaje total de los profesores en términos de la correspondencia reportada entre su decir (barra blanca) y su hacer (barra gris).

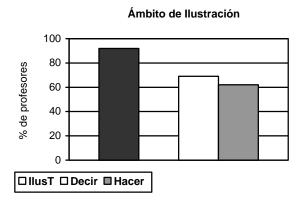
En el caso del ámbito de planeación, del 92% de profesores que reportan darle mayor importancia a este ámbito (PlanT), el 69% la presenta oralmente y el 46% por escrito. Con respecto al ámbito de evaluación de repertorios, del 85% de profesores, el 50% pregunta (decir) a los alumnos en relación al conocimiento previo en concordancia con la materia a impartir y el 19% lleva a cabo (hacer) evaluaciones para explorar el conocimiento previo de sus alumnos. En el ámbito de la ilustración del 92% de los profesores (ilusT), el 69 % expone a sus alumnos lo que tienen qué hacer y cómo, en una actividad o tema particular, y el 62% resuelve frente a los alumnos ejercicios o situaciones problema del tema o unidad. Finalmente, en el ámbito de desempeño de la retroalimentación, el porcentaje total de

profesores en esta categoría representó el 92% (RetroT), en donde el 58% reportó exponer (decir) sobre los resultados de los desempeños y el 27% hacer anotaciones y presentar por escrito los resultados de los desempeños a los alumnos.



Ámbito de Evaluación de repertorios





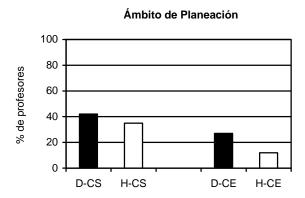
Ámbito de Retroalimentación 100 80 60 40 9 20 0 RetroT □ Decir □ Hacer

Figura 1. Presenta el porcentaje de profesores que reportan los niveles de mayor importancia en la escala likert (4 y 5) en relación a los cuatro ámbitos de desempeño analizados (barra obscura), así como la correspondencia entre el decir (D) –barra blanca- y el hacer (H) –barra gris- de estos.

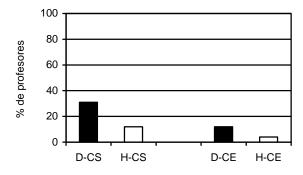
Los resultados presentados por los profesores (en la Figura 1), muestran también, al igual que las pruebas de significancia, la escasa correspondencia entre su decir y hacer en tres de los cuatro ámbitos de desempeño analizados. El ámbito de la ilustración no mostró diferencias significativas en estas categorías. Este dato, lo pudiéramos atribuir a la no diferenciación que hacen los profesores entre el hacer y el decir en las formas de implementación del discurso didáctico (altamente expositivo).

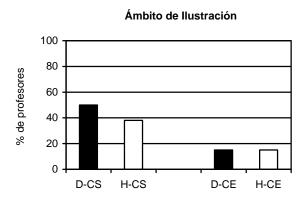
Atendiendo al porcentaje de profesores que reportaron darle más importancia (4 y 5 en la escala likert) a los cuatro ámbitos de desempeño (representado por la barra obscura), se

caracterizaron los desempeños de los profesores de ciencias sociales y ciencias exactas en términos del reporte sobre su decir y hacer (representado por las barras blancas –decir- y grises –hacer-). Del 92% total de profesores, el 42% de profesores de ciencias sociales reporta decir y el 35% reporta hacer en el ámbito de la planeación. En el caso de los profesores de ciencias exactas el 27% expone a los alumnos la programación realizada y el 12% presenta por escrito la planeación (ver Figura 2).



Ámbito de Evaluación de repertorios





100 80 60 40 20 D-CS H-CS D-CE H-CE

Ámbito de retroalimentación

Figura 2. Presenta el porcentaje de profesores en relación al decir (D) y hacer (H) de los cuatro ámbitos de desempeño analizados del grupo de ciencias sociales y ciencias exactas. PlanT (porcentaje agrupado de la categoría de planeación), EvalT (porcentaje agrupado de la categoría de evaluación de repertorios), IlusT (porcentaje agrupado de la categoría ilustración), RetroT (porcentaje agrupado de la categoría retroalimentación). En donde D-CS (decir de los profesores de ciencias sociales), H-CS (hacer de los profesores de ciencias sociales), D-CE (decir de los profesores de ciencias exactas), H-CE (hacer de los profesores de ciencias exactas) muestran la correspondencia entre la percepción del desempeño del decir y el hacer de los profesores de ciencias sociales y ciencias exactas.

En el ámbito de evaluación de repertorios de entrada, del 85% del total, el 31% de profesores de ciencias sociales reportaron preguntar (decir) en relación al conocimiento previo relacionado con la materia a impartir, y 12% aplicar evaluación escrita (hacer) para explorar los desempeños de los alumnos.

Los resultados en relación al ámbito de la ilustración muestran que del 92% de profesores, el 50% de profesores de ciencias sociales reportaron comentar a los alumnos (decir) como deberán realizar un ejercicio problema, y el 38% resuelve frente a los alumnos el ejercicio o situación problema. En los profesores de ciencias exactas, el porcentaje del 15% fue reportado para ambas categorías (decir y hacer) sobre este ámbito de desempeño.

Con respecto al ámbito de la retroalimentación, del 92% total, el 42% de profesores de ciencias sociales reportaron comentar a los alumnos sobre los resultados de sus desempeños, y el 23% hacer anotaciones y presentárselas por escrito; en el caso de los profesores de ciencias exactas 12% y 4% reportaron decir y hacer respectivamente.

Segunda sección. En la segunda sección del instrumento, esto es, en relación al análisis de los indicadores de cada uno de los ámbitos de desempeño (planeación, evaluación de repertorios de entrada, ilustración y retroalimentación), se aplicó la prueba no paramétrica Wilcoxon, para comparar los grupos de ciencias exactas y ciencias sociales. Los indicadores en donde se encontraron diferencias más significativas en el ámbito de desempeño de planeación fueron en: explicitar materiales oficiales (z= -2.034; p= 0.42), explicitar materiales complementarios (z= -2.203; p= 0.28) y explicitar estrategias docentes (z= -2.249; p= 0.25). Esto contrario a lo que esperaríamos con respecto a la importancia de los aspectos relacionados con planeación, por ejemplo, se esperaría que los profesores dieran más importancia a aspectos como explicitar objetivos, estrategias docentes y formas de evaluar, como aspectos centrales para la implementación de interacciones didácticas pertinentes, ya que los objetivos instruccionales delimitan los desempeños a exhibir por parte del profesor, y por parte del estudiante con respecto a objetos o situaciones referentes, así como las circunstancias en que deberán exhibirse; en donde estos tres indicadores necesariamente se vinculan determinando el qué y el cómo (aspectos sustantivos) de las interacciones didácticas efectivas.

Con respecto al ámbito de evaluación de repertorios de entrada, los indicadores en los cuales se encontraron diferencias significativas fueron en los de elaborar evaluaciones en donde se simulen problemas con aplicación en el entorno inmediato (z=-2.320; p=0.20), evaluar considerando tareas diferentes o requerimientos de diferente complejidad (z=-2.293; p=0.22), y evaluar prácticas-laboratorio (z=-2.482; p=.013). Un comentario con respecto a estos resultados, es que en la categoría de planeación no resultaron significativas las formas de evaluar, contrario a estos resultados, en donde se obtuvieron puntajes significativos en evaluar con tipos de tareas y con simulación de problemas. En relación a las categorías de ilustración y retroalimentación ninguno de los indicadores resultó significativo en función de los dos grupos, sólo en el caso del indicador enseñar en más de una modalidad de discurso didáctico (z=-1.926; p=.054).

Tercera sección. Para el análisis de los resultados de la tercera parte del instrumento (ítemes del 35 al 44), conformada por los indicadores relacionados con las formas de instrumentación de las interacciones didácticas (aspectos pedagógicos, didácticos y de evaluación), se aplicó la prueba no paramétrica Wilcoxon, para comparar los grupos de ciencias exactas y ciencias sociales. El indicador en donde se encontraron diferencias significativas fue en: enseñar en más de una modalidad de discurso didáctico (z= -1.926; p= 0.054) de la categoría de enseñanza. Ninguno de los demás indicadores presentó diferencias significativas (p.e., para enseñar es importante explicitar el objetivo instruccional, presentar variaciones en materiales; para aprender elaborar resúmenes, escuchar, realizar actividades; para evaluar llevar a cabo exámenes escritos, con variaciones en tareas, y con tipos de requerimientos).

COMENTARIOS FINALES

Los resultados presentados en este estudio nos muestran una percepción del desempeño por los profesores no coherente entre su decir y su hacer, esto nos lleva en dirección de una práctica docente poco auspiciadora de estudiantes competentes. Lo anterior plantea un reto para el desempeño docente, la necesidad de una modificación en las modalidades del discurso y de las interacciones didácticas, y por lo tanto, en la enseñanza-aprendizaje en general y particularmente en ciencias.

Los signos de la sociedad del conocimiento están conduciendo a la modificación del trabajo de los profesores en todos los niveles de formación. Pozo (2001) en este sentido, señala que como encargados de dirigir el proceso instruccional, los profesores deberán aprender a interactuar con saberes y haceres relativos, parciales, fragmentados, que sustituyen a las verdades absolutas de antaño y que requieren una continua reconstrucción e integración.

Lo anterior supone la necesidad de que el profesor se prepare teórica y metodológicamente para una interacción didáctica variada y efectiva. De ahí que se plantee la necesidad de diseñar, planificar e instrumentar programas de formación para profesores que modifiquen las interacciones didácticas en el ámbito disciplinar y pedagógico. La formación en este sentido plantea a las instituciones de todos los niveles (en el caso específico de educación media superior y superior), una serie de retos que implican la búsqueda de soluciones, que van desde la delimitación de políticas de promoción laboral, tendientes a fortalecer la carrera académica en la perspectiva de la profesionalización docente, hasta la propuesta de programas específicos de formación y actualización disciplinaria.

Sin embargo, el proceso de enseñanza-aprendizaje está centrado en la exposición del profesor, sin enfatizar el tipo de contenidos y/o competencias que establece la materia a impartirse. En un estudio llevado a cabo por Irigoyen, et al. (2004b) se analizó el ejercicio docente y su función en la formación universitaria. Los resultados mostraron que los profesores no enfatizan diferencias entre materias de corte conceptual o instrumental, es decir, las interacciones didácticas no son coherentes con la función del objeto disciplinar definido y su metodología, además de presentar pocas variaciones en el uso de materiales

didácticos y en la modalidad de enseñanza –sólo la expositiva-, así como en los criterios de evaluación.

Ribes y Sánchez (1994), plantean cuatro formas en que se puede aprender —enseñar-un juego de lenguaje (aspectos conceptuales, instrumentales y de medida de una disciplina o profesión): prescripción o dogma (como un saber por aceptación que se fundamenta en que las cosas sólo pueden ser lo que su nombre indica), entrenamiento directo (como un saber directo y funcional que adquiere significado en función de lo que se hace en el contexto en donde se enseña), referencia (como un saber referido mediante la demostración y/o el discurso, y que se fundamenta en el hecho de que las cosas son lo que otros dicen de ellas), y fe (como creencia de que las cosas son en función de lo que se haga con ellas, sin conocer las circunstancias de la eficacia del comportamiento). Los resultados mencionados en el desarrollo de este documento muestran una enseñanza-aprendizaje por referencia y no por ejercicio; los profesores recuperan aspectos que poco apoyan el auspicio de interacciones didácticas congruentes con el objeto que enseñan, enfatizando sus desempeños didácticos en el decir (ver Figura 1).

También se ha enfatizado que para el caso de la enseñanza de la ciencia, el profesor debe ser un practicante de la misma, de no serlo, su ejercicio se convierte en una práctica discursiva respecto a los productos de los científicos sin referencia a las actividades que llevaron a la obtención de los mismos. Al respecto, Morán (2004), señala que la docencia sin el rigor teórico y metodológico (en lo disciplinar y en lo pedagógico-didáctico), formará individuos aplicadores de teorías, de fórmulas y de procedimientos, no coherente con la postulación conceptual, ni con su correspondiente desarrollo de habilidades específicas para enfrentar situaciones problema con solvencia, dominio e ingenio profesional. Se requiere entonces, una formación docente que promueva *enseñar lo que se investiga e investigar lo que se enseña*, que lleve a plantear condiciones que auspicien interacciones en donde el docente aprenda a la vez que enseñe y el alumno se enseñe a aprender.

Bajo esta perspectiva, es posible el fomento de la investigación educativa, obviamente teniendo como fuente a la propia práctica. El mismo profesorado puede convertirse en agente que participa activamente en la reflexión de su "que hacer" y así, tender a la profesionalización, que le permita la fundamentación de sus interacciones didácticas cotidianas, en indicadores objetivos y pertinentes, que posibiliten la modificación e implementación de interacciones didácticas pertinentes e innovadoras a los objetos de conocimiento que enseñan-aprendan.

Al respecto, Moran (2004) señala... "El problema medular, entonces, no radica en hacer docentes a los investigadores o viceversa, lo cual no se descarta, sino en formar a los actuales y futuros docentes dentro del ser y hacer de la investigación; es decir, desde un punto de vista de la profesionalización de la docencia, entendida ésta como el proceso por medio de la cual el personal académico de nuestra universidad adquiere una formación epistemológica, teórica e instrumental para ejercer, estudiar, explicar y transformar su práctica docente y/o educativa" (p. 46).

Finalmente, las Instituciones de Educación (en particular las de Educación Media Superior y Superior) se encuentran en la necesidad de replantear lo adecuado de sus interacciones didácticas en correspondencia con los objetos de conocimiento que enseñan, para de esta manera, auspiciar y ser gestores de ambientes de aprendizaje facilitadores de la generación de profesionales competentes que puedan adaptarse innovando con referencia a los múltiples cambios y requerimientos que demanda la sociedad de los profesionales y científicos universitarios.

REFERENCIAS

- Álvarez, I. (2003). La formación del profesorado universitario sobre psicopedagogía del aprendizaje (pp. 191-206). En: C. Monereo e I. Pozo. *La cultura educativa en la universidad: Nuevos retos para profesores y alumnos*. España: Editorial Síntesis.
- Carpio, C. e Irigoyen, J. J. (2005). *Psicología y Educación. Aportaciones desde la Teoría de la Conducta*. México: Editorial UNAM.
- Carpio, C., Pacheco, V., Canales, C. y Flores, C. (1998). Comportamiento inteligente y juegos de lenguaje en la enseñanza de la psicología. *Acta Comportamentalia*, 6 (1), 47-60.
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las tic en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (1), 1-18.
- Fernández, M. y Peña, S. (2008). Concepciones de maestros de primaria sobre el planeta Tierra y gravedad. Implicaciones en la enseñanza de la ciencia. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (2), 1-25.
- Guisasola J., Pintos, M. y Santos, T. (2001). Formación del profesorado, investigación educativa e innovación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado, 41*, 207-222.
- Guevara, Y., Mares, G., Rueda, E., Rivas, O., Sánchez, B. y Rocha, H. (2005). Niveles de interacción que se propician en alumnos de educación primaria durante la enseñanza de la materia español. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 31 (1), 23-45.
- Ibáñez, C. (1999). Conducta de estudio: el papel de identificar criterios en el discurso didáctico. *Acta Comportamentalia*, 7 (1), 47-66.

- Ibáñez, C. (2007). *Metodología para la planeación de la educación superior. Una aproximación de la Psicología Interconductual*. Hermosillo: Mora-Cantúa Editores.
- Irigoyen, J.J. y Jiménez, M. (2004). *Análisis Funcional del Comportamiento y Educación*. Hermosillo: Editorial UniSon.
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2004a). Evaluación competencial del aprendizaje (pp. 75-105). En: J. J. Irigoyen y M. Jiménez. *Análisis Funcional del Comportamiento y Educación*. Hermosillo: Editorial UniSon.
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2004b). Evaluación del ejercicio instruccional en la enseñanza universitaria. *Enseñanza e investigación en psicología*, 9 (2), 293-302.
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2007). Aproximación a la pedagogía de la ciencia. En: J. J. Irigoyen, M. Jiménez y K. Acuña. *Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la Pedagogía de la Ciencias* (pp. 13-44). Hermosillo. Editorial UniSon.
- Irigoyen, J. J., Mares, G., Jiménez, M., Rivas, O., Acuña, K., Rocha, H., Noriega, J. y Rueda, E. (2009). Caracterización de estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad de Sonora: un estudio comparativo. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 1 (1), 71-84.
- Jiménez, M. e Irigoyen, J. J. (2005). Discurso didáctico y enseñanza de la psicología. En: C. Carpio y J. J. Irigoyen. *Psicología y Educación. Aportaciones desde la Teoría de la Conducta* (pp. 331-344). México: Editorial UNAM.
- López, Á., Flores, F. y Gallegos, L. (2000). La formación de docentes en física para el bachillerato. Reporte y reflexión sobre un caso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 5 (9), 113-135.

- López, Á., Rodríguez, P. y Bonilla, M. (2004). ¿Cambian los cursos de actualización las representaciones de la ciencia y la práctica docente? *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9 (22), 699-719.
- López, R. (2001). Profesores universitarios y los valores del diálogo y la competitividad. Consideraciones finales. En: R. López. *Educación superior y valores* (pp. 171-185). Sinaloa: Universidad de Occidente.
- López, R. (2007). Ética, conocimiento y educación superior. En: R. López. *Profesorado, conocimiento y enseñanza conservadora. Valores profesionales en la educación superior* (pp. 29-49). México: Editorial Plaza y Valdés.
- Mares, G., Guevara, Y., Rueda, E., Rivas, O. y Rocha, H. (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9 (22), 712-745.
- Mares, G., Hickman, H., Cabrera, R., Caballero, L. y Sánchez, E. (2009). Características de ingreso de los estudiantes de Psicología Iztacala. En: H. Hickman. *Psicología Iztacala y sus actores* (pp.1-40). México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mares, G., Rivas, O., Pacheco, V., Rocha, H., Dávila, P., Peñalosa, I. y Rueda, E. (2006). Análisis de las lecciones de la enseñanza de la biología en primaria. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 30 (11), 883-911.
- Márquez, M. (2004). La evaluación en la enseñanza superior. En: J. J. Irigoyen y M. Jiménez. Análisis funcional del comportamiento y educación. Hermosillo: Editorial UniSon.
- Martínez, R., Moreno, R. y Varela, J. (2008). Mejora en la disposición y en el rendimiento en una materia metodológica universitaria. *Revista Educación y Desarrollo*, 9, 5-14.

- Morán, P. (2004). La docencia como recreación y construcción del conocimiento. Sentido pedagógico de la investigación en el aula. *Perfiles Educativos*, XXVI, números 105-106, pp. 41-72.
- OCDE (2001). La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos: La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el proyecto PISA 2000. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid.
- OCDE (2003). *Literacy Skills for the World of Tomorrow-Further results from PISA 2000*. Disponible en: www.pisa.oecd.org
- OCDE (2006). *An análisis of tha mexican school system in light of PISA 2006*. http://www.oei.es/evaluacioneducativa/Mex PISA-OCDE2006.pdf
- Padilla, M. (2006). Entrenamiento de competencias de investigación en estudiantes de educación media y superior. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Padilla, M. (2008). ¿Pueden entrenarse competencias de investigación en psicología al margen de las teorías psicológicas? *Revista de Educación y Desarrollo*, 8, 45-53.
- Perrenoud, Ph. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? *Red. U. Revista de Docencia Universitaria*, número monográfico II. Consultado 15 de mayo del 2009 en: http://revistas.um.es/red_u/article/viewFile/35261/33781
- Pozo, I. (2001). *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial.



Pozo, M. I. (2003). Adquisición de conocimiento. Madrid: Ediciones Morata.

Ribes, E. (2009). La investigación en la universidad pública. Ciencia (abril-junio), 70-77.

Ribes, E. y Sánchez, U. (1994). Conducta, juegos de lenguaje y criterios de validación. *Acta Comportamentalia*, 4 (2), 205-235.

Rodríguez-Moneo, M. y Carretero, M. (2000). Adquisición de conocimiento y cambio conceptual. Implicaciones para la enseñanza de la ciencia (pp. 47-73). En: M. Carretero. *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Buenos Aires: Aique.

Sánchez, L. (2005). Concepciones de aprendizaje de profesores universitarios y profesionales no docentes: un estudio comparativo. *Anales de Psicología*, 21 (2), p. 231-243.

UNESCO. (2005). Hacia una nueva educación. CRESALC/UNESCO.

ALGUNOS EFECTOS DE LA TEORÍA Y DEL EJERCICIO EN UNIVERSITARIOS

Varela Julio, Larios Villa María Yuriria, González Ortiz Miguel, Velázquez Gabriel, Nava Gonzalo, Hernández Flor, Miranda Aris

Universidad de Guadalajara - Centro de Estudios sobre Aprendizaje y Desarrollo

RESUMEN

Se describen cuatro experimentos bajo un diseño pretest-autoestudio-postest, realizados en 30 estudiantes universitarios divididos en cinco grupos a quienes se les proporcionó el mismo contenido bajo un modo instruccional distinto: a) texto simple, b) texto ilustrado, c) auditivamente y d) texto en pantalla junto con material auditivo, requiriendo en consecuencia modos lingüísticos diferentes para su autoestudio. Un quinto experimento se condujo con 20 estudiantes proporcionando sólo un instructivo, incluido en los experimentos anteriores. Los resultados mostraron que en la medida en que intervenía en una tarea de aprendizaje los estímulos en una modalidad auditiva, la eficacia en el aprendizaje fue menor. De igual manera se observó un mejor desempeño en los grupos que tuvieron acceso al conocimiento teórico. Se discute el papel de la teoría y su ejercicio en relación a las habilidades verbales y motoras implicadas en la realización de trazos.

Desde la década de los 80 se ha promovido en la educación el empleo de computadoras y en la década de los 90 el incremento de equipo se hizo más acelerado ante la aparición de la internet y las grandes posibilidades que tiene ese medio para la realización de programas educativos.

Aunque desde su inicio existió interés por investigar la eficacia de la computadora e internet, el crecimiento tecnológico ha sido mayor que las posibilidades de evaluación de todos los recursos que se han diseñado. Aunque muchos agentes de la educación no dudan del beneficio que dichos *media* brindan, algunos otros han reaccionado con cautela (Jones & Paolucci, 1998; 1999), recelo o rechazo (Koroghlanian & Klein, 2004; Sartori; Simone).

Ante la suposición básica de que el uso de los medios electrónicos es benéfico, buena parte de la investigación se ha orientado al estudio de circunstancias específicas como es el grado y tipo de accesibilidad (Lee, 2007), la elaboración de contenidos y empleo de animaciones (Munyofu, Swain, Ausman & Lin, 2007), distintos tipos de instrucción (Dean & Kuhn, 2007: Lavoie & Rosean, 2007; Mullen, Bellamy, Bledsoe & Francois, 2007; Witzel & Allsop, 2007), aspectos motivacionales (Jelfs & Colboum, 2002; Passerini, 2007), aprendizaje por medios diferentes (Mayer, 2001), efecto de textos lineales e hipertexto (Zumbach, 2006), redundancia de información (Goldston & Son (2005), entre muchos aspectos reportados en la vasta literatura del área que se publica en más de 70 revistas especializadas. En gran medida se considera que las aplicaciones multimedia, la internet y la realidad virtual crean un espacio ilimitado de aplicaciones y desarrollos de sistemas para apoyar el aprendizaje y la instrucción (Wood, 1995). Incluso se ha afirmado que la conducción de experimentos en la web se lleva a cabo con el mismo éxito que los realizados en el laboratorio (Lang, Mengelkamp, Jäger, Geoffroy et al., 2007).

La editorial de *Education & Training* (2000) expone que en la actualidad, muy pocos disputan que la ICT (Information and Communications Technology) tiene un papel central en escuelas y colegios. Incluso a esta situación se le ha llamado la caja de Pandora (Baggaley & Lee Hoon,

2005) por la vertiginosa velocidad con que se difunde su empleo. Un ejemplo claro de esto ocurre con los pizarrones interactivos que se han introducido rápidamente en las escuelas, incluso bajo iniciativas gubernamentales (Gillen, Kleine Staarman, Littleton, Mercer & Twiner, 2007).

La investigación es abundante, como puede verse en los párrafos anteriores, pero los resultados muchas veces son contradictorios lo cual también ha alimentado la duda. Las diferencias obedecen a la multiplicidad de factores implicados: la metodología empleada; la falta de una teoría unificadora; y la consideración de ciertos tipos de habilidades, entre otros aspectos. Así, se hace necesaria la investigación que considere la calidad de los efectos que pueden tener distintos *media* en relación a diferentes habilidades. Este aspecto es crucial dado que, acorde a la clasificación de habilidades hecha por Gagné y Briggs (1974), la investigación se ha enfocado principalmente a las habilidades cognoscitivas, de información verbal, de manera aislada a las habilidades actitudinales y casi no se han estudiado las habilidades motrices. De esta forma, se han considerado los efectos de los ambientes instruccionales en casi *un solo* tipo de habilidad, sin tomar en cuenta las demás.

En el campo del aprendizaje ante ambientes instruccionales apoyados por los *media*, resaltan los estudios dirigidos por R. Mayer y el de K. Passerini que se enmarcan en la Teoría de la Carga Cognitiva (Paivio, 1986), en la Teoría de la Codificación Dual y Memoria de Trabajo (Baddeley, 1992). Mayer, mediante estudios de relativa corta duración y participando alumnos diferentes en cada caso, comparó el efecto de distintos ambientes instruccionales, variando uno de sus elementos y cambiando la temática. Passerini, comparó en un semestre escolar los efectos de distintos ambientes instruccionales, manteniendo el mismo contenido



que se presentó de manera diferente a cada uno de tres grupos. El análisis de los resultados obtenidos por ambos autores conduce a notar diferencias y semejanzas pero la pregunta "¿Qué ambiente instruccional apoya de mejor forma el aprendizaje?", permanece sin respuesta definitiva aunque algunos puntos de acuerdo entre estos autores, se relacionan a la ventaja de la información presentada de manera visual vs. la auditiva.

En este punto es necesario resaltar seis aspectos en relación a la investigación que se ha realizado respecto a los medios tecnológicos empleados para producir el aprendizaje.

Primero. Aunque las cinco capacidades consideradas por Gagné y Briggs (1974) en alguna medida se adquieren una vez que se ha aprendido algo, la investigación del área, en términos generales ha puesto mayor énfasis en las habilidades intelectuales y en la capacidad de información verbal.

Segundo. Recientemente, bajo el marco constructivista se han generado cientos de investigaciones que muchas veces se enfocan casi exclusivamente al dominio afectivo, dejando de lado los otros cuatro tipos de habilidades.

Tercero. El área de la destreza motora en general ha sido poco estudiada.

Cuarto. Los modelos teóricos para analizar las investigaciones de cada capacidad frecuentemente se ciñen a la habilidad estudiada, generando incluso micromodelos. Así, por ejemplo, es usual que en el estudio de las habilidades intelectuales se recurre frecuentemente a la Teoría de la Carga Cognitiva (Cognitive Load Theory), a la Teoría de la Codificación Dual (Dual Coding Theory, Paivio, 1986) o a la Memoria de Trabajo (Working Memory, Baddeley,



1992), pero su referencia no es frecuente en los estudios sobre actitudes siendo que éstas se evalúan mediante el apoyo de la vía auditiva, visual o ambas.

Quinto. La mayor parte de las veces las investigaciones sólo atienden a la habilidad que suponen se está investigando, ignorando el estado de las demás.

Sexto. Los estudios se han dirigido de manera primordial desde la perspectiva de la investigación aplicada lo que implica la consideración del logro de efectos específicos. Esto si bien esto es deseable, el problema es que la investigación que se genera no está diseñada para estudiar los efectos sino más bien para comprobar los efectos de algunas variables.

Ante esta panorámica, surge el interés por realizar estudios que indaguen el papel que tienen distintos tipos de ambiente instruccional en las cinco habilidades clasificadas por Gagné y Briggs (1974). Un mapeo de los ambientes instruccionales simplificados, más empleados en el e-learning, permitiría una comparación de los efectos que cada ambiente tiene en relación a cada tipo de habilidad y su transferencia. Este aspecto motiva la realización de estudios planeados desde una perspectiva teórica conductual, considerando no sólo los factores básicos del aprendizaje implicados en los distintos medios sino también el modo lingüístico implicado (Varela, Martínez-Munguía, Padilla, Avalos y Jiménez, 2005; Varela, Martínez-Munguía, Padilla, Ríos y Jiménez, 2004; Varela, Martínez-Munguía, Padilla, Ríos y Jiménez, 2004; Varela, Martínez-Munguía, Padilla, Ríos, Avalos y Jiménez, 2006) la transferencia interhabilidades (translatividad) y la transferencia a nuevos contenidos.

Para indagar algunos efectos de lo anterior, se diseñaron cinco experimentos iniciales que se dirigen a la investigación sistemática que tienen algunas de las condiciones simplificadas e implicadas en una situación de aprendizaje de *e-learning*.

EXPERIMENTO 1: TEXTO IMPRESO (TI)

METODO

PARTICIPANTES

El experimento se realizó con 5 universitarios de ambos sexos cuyas edades oscilaron entre los 20 y los 23 años de los tres últimos semestres de la carrera de psicología.

VARIABLES

Independiente: Modo instruccional que consistió en un texto impreso.

Dependiente: Tiempo y número de sesiones de estudio empleadas para la lectura del texto, tiempo de respuesta, porcentaje de respuestas correctas en la pre y post-prueba y construcción de un cuerpo geométrico.

PRUEBAS

<u>Pre-prueba</u>: Se formó con cuarenta y dos reactivos escritos referentes a la geometría sobre los conceptos de líneas, ángulos y figuras con los cuales se evaluó la habilidad cognitiva, 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 habilidad intelectual y de información verbal del participante y otros catorce reactivos de aplicación evaluaron la transferencia del conocimiento a situaciones cotidianas.

Ambos tipos de reactivos se presentaron en un formato de opción múltiple, siendo la cuarta opción "No sé". Un ejemplo es el siguiente.

¿Qué significa el término perpendicularidad?

- a) líneas verticales que tienen la misma dirección
- b) línea vertical que forma un ángulo recto con una línea horizontal
- c) línea vertical que va de arriba hacia abajo
- d) No sé

En los catorce reactivos restantes se solicitó al participante el trazo de líneas y figuras para lo cual se proporcionaron ocho hojas más para la realización de los mismos, con las preguntas impresas. Un ejemplo de este tipo de preguntas es:

Traza un ángulo de cualquier medida y encierra en un círculo el vértice.

En el último reactivo el participante debía realizar la construcción de una pirámide de acuerdo a las instrucciones respecto a la altura y tamaño de la base que debía tener.

<u>Post-prueba</u>. Incluyó los mismos reactivos que la pre-prueba pero el orden de los reactivos se cambió para evitar la posible memorización por parte de los participantes.

ESCENARIO

Se efectuó en el laboratorio de lenguas de la universidad a la que pertenecían los alumnos y 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

Se proporcionó un texto informativo en un estilo conversacional referente a líneas, ángulos, medición de ángulos, figuras y cuerpos geométricos. En la última parte, el material tenía un instructivo para la construcción de un prisma cuadrangular. Dicha información se expuso en un texto impreso a doble espacio con una extensión de 17 cuartillas conteniendo 4,788 palabras.

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. Así mismo, se utilizó una videocámara con tripie.

Diseño

El experimento contó con un diseño cuasi-experimental cuyas fases se efectuaron de la siguiente manera:



PROCEDIMIENTO

Al inicio de la primer sesión se proporcionó a los participantes una carta de aceptación voluntaria en la que se expuso la finalidad del estudio y la videograbación de las sesiones, misma que en todos los casos firmó cada estudiante.

Posteriormente, se aplicó la pre-prueba en un tiempo máximo de 60 minutos. El participante debía contestar la prueba constituida por 28 reactivos de opción múltiple y la realización de 14 trazos. En un estudio piloto de este experimento se observó que la construcción del cuerpo geométrico se realizaba en un tiempo aproximado de 30 minutos, por lo que la media hora inicial era suficiente para contestar los 42 reactivos.

En la siguiente sesión se proporcionó el material informativo a cada participante quien propia podía consultarlo libremente para su estudio, de acuerdo a su criterio. El participante podía realizar notas y emplear hasta tres sesiones de estudio con una duración máxima de 60 minutos cada una, sin que transcurrieran más de veinticuatro horas entre cada sesión. Se pidió a los participantes que durante esa semana no consultaran ningún material referente a la geometría fuera de las sesiones. Después de la tercera sesión de autoestudio o antes si así lo decidió el participante, se realizó la post-prueba con una duración máxima de 60 minutos.

RESULTADOS

En la parte superior izquierda de la Figura 1, se muestra el porcentaje de aciertos, errores y omisiones en los 28 reactivos de opción múltiple en el pre y posttest (barra de color y en blanco respectivamente). Las gráficas de Definición y Aplicación contienen el desglose de

dichos reactivos de acuerdo al tipo de habilidad evaluada (información verbal y cognitiva) y por último, en la gráfica de trazo se incluyen las cinco categorías en que se clasificaron los trazos realizados. El primero de ellos, Trazo, se refiere a la pertinencia del trazo realizado, lo que se evaluó como acierto. A partir de éste, se derivaron dos categorías en tanto: a) se usó un instrumento para el trazo y, b) se cumplieron criterios de precisión relativos a la medición de los grados y milímetros requeridos en los trazos. Las dos barras restantes indican los casos en que no hubo respuesta (Nulo) o bien que el trazo realizado no era pertinente al trazo requerido (Error), esto es, si el participante realizaba algún trazo que no pudiera clasificarse de acuerdo a lo solicitado.

Como puede notarse en la Figura 1, en todos los casos existió una mejora en el desempeño del posttest, destacando sobre todo el de trazo y uso de instrumentos.

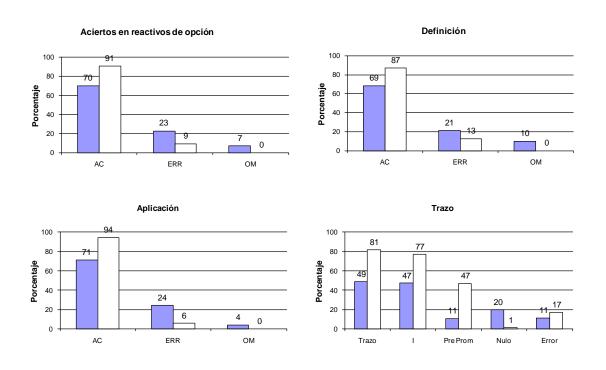


Figura 1. Desempeño en la pre y postprueba ante el texto impreso

Una vez que se tuvieron estos resultados en el modo lingüístico lector, con fines comparativos, en el siguiente experimento se procedió a comparar el efecto del mismo texto pero acompañado de algunas ilustraciones para observar los efectos que tiene el mismo ejercicio lector cuando se acompaña del modo observacional.

EXPERIMENTO 2: TEXTO IMPRESO CON ILUSTRACIONES (TII)

METODO

Un segundo experimento se realizó con 5 participantes de ambos sexos pertenecientes a la educación superior, cuyas edades oscilaron entre los 20 y 23 años.

VARIABLES

La variable independiente y las dependientes fueron las mismas que se consideraron en el primer experimento.

PRUEBAS Y ESCENARIO

Se utilizaron las mismas pruebas y condiciones descritas en el Experimento 1.

MATERIAL DE ESTUDIO

Se proporcionó a los participantes el mismo texto informativo que en el Experimento 1, con la diferencia de que en este caso el texto impreso se presentó con ilustraciones de algunos

trazos, líneas, ángulos y prismas. Las ilustraciones se colocaron en el texto de manera contigua a la temática correspondiente. El texto tuvo una extensión de 24 cuartillas, 27 ilustraciones insertas en el texto y conformado de las mismas 4,788 palabras que en experimento anterior.

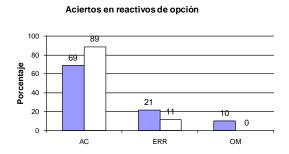
Se utilizaron los mismos materiales de trabajo y filmación que en el Experimento 1.

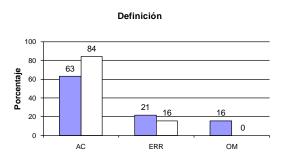
DISEÑO Y PROCEDIMIENTO

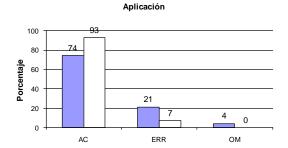
Contó con el mismo diseño y se llevó a cabo el mismo procedimiento que el Experimento 1.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos por los participantes en este experimento, como puede apreciarse en la Figura 2, son similares a los del experimento anterior sólo que en este caso no es tan notable la diferencia de aciertos en la ejecución de los trazos.







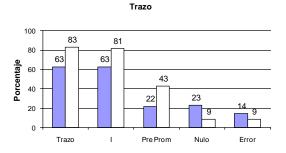




Figura 2. Desempeño en la pre y postprueba ante el texto impreso con ilustraciones

Estos resultados obtenidos mediante el ejercicio de la modalidad lingüística lectora (texto impreso) y observacional (ilustraciones), permitió la realización de otro experimento que indagara el desempeño, ante el mismo contenido pero participando los estudiantes únicamente como escuchas.

EXPERIMENTO 3: AUDIO (A)

METODO

PARTICIPANTES

En este experimento intervinieron 10 universitarios de ambos sexos de 20 a 23 años.

Variables, Pruebas y Escenario

Se consideraron las mismas variables, pruebas y escenario que en los experimentos anteriores.

MATERIAL DE ESTUDIO

Los participantes recibieron el mismo contenido informativo que en el Experimento 1, sólo que en esta ocasión se expuso mediante un audio-clip de 40 minutos grabado en la computadora y reproducido a través de audífonos individuales. Además se utilizaron los mismos materiales de trabajo y filmación que en los Experimentos 1 y 2.



DISEÑO Y PROCEDIMIENTO

Se empleó el mismo diseño y procedimiento que en el Experimentos 1.

RESULTADOS

En la Figura 3 se observa que los resultados logrados por los participantes en este experimento, aparentemente fueron similares a los obtenidos en los dos experimentos anteriores, sólo que en este caso la mejora obtenida en el Trazo fue menor.

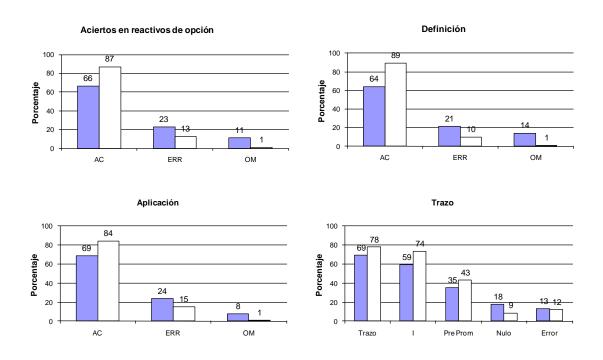


Figura 3. Desempeño en la pre y postprueba ante el audio.

Otro resultado diferencial fue que los participantes hicieron múltiples anotaciones escritas, aspecto que no se obtuvo en los experimentos anteriores.



El cuarto experimento se diseñó para analizar los efectos de lo que se conoce como redundancia y que implicó la presentación del mismo contenido requiriendo de los participantes los modos lingüísticos de lector y escucha.

EXPERIMENTO 4: AUDIO Y TEXTO EN PANTALLA (AT)

METODO

PARTICIPANTES

Este experimento se realizó con 10 participantes universitarios de ambos sexos cuyas edades flucturaron entre los 20 y 23 años.

VARIABLES, PRUEBAS Y ESCENARIO

Se tuvieron las mismas condiciones que en los experimentos anteriores.

MATERIAL DE ESTUDIO

Se proporcionó a los participantes el mismo contenido expuesto en computadora, bajo formato de Word, a doble espacio con una extensión de 17 cuartillas con una extensión de 4,788 palabras y un audio-clip de 40 minutos. La información presentada en Word y en el audio-clip fue la misma.

Se utilizaron los mismos materiales de trabajo y filmación que en los Experimentos 1 y 2, así como computadoras portátiles y audífonos.

DISEÑO Y PROCEDIMIENTO

Se empleó el mismo diseño y procedimiento que en el Experimento 1. Se comentó a los participantes que podían utilizar los dos medios -auditivo y visual- en la manera que lo desearan.

RESULTADOS

La presentación simultánea del texto en pantalla y del material en un audioclip, ante los cuales los sujetos podían optar por el estudio en los dos o en uno de ellos, tuvo resultados semejantes a los obtenidos en los experimentos anteriores sobre todo en la habilidad de trazo. Esto se puede observar en la Figura 4.

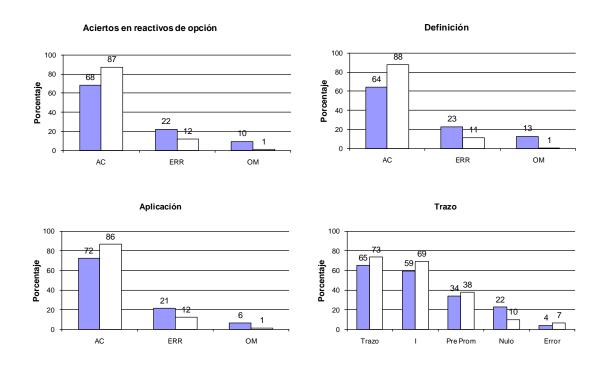


Figura 4. Desempeño en la pre y postprueba ante el audio y texto en pantalla

Como puede apreciarse, aparentemente los resultados generales fueron semejantes a los de los experimentos anteriores excepto en las habilidades de aplicación y en las de trazo. Un efecto general fue que los participantes dejaron de consultar el material auditivo para dedicarse en forma preferente al estudio mediante la lectura del texto.

El último experimento de esta serie se efectuó con el objeto de observar los efectos que tenía la práctica de habilidades relativas a la construcción de cuerpos geométricos sin acceso al material informativo que se facilitó a los participantes de los primeros cuatro experimentos. En términos coloquiales, este experimento podría compararse con el ejercicio "artesanal" aunque estrictamente no fue el caso pues los participantes tenían conocimiento formal del área ya que forma parte del plan de estudios en el bachillerato. Cabe resaltar que en conjunto, el grupo participante en el siguiente experimento puede considerarse como grupo control de los estudios anteriores.

EXPERIMENTO 5: CONSTRUCCIÓN

METODO

PARTICIPANTES

En este experimento participaron 20 universitarios de ambos sexos cuyas edades oscilaron entre los 20 y 23 años. Cada participante se asignó aleatoriamente a uno de cuatro subgrupos.

VARIABLES

La variable independiente y las dependientes fueron las mismas que se consideraron en el primer experimento.



PRUEBAS, ESCENARIO Y DISEÑO

Se utilizaron las mismas pruebas y condiciones físicas que en el Experimento 1

INSTRUCTIVO

A diferencia de los experimentos anteriores, a los participantes de éste se les proporcionó únicamente la última parte del material que incluía el instructivo para construir un prisma regular (cubo) además de que se agregó una condición al incluir la lectura del texto pero en el monitor de la computadora. Por ello, la modalidad en que dicho instructivo se presentó a cada grupo fue de manera distinta pues incluyó: a) instructivo impreso, b) instructivo impreso ilustrado, c) instructivo en pantalla ilustrado, y d) instructivo en audio.

PROCEDIMIENTO

En este experimento se requirieron solamente tres sesiones. En la primer y última sesión se pidió la firma de consentimiento y bajo las circunstancias similares a los experimentos anteriores se aplicó la misma prueba de 42 reactivos (pretest y posttest). En la segunda sesión, cada participante se asignó aleatoriamente a uno de cuatro subgrupos y se le proporcionó el instructivo para construir un prisma regular de acuerdo a la condición que le correspondió. La duración máxima de todas las sesiones fue aproximadamente de una hora.

RESULTADOS

Como se observa en las Figuras 5, 6 y 7, los participantes de este experimento si bien tuvieron cierta mejoría, ésta fue menor que la lograda en los experimentos anteriores, sobre todo en el caso de la presentación del instructivo mediante audio cuyos resultados se presentan en la Figura 8.



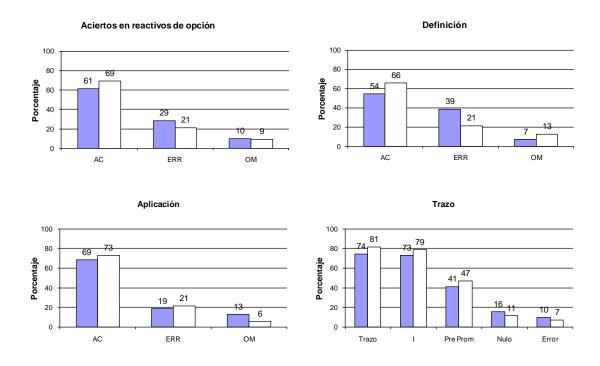


Figura 5. Desempeño en la pre y postprueba ante instructivo impreso (CTI)

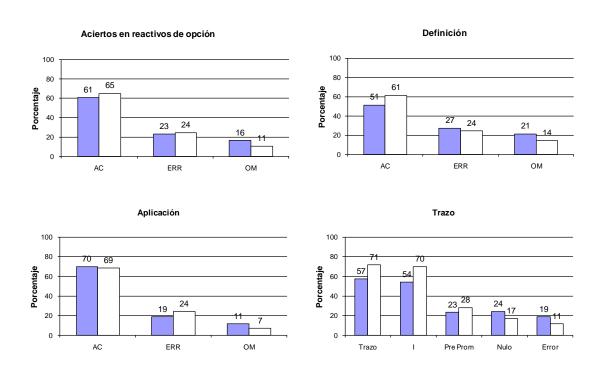


Figura 6. Desempeño en la pre y postprueba ante instructivo impreso con ilustraciones (CTII)



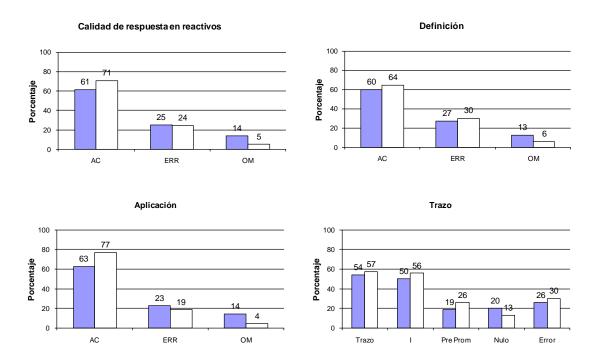


Figura 7. Desempeño en la pre y postprueba ante instructivo en pantalla con ilustraciones (CTPII)

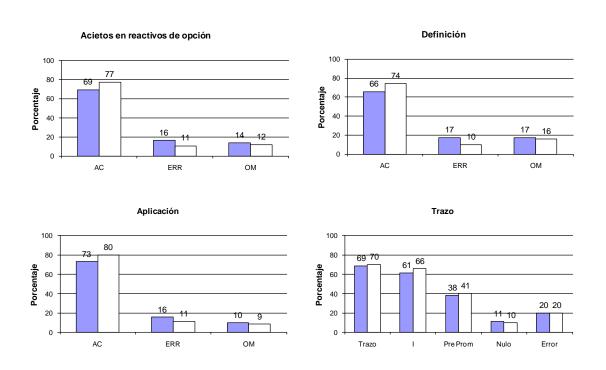


Figura 8. Desempeño en la pre y postprueba ante el audio (CA)



Las diferencias algebraicas entre el posttest y el pretest en todos los experimentos se resume en la Figura 9. La gráfica de la izquierda incluye los resultados de los primeros cuatro experimentos ante los modos instruccionales provistos por el texto impreso (TI), texto impreso ilustrado (TII), audición (A) y audición simultánea a un texto (AT) implicando los modos linguisticos de lectura, lectura-observación, escucha y escucha-observación, respectivamente. La gráfica de la derecha contiene los resultados del quinto experimento que sólo incluyó la construcción de un prisma proporcionándose el instructivo mediante el texto impreso (CTI), texto impreso con ilustraciones (CTII), texto en pantalla con ilustraciones (CTPI) y auditivamente (CA) implicando cada subgrupo modos lingüísticos diferentes. En la Figura 9 se aprecia que en general la diferencia de resultados entre los experimentos fue menor cuando intervino la presentación auditiva (A, AT y CA) y que los resultados fueron mejores en los experimentos 1 al 4, en los que se proporcionó información respecto a la geometría (TI, TII, A, AT) además del instructivo para construir el prisma regular que en el caso del grupo al que sólo se proveyó el instructivo y que constituye a su vez el grupo control.

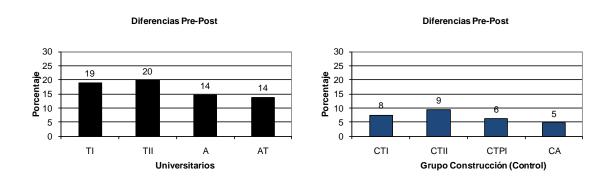


Figura 9. Diferencia algebraica entre la pre y postprueba en los distintos experimentos

DISCUSION

Los resultados de los primeros cuatro experimentos permiten retomar el fenómeno de la primacía visual que implica una diferente eficacia para el aprendizaje cuando se le compara con el modo auditivo. Los trabajos de Varela y cols. (2002, 2004, 2006) en general mostraron que en la medida en que intervenían en una tarea de aprendizaje los estímulos en una modalidad auditiva, la eficacia en el aprendizaje fue menor. Esto parecería estar en consonancia con los resultados de los dos primeros experimentos y en contradicción con los resultados similares de los Experimentos 3 y 4 en los que el contenido auditivo proporcionado constituyó el 100% y 50% del total, respectivamente. Sin embargo, en el experimento 4, se tenía la opción de poder elegir entre una o ambas formas de presentación del contenido y aunque los participantes en un momento dado optaron por la modalidad lectora, la disponibilidad y alternación ocasional con el material auditivo pudo haber causado una falta de coherencia, a la que se refiere Mayer (2003) ante la existencia de material relevante o irrelevante. Harp y Mayer (1997, 1998) encontraron que el grupo con información concisa fue mucho mejor que el de información irrelevante. Por su lado, Jamet & Le Bohec (2007) estudiaron la redundancia encontrando que sin importar la forma en que se presentó un texto acompañado de otras formas, condujo a errores en las pruebas de recuerdo y transferencia. Es interesante que al optar por una modalidad, los participantes del Experimento 5 no redujeron o eliminaron el efecto de la redundancia que, en general, se ha reportado (Mayer, 2002) tiene efectos negativos en el aprendizaje. De esa forma, los resultados de ese experimento fueron semejantes a los del experimento que sólo incluyó el modo de escucha.



Otro aspecto importante es que en general, no existieron diferencias cuando el modo lingüístico implicó la lectura o bien la lectura-observación ya que de acuerdo a la Teoría del Aprendizaje Multimedia (Mayer, 2002) que se deriva a su vez de la Teoría de la Codificación Dual (Baddeley,1992; Pavio, 1986), deberían esperarse diferencias a favor del segundo experimento dado que en este se propició el aprendizaje mediante la vía auditiva y visual mientras que en el primer experimento sólo se activa la primera, esto es la visual. Nuestros resultados no respaldan la Teoría del Aprendizaje Multimedia lo que requiere una explicación que escapa a los propósitos de este trabajo.

Los efectos en la habilidad que hemos nominado definicional y que corresponde a la de conocimiento verbal y la de aplicación (cognoscitiva), de acuerdo a la clasificación de Gagné y Briggs (1974), fueron semejantes. Ante las primeras, dado que los reactivos eran de opción múltiple -comparable al procedimiento de igualación de la muestra de primer orden, podría suponerse que la interacción requirió de un nivel aptitudinal de tipo selector (Varela, 2008). En cambio, los reactivos nominados como aplicación -que podemos suponer indujeron una interacción extrasituacional en tanto que no se proporcionó la instrucción explícita para responder correctamente- requirieron de los participantes un ajuste en el nivel sustitutivo referencial. Destaca el hecho de que en todos los experimentos la mejora en ambas habilidades fue comparable y el aprendizaje de los participantes ocurrió a partir de la propia interacción entre éstos y el contenido, sin que mediara la interacción enseñante por parte de los experimentadores, como es usual en las situaciones típicas que se presentan en el e-learning.



¿Lo anterior puede ser indicador válido de que el recurso multimedia beneficia tanto el aprendizaje asociativo como el de transferencia? Antes de una rápida conclusión, habría que considerar que en nuestros experimentos se incluyeron diversos elementos que no siempre forman parte de los estudios reportados. En primer lugar, el contenido se expuso en un estilo conversacional, sugerido por Mayer (2002), que puede ser muy diferente al estilo formal de diversos materiales que aparecen en internet. Por otro lado, es importante notar que los resultados de las investigaciones muchas veces suponen que sus conclusiones son generalizables a cualquier nivel escolar en tanto que se trata de seres humanos posiblemente a manera de semblanza con la *equivalencia de la asociabilidad* (Seligman, 1970), aunque las habilidades que tienen los estudiantes de los niveles básicos pueden ser muy diferentes a los del nivel universitario. De hecho, en estudios paralelos a los que se aquí se reportan (Varela, Mojardín et al., *en proceso*), empleando el mismo método, se encontraron efectos muy diferentes en estudiantes de secundaria.

Otro elemento para la discusión es que en tanto que los participantes pertenecían al nivel escolar universitario se tiene certeza que los contenidos expuestos forman parte de su historia interconductual en tanto que dichos contenidos formaron parte de su educación en el bachillerato. Estrictamente, para los participantes en estos experimentos no se trató de materiales novedosos y por ello, habría que incluir en la explicación la función *actualizante* que estaría promoviendo cada reactivo, posibilidad que puede ayudar a explicar parcialmente la ligera mejoría de los participantes en el Experimento 5. Para afirmar que se trata de un aprendizaje por transferencia y no sólo de una actualización ante los reactivos clasificados de aplicación, se tendría que diseñar una situación específica, más controlada en la que se

verificara que la situación es realmente novedosa. De acuerdo a esto, no puede afirmarse fácilmente que el ambiente instruccional del e-learning genera el aprendizaje que Mager nomina significativo.

Por otro lado, si bien el contenido de los primeros cuatro experimentos expuso el procedimiento para realizar los trazos, la demanda de la práctica de éstos sólo se hizo de manera explícita en el instructivo para la construcción del prisma regular y que constituyó el único material disponible para los participantes del Experimento 5. La mejora en el trazo y el uso de instrumentos fue mucho mejor en los participantes de los primeros cuatro experimentos. Esto sugiere que el efecto de seguir instrucciones, hacer artesanal, es un hacer cualitativamente distinto al hacer con conocimiento aunque ocurra ante las mismas instrucciones. El conocimiento formal pareció tener efectos de "transferencia" de interhabilidades que Gómez Fuentes (2004) nomina translatividad, en tanto que los participantes de los primeros cuatro experimentos mejoraron su desempeño en mayor medida mediante el uso de instrumentos, aspecto que no se observó en el Experimento 5. La realización de trazos, a diferencia de las otras habilidades evaluadas en los experimentos, tiene un componente motriz específico y la práctica de éste se torna importante para poder realizar un trazo que se ajuste a los criterios de precisión demandados haciendo

imprescindible el empleo de los instrumentos que estaban disponibles para todos los participantes. En el caso de la realización de un trazo existen dos componentes ya que en primer lugar se incluye una habilidad definicional (información verbal) y en segundo lugar una habilidad motriz apoyada por instrumentos de trazo. Por ejemplo, en el momento que se solicita al participante que dibuje un triángulo en el cual dos de sus ángulos sean de 70º y 40º

(reactivo #16 de la posttprueba aplicada), el participante puede interactuar con el texto pudiendo imaginar un triángulo pero es difícil que responda imaginariamente a las dimensiones solicitadas. El segundo elemento, apoyado por el transportador y una regla, consistirá en los trazos para dibujar los ángulos de 70° y 40° y aunque las interacciones que esto implica son numerosas en general se tratará sólo de interacciones de ajuste contextual y suplementario, ante los trazos que se van realizando. Es por esto que seguir un instructivo puede realizarse sin que se demande otro tipo de interacción más compleja.

Pero la disponibilidad de respuesta, como lo llamaba Thorndike (1931), que implica un sistema reactivo específico (Kantor y Smith, 1975), son los factores necesarios para poder realizar el trazo y la naturaleza de éste implica necesariamente al componente motriz que puede o no cumplir con los criterios de precisión según se tenga el ejercicio de dicho componente motriz y el individuo tenga el control muscular necesario para ello. Se puede realizar un buen instructivo para andar en bicicleta pero aun cuando se sigan las instrucciones, el sistema reactivo necesario para el desempeño depende de su ejercicio que brinda la disponibilidad de la respuesta.

Por otro lado, se esperaría que un texto ilustrado facilitara la realización de trazos en mayor medida que un texto sin ilustraciones pero los resultados de los experimentos van en el otro sentido. Algunas posibles explicaciones para este hecho pueden tener al menos dos fundamentos diferentes. Algunas investigaciones (Zumbach, 2006) han reportado que las ilustraciones pueden ser distractoras pero esto sería un efecto paradójico pues si tuvieron esa función, posiblemente debería tenerse una mejor ejecución en los trazos ya que la ilustración hubiera distraído de la lectura al participante. Otra posibilidad es que las ilustraciones no

hayan sido atendidas por los participantes dado que en la práctica de la educación básica, es usual que las ilustraciones tiendan a ser ignoradas por maestros y alumnos, dado que se les considera "acompañantes" pero no significativos para el texto. Varela (2000) considera que este tipo de habilidad a la que denomina textual, entre otros aspectos implica la lectura de ilustraciones y de sus componentes así como la identificación de la correspondencia bidireccional entre el texto y las ilustraciones. Estas habilidades son indispensables para cumplir con los criterios mínimos de adquisición o aprendizaje del nuevo material requiriendo necesariamente el ejercicio de las modalidades lingüísticas de la lectura y la observación. De esa forma, al no ocurrir la habilidad textual, estando presentes las ilustraciones, éstas pudieron efectivamente ser distractoras de la lectura. Estudios relacionados a este aspecto son los realizados por Irigoyen, Jiménez, y Acuña (2006, 2007).

Otra posible explicación puede basarse en el análisis de la función que puede tener la ilustración (Cruder, 1984). En tanto que en el material proporcionado en nuestros experimentos, las ilustraciones siempre ejemplificaron lo que el texto describió, puede considerarse que las ilustraciones pudieron tener una función de recurso para la enseñanza. Aparentemente, si se ignoran las ilustraciones éstas no tuvieron función alguna en el grupo al que se proporcionó el texto ilustrado. En cambio, resalta el hecho de que el desempeño fue mejor ante el texto simple lo cual implica un mejor ejercicio de la lectura en tanto que el individuo imagina lo que lee. En el caso del texto ilustrado, el participante no imagina pues cuenta con la ilustración. Si observa la ilustración, simplemente es reactivo a la misma. Como puede verse, la interacción es distinta en ambos casos y paradójicamente, esto puede representar una ventaja de los textos simples.

Con base en lo anterior se considera necesario revisar los planteamientos respecto a las diferencias y relaciones entre la teoría, la práctica y el tipo de habilidades que cada una implican en las distintas áreas del conocimiento. La teoría, tradicionalmente concebida sólo como el conocimiento especulativo considerado con independencia de toda aplicación, puede sin embargo implicar una práctica en el nivel verbal, como lo constituye precisamente el caso del aprendizaje por transferencia. Pero cuando la práctica incluye componentes motrices, como puede ser la conducción de experimentos, entonces es conveniente tener en cuenta las relaciones que ésta tiene con la teoría y su práctica verbal. El lenguaje de la teoría se distingue por ser puramente verbal pero el lenguaje procedimental aunque incluye tales habilidades en general su operación implica habilidades de tipo motriz.

Referencias

Baddeley, A. D. (1992). Working memory. Science, 255, 556-559.

Cruder G. (1984). La educación de la mirada. Argentina. Editorial Stella.

Dean D. & Kuhn D. (2007). Direct instruction vs. discovery: The long view. *Science Education,* 91, 3, 384.

Gagné R. y Briggs L. (1974/1976). *La planificación de la enseñanza. Sus principios*. México: Editorial Trillas.

- Gillen J., Kleine Staarman J., Littleton K., Mercer N., Twiner A. (Sep 2007). A 'learning revolution'? Investigating pedagogic practice around interactive whiteboards in British primary classrooms. *Learning, Media and Technology, 32*, 243-250.
- Goldstone R. L., Son J. (2005). The Transfer of Scientific Principles Using Concrete and Idealized Simulations. *The Journal of the Learning Sciences, 14*, 1, 69-80.
- Gómez Fuentes D. (2005). El aprendizaje y la transferencia de solución de problemas en distintos modos del lenguaje. *Tesis doctoral*. Ciencias del Comportamiento, UdG.
- Harp S. F. & Mayer R. (1997). The role of interest in learning from scientific text and illustrations: on the distinction between emotional interest and cognitive interest.

 *Journal of Educational Psychology, 89, 92-102.
- Harp S. F. & Mayer R. (1998). How seductive details do their damage: a theory of cognitive interest in science learning. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 414-434.
- Irigoyen, J. J., Acuña, K. y Jiménez, M. (2006). Análisis de los criterios de tarea en el aprendizaje de la ciencia psicológica. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 11 (2), 210-226.
- Irigoyen, J. J., Acuña, K. y Jiménez, M. (2007). Evaluación de la comprensión lectora en el aprendizaje de la ciencia psicológica. En: J. J. Irigoyen, M. Jiménez y K. Acuña.

 Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la Pedagogía de la Ciencias (pp. 213-245). Hermosillo: Editorial UniSon.



- Jamet E., Le Bohec O. (Oct. 2007). The effect of redundant text in multimedia instruction.

 Contemporary Educational Psychology, 32, 4, 588-595.
- Jones, T. H., & Paolucci, R. (1998, Spring/Summer). The learning effectiveness of educational technology: A call for further research. *Educational Technology Review*, 12, 10-14.
- Jelfs A. & Colboum C. (2002). Do students' approaches to learning affect their perceptions of using computing and information technology? Journal of Educational
 Media, 27(1/2), 41-53. Retrieved December 19, 2007, from Academic Research
 Library database. (Document ID: 640187721).
- Jones T. & Paolucci R. (1999). Evaluating efectiveness of educational technology on learning outcomes: A research framework. *Journal of Research and Computing in Education,*Winter, 282-292.
- Kantor J.R. y Smith N.W. (1975). The Science of Psychology. Chicago: Principia Press.
- 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.
- Lang D., Mengelkamp C., JägerR. S., Geoffroy D, et al. (Mar 2007). Pedagogical evaluation of remote laboratories in eMerge project. European Journal of Engineering Education, 32, 1; 57-61. + Baggaley J. & Lee Hoon M. (2005). PANdora's box: distance learning technologies in Asia. Learning, Media and Technology, 30(1), 5-14. Retrieved December 19, 2007, from Academic Research Library database. (Document ID: 856111331).

- Lavoie D. & Rosean A. J. (2007). Using active student-centered learning-based instructional design to develop faculty and improve course design, delivery, and evaluation. *Issues in Accounting Education*, 22, 1, 105-119.
- Lee L. (2007). Exploring processes and outcomes of wireless internet in higher education: a case study of a universitys early experience. *Learning, Media and Technology, 32*, 4, 369-374.
- Mayer R. (1997). Multimedia learning. Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32, 1, 1-19.
- Mayer R. (2001). What good is educational psychology? *Educational Psychology, 36*, 83-88.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. *The Psychology of Learning and Motivation,41*, 85-135.
- 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, Richard E, Gallini, Joan K. (1990). When Is an Illustration Worth Ten Thousand Words?

 Journal of Educational Psychology, 82, 4, 715-724.
- Mayer R., Steinhoff K., Bower G. & Mars R. (1995). A generative theory of textbook design:

 Using annotated illustrations to foster meaningfull learning of science text. *Educational Technology Research and Development, 43,* 1, 31-44.



- Mullen E. J., Bellamy J. L., Bledsoe S. E. & Francois J. J. (2007). Teaching evidence-based practice. *Research on Social Work Practice*, *17*, 5, 574.
- Munyofu M., Swain W. S., Ausman B. y Lin H. (2007). The effect of different chunking strategies in complementing animated instruction. *Learning, Media and Technology,* 32, 1, 407.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations. A dual-coding approach*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Passerini, K.(2007). Performance and Behavioral Outcomes in Technology-Supported Learning:

 The Role of Interactive Multimedia. Journal of *Educational Multimedia and Hypermedia*. 16, 2, 183-211.
- Sartori G. (1997/1998). Homo videns. La sociedad teledirigida. Madrid: Santillana, Taurus.
- Seligman M. E. P. (1970). On the generality of the law of learning. *Psychological Review, 77,* 406-418.
- Simone R. (2000/2001). *La tercera fase. Formas de saber que estamos perdiendo*. Trad. al cast. Madrid: Taurus.
- Thorndike E. L. (1931). *Human learning*. Massachusetts: M.I.T. Press.
- Varela J. (2002). Alumnos inteligentes: proposición formativa para la educación elemental y media básica. En G. Mares y Y. Guevara (Comps). *Psicología Interconductual. Avances en Investigación Tecnológica*. UNAM. pp. 113-144.



- Varela J. (2008). Conceptos básicos del interconductismo. México: Ediciones de la Noche.
- Varela J. y Linares G. (2002). La transferencia basada en la morfología del objeto de estímulo o en las propiedades textuales. *Acta Comportamentalia, 10,* 1, 87-103.
- Varela J., Martínez Murguía C., Padilla A., Avalos M. L., Quevedo M. C., Lepe A., Zepeda I. y

 Jiménez B. (2002). Primacía visual II: transferencia ante el cambio de la modalidad del

 estímulo y el modo lingüístico. *Acta Comportamentalia*, 10, 199-219.
- Witzel B., Allsopp D. (2007). Dynamic Concrete Instruction an Inclusive Classroom. *Mathematics Teaching in the Middle School, 13, 4*; 244-250.
- Wood D. (1995). Theory, training and technology: Part I. Education & Training, 37, 1, 12-17.
- Zumbach J. (2006). Cognitive Overhead in Hypertext Learning Reexamined: Overcoming the Myths. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 15, 4, 411-433.

DEMORA Y DEVALUACIÓN DEL REFORZAMIENTO

Elias Robles

Arizona State University - Division of Social y Behavioral Sciences

Dirigir la correspondencia a:

Elias Robles

Division of Social y Behavioral Sciences

Arizona State University

4701 West Thunderbird Rd., MC3051

Glendale, AZ 85306

Phone (602) 543-4515

E-Mail: elias.robles@asu.edu



Las personas que sufren adicciones a drogas suelen comportarse impulsivamente, en el sentido de elegir consistentemente los reforzadores menores pero inmediatos asociados al consumo de drogas sobre reforzadores ostensiblemente mayores pero demorados como gozar de buena salud, vivir en libertad, o tener buenas relaciones familiares. La pérdida de valor subjetivo de los reforzadores demorados en comparación a los reforzadores inmediatos es lo que se conoce como "devaluación por demora."

La devaluación por demora (DD) es un fenómeno robusto que se observa consistentemente en tanto en animales de laboratorio como en humanos (Bickel et al., 1999; Green et al., 1994; Mazur, 1987; Rachlin et al., 1991; Richards et al., 1997; Reynolds, 2007; Rodríguez et al, 1998, Woolverton et al., 2007). En general, los estudios sobre DD han mostrado que dado un reforzador objetivamente definido (dinero, por ejemplo), a medida que aumenta la demora entre la respuesta y el reforzador disminuye el valor subjetivo de tal reforzador (Rachlin y Green, 1972); su valor para el sujeto en cuestión. Esta relación entre demora y valor subjetivo del reforzamiento parece ser cierta para los humanos en general. Además, un número creciente de estudios ha mostrado que los individuos que sufren problemas de abuso de drogas consistentemente deprecian el valor del reforzamiento debido a la demora en mayor proporción que los sujetos sin problemas de drogas. Por ejemplo, se ha observado mayor DD en sujetos que fuman (e.g., Bickel et al., 1999; Dallery yRaiff, 2007; Johnson et al., 2007; Reynolds at al., 2006; Reynolds et al., 2007; Yoon et al., 2007), beben (e.g., Field et al., 2007; Petry, 2001; Vuchinich y Simpson, 1998), o usan una variedad de drogas ilícitas (e.g., Kirby et al., 1999; Madden et al., 1997; Madden et al., 1999; Petry y Casarella, 1999). A la vez, es importante mencionar que a pesar de la abundante evidencia

mostrando que están relacionadas, dado que la mayoría de los estudios sobre la relación entre uso de drogas y DD han sido de tipo correlativo o cuasi-experimental, aún no es posible determinar las relaciones de causalidad entre estas variables. El objetivo de este ensayo es discutir la evidencia relevante a la relación entre uso de drogas y devaluación del reforzamiento debido a la demora, así como sus implicaciones potenciales a la prevención, detección y tratamiento de la fármacodependencia.

DEVALUACIÓN POR DEMORA

Los estudios sobre DD se originaron en el campo de elección intertemporal operante. (Ainslie, 1974; 1975; Rachlin y Green, 1972). Mazur (1987) descubrió que cuando pichones en el laboratorio tienen la oportunidad de elegir entre una cantidad menor de comida presentada inmediatamente y una cantidad mayor presentada demoradamente, su patrón de elección entre las dos opciones se describe óptimamente con un modelo hiperbólico:

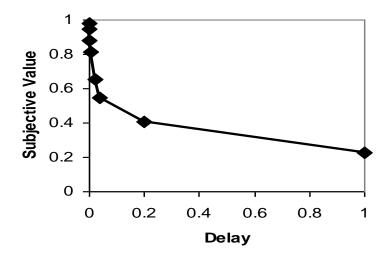
$$v_{\rm d} = V/(1+kd) \tag{1}$$

donde v_d es el valor subjetivo del reforzador demorado, V es el valor objetivo del reforzador demorado, d es la duración de la demora, y k es una constante derivada empíricamente que es proporcional a la magnitud de la tasa de devaluación por demora (DD). Así, mientras mayor

sea el valor de k (la tasa de devaluación por demora), mayor será el decremento en el valor del reforzador por unidad temporal de demora.

En estudios de laboratorio hechos con sujetos humanos ocasionalmente se estima el valor de la DD mediante exposición directa de los sujetos a contingencias de reforzamiento reales y se manipula sistemáticamente el valor de los reforzadores y la demora (Reynolds, 2006; Lane et al., 2003). Sin embargo, la mayoría de los estudios con humanos han utilizado variaciones del método de cuestionario desarrollado por Rachlin y colaboradores, donde se ofrece a los sujetos la oportunidad de elegir entre reforzadores hipotéticos. Rachlin, Rainieri, y Cross (1991) pidieron a sus sujetos elegir entre una cantidad fija de dinero (\$1000) que hipotéticamente recibirían después de de cierta demora (e.g., 1 mes), y varias cantidades de dinero (entre \$1 y \$1000) que hipotéticamente recibirían de inmediato. El valor subjetivo de la cantidad demorada se definió como el punto de indiferencia (v_d), o el punto en que el sujeto cambia de elegir la cantidad disponible de inmediato a la cantidad demorada en una serie de ensayos de elección. Al repetir este procedimiento, cambiando sistemáticamente en cada iteración el valor de la demora, Rachlin obtuvo funciones de devaluación temporal que, al igual que las de de los pichones, se describen óptimamente con modelos hiperbólicos como el propuesto por Mazur (1987; Ecuación 1), o modelos más complejos como el propuesto por Killeen (2009). Una vez obtenida la función de devaluación temporal puede calcularse el valor de la tasa de DD mediante regresión no-lineal de los puntos de indiferencia sobre los valores de demora correspondientes, usando el modelo hiperbólico de la Ecuación 1 o un modelo alternativo.





Como alternativa al uso de modelos matemáticos, Mayerson y colaboradores (2001) propusieron un método de distribución libre para calcular la magnitud de la DD basado en el área bajo la curva de devaluación (ABC). De acuerdo a este método, la magnitud (dado que no se asume una tasa constante) de la devaluación por demora es igual a la suma de las áreas delimitadas por los puntos de indiferencia obtenidos en la función de devaluación temporal. Es apropiado estimar la DD usando el método de ABC porque, por una parte, los sujetos no siempre responden consistentemente y por tanto las funciones de devaluación resultantes pueden no ajustarse a un modelo particular (al hiperbólico, por ejemplo). A su vez, usar el método de ABC es adecuado para describir la DD porque los puntos de indiferencia tienden a no distribuirse normalmente y por tanto no pueden analizarse con métodos paramétricos sin transformaciones previas.

DETERMINACIÓN DEL VALOR RELATIVO

estrategia general, propuesta inicialmente por Rachlin y Green (1972), ha sido la de presentar a cada sujeto una serie de ensayos de elección binaria. Los ensayos tienen la forma: ¿Qué prefieres, *X* cantidad de pesos en este momento, o *Y* cantidad de pesos dentro de *D* días? La magnitud del reforzador demorado (*Y*) y el valor de la demora (*D*) se mantienen constantes mientras que la magnitud del reforzador inmediato (*X*) se varía sistemáticamente de ensayo a ensayo hasta que el sujeto muestra indiferencia —falta de preferencia—entre las dos opciones. En el sentido estricto, el punto de indiferencia debiera ser aquella combinación de valores que el sujeto elige el 50% de las veces que se le ofrece. Pero en la práctica, frecuentemente se asume que el punto de indiferencia está tan cerca al punto de cambio de elección que no se considera necesario repetir el ensayo; y ya sea el valor del reforzador inmediato en el ensayo de cambio o el promedio de los valores del reforzador inmediato en los dos últimos ensayos se aceptan como equivalentes al punto de indiferencia.

Este método de estimar el valor subjetivo de un reforzador tiene sus raíces en los estudios psicofísicos en los que se varía sistemáticamente una característica de un estímulo físico como su intensidad o su frecuencia con el fin de estimar umbrales preceptúales (ver Gescheider, 1997). Quizá el lector sea uno de muchos que hemos sido expuestos a métodos similares cuando vamos al optometrista con el fin de obtener un par de lentes correctivos. En ese caso, se nos pide ajustarnos a un foroptor (un refractor óptico que permite variar independientemente las lentes en cada ojo) y se nos pide que elijamos cuál de cada par de lentes (uno fijo y otro variable) nos permite ver mejor; uno elije y el procedimiento se repite

hasta que no podemos decidir cuál de las dos lentes es mejor. En ese caso, el punto de indiferencia equivale a la magnitud de aumento más allá de la cual no se mejora la visión.

Cuando este método se aplica a la estimación de la magnitud de la DD, los sujetos son guiados a reportar el valor *subjetivo* que asignan a un reforzador demorado en relación a parámetros *objetivos* de demora y magnitud de reforzamiento. Métodos psicofísicos similares se han utilizado para determinar el valor subjetivo de reforzamiento en relación a su probabilidad de ocurrencia (Richards et al., 1999), el valor subjetivo de dos personas en términos de su distancia social con el sujeto (Jones y Rachlin, 2006), el valor subjetivo de tratamientos médicos alternativos (Chapman y Elstein, 1995), y el valor subjetivo de eventos pasados (Yi et al., 2006).

MÉTODOS DE ESTIMACIÓN

El fenómeno de devaluación del reforzamiento debido a la demora se ha observado consistentemente bajo muy diversas circunstancias. Por ejemplo, se ha observado devaluación hiperbólica de reforzamiento en pichones (Mazur, 1987; Rodríguez y Logue, 1988), ratas (Richards et al., 1997), monos (Anderson y Woolverton, 2003; Woolverton et al., 2007), y humanos (e.g., Rachlin et al., 1991). También se ha observado devaluación hiperbólica de reforzamiento en relación a alimento (Lagorio y Madden, 2005), agua (Richards et al., 1997), sacarosa (Farrar et al., 2003); caricaturas (Navarick, 1998), dinero real o hipotético (Johnson y Bickel, 2002), cigarrillos hipotéticos (Bickel et al., 1999), heroína hipotética (Madden et al., 1999), y alcohol hipotético (Petry, 2001). En términos de

procedimientos de evaluación se ha observado devaluación hiperbólica de reforzamiento en animales usando métodos que ajustan sistemáticamente la demora (Mazur, 1987) o la magnitud del reforzador (Richards et al., 1997) en programas concurrentes. Con sujetos humanos, se ha observado devaluación hiperbólica de reforzamiento usando tareas que requieren elección de reforzadores inmediatos y demorados en un número fijo (Rachlin et al., 1991) o variable de ensayos (Johnson y Bickel, 2002; Robles y Vargas, 2007); una serie predeterminada (Rachlin et al., 1991) o ajustiva de valores (Johnson y Bickel, 2002; Robles y Vargas, 2007); una serie breve o extendida de ensayos (Lane et al., 2003); con los valores de reforzamiento presentados en orden ascendente, descendente o aleatoria (Epstein et al., 2003; Johnson y Bickel, 2002; Petry y Casarella, 1999; Rachlin et al., 1991; Richards et al., 1997; Robles y Vargas, 2007); con tareas que incluyen ensayos forzados (Lagorio y Madden, 2005); con exposición directa a las contingencias (Lagorio y Madden, 2005; Lane et al., 2003; Reynolds, 2006); con exposiciones múltiples al procedimiento de evaluación (Lagorio y Madden, 2005), con tareas manuales y computarizadas (Epstein et al., 2003; Rachlin et al., 1991; Johnson y Bickel, 2002; Robles, 2001; Robles y Vargas, 2007; 2008), y con otras variantes.

Es resumen, es muy importante puntualizar que a pesar de la gran cantidad de variaciones en los procedimientos utilizados para estimar la DD, el fenómeno de reducción hiperbólica en el valor subjetivo de la demora se ha observado sin excepción. Es decir que devaluar los reforzadores demorados es un fenómeno confiable y generalizado. Sin embargo, también es importante mencionar que los pocos estudios que se han hecho para comparar directamente los métodos de estimación han encontrado diferencias significativas en la

magnitud de la DD estimada para un sujeto dado y en una misma sesión. Dado que tales diferencias intra-individuales en magnitud de la DD se han observado mientras otros factores se han mantenido o supuesto constantes, se ha concluido que deben ser función de las diferencias en los métodos de estimación. Por ejemplo, Epstein et al. (2003) encontró diferencias en la magnitud de la DD dependiendo de si el procedimiento utilizado para estimarla había sido manual o computarizado. El estudio mostró que se obtienen tasas de DD significativamente mayores con el método computarizado, especialmente en relación a magnitudes menores de reforzamiento demorado. Sin embargo, en ese estudio hubo otras diferencias entre los métodos evaluados. Por ejemplo, el método computarizado usó un algoritmo ajustivo en el que se genera un número variable de ensayos que depende de las elecciones específicas de cada sujeto (Richards et al., 1999). Por otra parte, el procedimiento manual usó un número fijo de ensayos y una frecuencia predeterminada de valores de demora y magnitud del reforzador inmediato (Kirby et al., 1999). Así, como los procedimientos difirieron en más de una dimensión no es posible determinar en base a los datos reportados a qué se debieron las diferencias observadas en la tasa de DD. En otro estudio, Kowal y colaboradores (2007) compararon dos algoritmos computarizados para estimar la tasa de DD: el método de ajuste descendente (Du et al., 2002), y el método de doble límite (Richards et al., 1997). Kowal encontró que cuando se evalúa interindividualmente, el método de ajuste descendente estima tasas de DD mayores que el método de doble límite. En este caso tampoco queda claro por qué difirieron las tasas estimadas de DD. Es posible, por ejemplo, que las diferencias se hayan debido a que el método de límite doble produce tasas de devaluación menores al a) eliminar el efecto de errores mecánicos de respuesta al

momento de elegir; b) al eliminar elecciones inconsistentes; o como efecto de una combinación de ambos factores. Se requiere más investigación para resolver esta cuestión.

Por otra parte, en un estudio de Robles y Vargas (2007) se compararon interindividualmente dos algoritmos computarizados que diferían en el orden de presentación de los reforzadores inmediatos (ascendente o descendente contra aleatorio). En ese estudio, presentar la misma serie de 240 ensayos en forma aleatoria produjo mayores tasas de DD, sesiones de evaluación más largas, y distribuciones características de tiempos de reacción, en comparación con las secuencias ascendente y descendente. El origen de tales diferencias se descubrió mediante la observación de que las características de la conducta de elegir antes y después del punto de indiferencia dependían de la secuencia utilizada. En el caso de las secuencias ascendente y descendente, los tiempos de respuesta fueron significativamente más cortos después del punto de indiferencia. A su vez, la secuencia aleatoria produjo tiempos de respuesta inversamente proporcionales a la diferencia ente los valores de los reforzadores inmediato y demorado. Muy importante es el hecho de que independientemente de la secuencia utilizada, el tiempo de reacción más largo de la serie fue el del ensayo en el que observó indiferencia. Estos datos sugieren que los sujetos tomaron más tiempo en elegir en situaciones de mayor demanda cognitiva, donde la magnitud de los reforzadores se aproximaba al punto de indiferencia. La hipótesis de que el esfuerzo necesario para elegir entre las dos opciones varía entre ensayos se apoya también en un estudio hecho por McClure (2004). McClure y colaboradores observaron tiempos de reacción consistentemente mayores durante ensayos en los que la elección era más difícil; es decir, aquellos en los que la diferencia en la magnitud de los reforzadores era de 25% o menos.

Como extensión de este fenómeno, Chabris y colaboradores (2008) demostraron recientemente que los tiempos de reacción pueden usarse confiablemente para predecir puntos de indiferencia y calcular tasas de DD.

Los métodos en los que el número de ensayos en la tarea de evaluación depende de las elecciones específicas de cada sujeto permiten que éstos minimicen el número total de ensayos y, por tanto, la duración total de la sesión de evaluación. A fin de explorar el efecto de esta contingencia sobre la magnitud de la DD, Robles y Vargas (2008) evaluaron el efecto dar al sujeto control sobre el número de ensayos en la tarea de estimación de la tasa de DD. En ese estudio, se evaluó a los participantes con dos tareas computarizadas: la extensa en la que los sujetos respondían a una serie fija de 240 ensayos (8 demoras por 30 cantidades de dinero inmediato), y una abreviada (ya sea ascendente o descendente) en la que una vez que los sujetos mostraban indiferencia, se omitían el resto de los ensayos de la serie. Una diferencia importante entre los métodos extenso y abreviado es que mientras que en el primero el número de ensayos en la tarea era fijo, en el segundo el número de ensayos dependía de las respuestas del sujeto. Así, en el método abreviado, mientras más rápidamente cambiaba el sujeto su elección ente el reforzador inmediato y demorado, menor era el número total de ensayos en la tarea. Además, cambiar rápidamente ente elegir el reforzador inmediato y demorado durante la evaluación abreviada ascendente producía una tasa de DD menor que cuando el sujeto se tardaba más en cambiar. Sin embargo, cambiar rápidamente ente el reforzador inmediato y demorado durante la evaluación abreviada descendente producía una tasa de DD mayor que cuando el sujeto se tardaba más en cambiar. Es decir, que si los sujetos hacían sus elecciones con el fin de minimizar el número de ensayos

en la evaluación, encontraríamos tasas menores con el procedimiento descendente, y mayores con el procedimiento ascendente en comparación con el método extenso. Los resultados de este estudio sugieren que los patrones de elección no estuvieron determinados por un interés en minimizar la duración de la sesión de evaluación, dado que los métodos extenso y abreviado no produjeran tasas diferenciales de DD. Sin embargo, el orden de presentación (ascendente o descendente) de los reforzadores inmediatos en ambos métodos produjo diferencias en todas las medidas: 1) la tasa de DD fue significativamente mayor con la secuencia descendente; 2) una proporción significativamente mayor del área bajo la curva de devaluación se concentró alrededor del punto de indiferencia con la secuencia descendente; y 3) se observó una correlación menor entre los valores de DD estimados con los dos métodos (extenso y abreviado) cuando se presentaron los reforzadores en orden descendente. En base a estos resultados, y con el fin de determinar definitivamente si el orden de presentación de los reforzadores inmediatos era el responsable de las diferencias en tasa de DD, se llevó a cabo un estudio (Robles et al., 2009) para comparar los dos algoritmos intraindividualmente. Los resultados de este estudio fueron consistentes con el anterior mostrando un mismo sujeto, en una misma sesión, tendía a reportar una tasa mayor de DD cuando era expuesto a los reforzadores inmediatos en orden descendente que en orden ascendente. Más aún, sólo se encontró una correlación moderada entre las tasas de DD obtenidas con ambos métodos. En conjunto, estos resultados sugieren que los métodos de evaluación de la magnitud de la DD pueden incorporar variables contextuales locales que, junto con a los valores de demora y magnitud de reforzamiento, afecten la tasa de DD resultante. Esto sugiere que los

procedimientos afectan directamente la conducta de elección y no son operaciones inertes que simplemente miden la tasa de devaluación.

Una conclusión común a los estudios anteriormente descritos es que a pesar de existir una correlación entre las tasas de DD estimadas con los diversos algoritmos, el hecho de existan diferencias cuantitativas aún en medidas interindividuales impide que puedan compararse directamente los valores estimados con métodos distintos. Dado que el número potencial de elementos "activos" en un algoritmo en grande, se sugiere seguir una estrategia paramétrica para evaluarlos.

IMPULSIVIDAD Y AUTO-CONTROL

Elegir un reforzador menor pero inmediato sobre uno mayor pero demorado se considera indicativo de *impulsividad*. En palabras de Herrnstein (1970) "Llamamos impulsiva a una conducta que no hubiera ocurrido si se hubieran tomado en consideración de manera apropiada sus consecuencias a largo plazo" (p. 121). En ese sentido, arriesgar la libertad, la familia, o el patrimonio a cambio del placer inmediato de usar drogas puede ser considerado un acto impulsivo.

A los humanos la ley, la religión, la moral, la ciencia y otras instituciones sociales nos encomiendan –o exigen, según el caso- desdeñar la gratificación inmediata y acoger las consecuencias distales de nuestra conducta; desde una vida sana hasta la vida eterna. Sin embargo, para la mayoría de los animales silvestres cualquier demora en la posesión o consumo de un reforzador conlleva el riesgo de perderlo y, a la larga, perder oportunidades

críticas de alimentarse y reproducirse. Pero aunque la habilidad de esperar una vez que el reforzador está disponible (mostrar una tasa baja de DD) es fundamental para los humanos, sigue viva, como en otras especies, la tendencia a preferir los reforzadores inmediatos. Por ejemplo, todos y cada uno de los estudios sobre DD hechos con humanos muestran devaluación hiperbólica, similar a la de los pichones, ratas y monos; simplemente nos gustan más los reforzadores ahorita que después. De hecho, aunque las *sociedades* humanas se benefician cuando sus miembros ejercen autocontrol y actúan generosamente, los *individuos* que eligen reforzadores demorados sobre reforzadores inmediatos corren el riesgo de perder oportunidades importantes de reforzamiento; desde la perspectiva de los individuos, no perece posible la demora sin incertidumbre.

Dado que sin otras limitantes todos preferimos los reforzadores inmediatos sobre los demorados, el problema que ahora enfrentamos es el de determinar por qué ciertos individuos devalúan el reforzamiento demorado más que otros. Como psicólogos, nuestra tarea es indagar de qué forma la magnitud de la devaluación por demora expresada por un individuo de relaciona a su ambiente y al resto de su comportamiento. En otras palabras, ¿Será más probable que una persona impulsiva tenga problemas de uso de drogas? ¿Será que el uso de drogas hace más impulsivo a un individuo? ¿Podrá modificarse la tasa de DD mediante entrenamiento en auto-control o psicoterapia, o será la tasa de DD un rasgo relativamente estable de la personalidad?

Un indicador importante de la relación causal entre la DD y la adicción a las drogas puede ser la relación cuantitativa que se observa entre la tasa de devaluación y los efectos agudos de la administración y la privación de drogas. De existir, una covariación entre esas variables indicaría que la tasa de DD es sensible a cambios en las condiciones ambientales locales y por tanto quizá reversible mediante tratamiento adecuado. Existen estudios que han explorado esta relación pero los resultados no son concluyentes. Por ejemplo, se ha mostrado que la administración de alcohol puede disminuir, aumentar o no tener ningún efecto sobre la tasa de DD (Ortner et al., 2003; Poulos et al., 1998; Reynolds et al., 2006; Richards et al., 1999). De igual forma, se ha mostrado que la administración aguda de anfetamina puede disminuir (de Wit et al., 2002; Helms et al., 2006; Winstanley et al., 2003) o aumentar (Evenden y Ryan, 1996) la magnitud de la DD. Más aún, dado que los procedimientos utilizados en tales estudios varían en diversas dimensiones, es necesario llevar a cabo más estudios a fin de esclarecer a qué se debe la inconsistencia en los resultados.

Por otra parte, también se ha observado que la privación aguda de ciertas drogas afecta la tasa de DD en individuos fármaco dependiente. Por ejemplo, Giordano y col. (2002) encontraron que pacientes opio-dependientes tratados con buprenorfina mostraron una tasa mayor de DD cuando ésta se estimó bajo condiciones de privación moderada —antes de recibir su dosis regular—que cuando se estimó una vez que los sujetos habían recibido su dosis regular. Sin embargo, como la privación no solamente aumentó la devaluación de heroína sino que aumentó también la del dinero, los resultados pueden indicar un aumento en el nivel general de ansiedad inducido por la privación más que un aumento en la conducta impulsiva en relación a la droga. En este caso también es necesaria más investigación a fin de esclarecer

a qué se debe la inconsistencia en los resultados.

SEVERIDAD DE LA ADICCIÓN

Como se dijo anteriormente, aún se desconoce la dirección de causalidad entre la tasa de DD, la impulsividad, el uso de drogas y otras variables. Sin embargo, existen estudios que muestran que la tasa de DD varía consistentemente con la magnitud de la severidad del problema de adicción de los individuos. Dado que se ha encontrado que una mayor severidad de la adicción correlaciona con una tasa mayor de DD, los resultados de estos estudios parecen apoyar la hipótesis de que la tasa de DD es un "estado conductual", más que un rasgo estable. Por ejemplo, Vuchinich y Simpson (1998) compararon a bebedores moderados con bebedores problemáticos y con bebedores sociales más severos. El estudio mostró tasas mayores de DD en bebedores problemáticos y bebedores sociales severos que en los bebedores moderados. Paralelamente, en un estudio de Bickel y colaboradores (1999) se observaron tasas de DD más altas en los fumadores severos que en fumadores ligeros y en individuos que jamás fumaron. A su vez, en este estudio no se observaron diferencias entre los fumadores ligeros y los no-fumadores. Otro estudio, desarrollado por Bretteville-Jensen (1999), comparó a consumidores activos de heroína y anfetamina inyectadas, con individuos en remisión con historia de administración inyectada de heroína y anfetamina, y con individuos sin historia de uso de drogas. El estudio mostró que los consumidores activos devaluaron más el valor de dinero hipotético demorado que los individuos sin historia de uso de drogas. Además, el estudio encontró que los consumidores activos tenían una tasa mayor



de DD que los pacientes en remisión; mientras que éstos no difirieron de los individuos sin historia de uso de drogas. Finalmente, un estudio de Petry (2001) comparó a individuos control sin problemas de alcoholismo con alcohólicos activos y con alcohólicos en abstinencia. Sus resultados mostraron niveles mayores de DD en los alcohólicos activos, niveles intermedios en los alcohólicos abstinentes y niveles menores de DD en los sujetos control.

En conjunto, estos resultados pueden tener implicaciones clínicas importantes en tanto que pueden sugerir que 1) la tasa de DD cambia proporcionalmente en función de la severidad de la adicción, o 2) la tasa de DD predice la probabilidad de recuperación de la adicción. Sin embargo, no toda la evidencia disponible apunta en la misma dirección. Un estudio hecho por Heil y colaboradores (2006) comparó la tasa de DD de un grupo de consumidores activos de cocaína, con uno de consumidores de cocaína pero con 30 días abstinencia, y uno de sujetos control. Los resultados de este estudio no mostraron diferencias en el nivel de devaluación de los dos grupos de consumidores de cocaína no obstante que, al igual que en estudios previos, se encontraron diferencias significativas entre los consumidores y los sujetos control. Esto puede indicar que la tasa de devaluación no se afecta significativamente con la abstinencia de cocaína o que, como sugieren los autores, 30 días de abstinencia pueden no ser suficientes para producir cambios observables en la tasa de DD.

Recientemente se publicó un estudio prospectivo importante en el que se midió la tasa de DD y la probabilidad de adquirir el hábito de fumar en una cohorte seguida entre los 15 y los 21 años de edad. En este estudio, Adrienne-McGovern y colaboradores (2009) encontraron 1) que la tasa de DD permaneció relativamente constante durante 3 años; 2) que una tasa de DD mayor predice una probabilidad más alta de empezar a fumar; y 3) que adquirir el hábito

de fumar no afectó la tasa de DD. Así, este es el primer estudio prospectivo que presenta claramente a la tasa de DD como una característica individual estable (rasgo) predictiva de la adquisición de la fármacodependencia y no una variable que cambia en función del consumo. Sin duda este es un descubrimiento importante y sin embargo quedan aún por resolverse cuestiones fundamentales como el grado en el que la tasa de DD pueda ser modificada mediante intervenciones conductuales y/ o farmacológicas.

Dadas estas condiciones, Robles et al. (en prensa) diseñaron un estudio para investigar la relación causal entre la tasa de DD y la severidad de la adicción a narcóticos. Específicamente, el estudio comparó un grupo de pacientes en tratamiento de metadona que, durante 24 meses consecutivos, habían sometido muestras de orina sin rastros de drogas (opioide, cocaína, benzodiazepinas, THC), con un grupo de pacientes en tratamiento de metadona que continuaron consumiendo drogas ilícitas, y a un grupo control de individuos sin historia de uso de drogas. Los grupos se compararon simultáneamente en términos de la severidad de la adicción, de la tasa de DD, de puntajes en una prueba de impulsividad, y de puntajes en una prueba de inteligencia. Los resultados mostraron que los pacientes que se habían mantenidos en abstinencia durante dos años no mostraban diferencian en la tasa de DD comparados con los que continuaron usando drogas. Además, de manera consistente con otros reportes, la tasa de DD del grupo control fue significativamente menor que la de los grupos de pacientes. Por otra parte, se observaron resultados simétricos en relación a los puntajes de impulsividad: mientras que los grupos de pacientes no difirieron entre sí, ambos grupos obtuvieron puntajes significativamente mayores que el grupo control. La importancia de estos resultados radica en que en este estudio el nivel de severidad de los pacientes fue



claramente distinto tanto en términos conductuales, como en términos de los puntajes obtenidos en el *Índice de Severidad de Adicción* (ISA; Addiction Severity Index). Contrario a lo predicho por una hipótesis de *estado* de la tasa de DD, un nivel significativo de recuperación clínica (definida como abstinencia comprobada y puntajes más bajos en las escalas de alcohol y drogas del ISA) y mayor estabilidad personal (definida como adherencia terapéutica consistente y puntajes más bajos en las escalas legal, familiar, y psiquiátrica del ISA) no predijeron tasas menores de DD en los pacientes abstemios que en aquellos que continuaron usando drogas. El hecho de que haya diferido el grado severidad de la adicción pero no así la tasa de DD ni el grado de impulsividad, sugiere que éstos no se redujeron a pesar de haber sido eficaz del tratamiento de metadona. Por tanto, estos resultados son congruentes con una interpretación de la tasa de DD como una característica individual estable similar a la impulsividad, más que como un estado sensible a cambios ambientales y sociales.

INTELIGENCIA

La impulsividad se ha definido como dificultad para elegir o tomar decisiones en el presente teniendo en consideración las consecuencias demoradas de esta elección. Así, es posible que atender efectivamente a las consecuencias a largo plazo de la conducta (en palabras de W. Bickel, poseer un *horizonte temporal* más largo) requiera de habilidades cognitivas más complejas de las que disponen ciertos individuos. Por ejemplo, algunos estudios han mostrado que los puntajes de inteligencia correlacionan negativamente con la tasa de DD. Shamosh y Gray (2008) llevaron a cabo un meta-análisis de 24 estudios sobre la relación entre

tasa de DD y puntajes de cociente intelectual (CI). El análisis mostró relaciones negativas significativas en todos los estudios, independiente de las pruebas utilizadas para medir la inteligencia y e independiente de los métodos utilizados para estimar la DD. Más aún, un estudio reciente hecho por de Witt y colaboradores (2007) con una muestra grande de adultos sanos mostró que tanto la tasa de DD como la impulsividad por falta de planeación correlacionaron negativamente con los puntajes de inteligencia *independientemente* del nivel económico y educacional de los sujetos. Finalmente, Robles y colaboradores (*en prensa*) encontraron que los puntajes de inteligencia correlacionaron significativa y negativamente con la severidad de la adicción a narcóticos en pacientes en tratamiento de metadona y sujetos control.

Dado que los puntajes de inteligencia tienen un fuerte componente genético y tienden a ser consistentes a lo largo de la vida, los resultados obtenidos entre el CI y la tasa de DD sugieren que debemos considerar el efecto de la inteligencia como un factor importante en las relaciones entre tasa de DD, impulsividad y severidad de las adicciones. Por otra parte, en la medida en que prestar atención a las consecuencias demoradas de la conducta y actuar en consecuencia sea una habilidad, podrán desarrollarse programas de capacitación (principalmente para niños) que mitiguen los efectos de la personalidad impulsiva.

CONCLUSIONES

Hay evidencia indiscutible y, desde la perspectiva evolutiva, razones para creer que los reforzadores que se presentan demoradamente en relación a la conducta que los determina



son menos efectivos (o potencialmente inefectivos) que los que ocurren sin demora. Es decir, sabemos que el grado de eficacia del reforzamiento es inversamente proporcional a la demora. Quizá por esta razón, nos ha parecido lógico pensar en la pérdida de valor subjetivo debida a la demora como un estado cuyo valor sea proporcional a variables concurrentes como la privación y la severidad de las adicciones. De ser así, tal relación constituiría una extensión parsimónica -si no elegante- de la teoría conductual contemporánea. Sin embargo, la evidencia en apoyo de tal relación es inconsistente, en el mejor de los casos. A la fecha, simplemente no es posible sostener que la tasa individual de DD covaría con efectos agudos de administración y privación de drogas, ni con la existencia o severidad de una adicción. Por lo pronto ni siquiera es posible sostener que el uso de drogas aumenta la tasa de DD. Hasta el momento, la evidencia muestra que las personas que sufren adicciones tienen una tasa mayor de DD que aquellas que no sufren adicciones. Sin embargo, en los últimos años se ha visto un aumento en los estudios que sugieren que características individuales relativamente consistentes durante de la vida como la inteligencia y la impulsividad se relacionan consistentemente a la tasa de DD. Parece, pues, que la evidencia reciente pinta a la tasa de DD como un rasgo individual, como una tendencia personal a responder de cierta forma en relación al reforzamiento demorado. Sin embargo, casi todo lo que sabemos sobre la tasa de devaluación por demora se originó en estudios correlativos y cuasi-experimentales y quedan aún muchas incógnitas por resolver. El conocimiento faltante, particularmente el relativo a las relaciones de causalidad, deberá ser obtenido mediante estudios longitudinales y experimentos aleatorizados.



REFERENCIAS

- Ainslie, G. (1974). Impulse control in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior,* 21, 485-489.
- Ainslie, G., 1975. Specious reward: a behavioral theory of impulsiveness and impulse control.

 *Psychological Bulletin, 82, 463-494.
- Anderson, K.G. & · Woolverton, W.L. (2003). Effects of dose and infusion delay on cocaine self-administration choice in rhesus monkeys. *Psychopharmacology*, 167, 424–430.
- Audrain-McGovern, J., Rodriguez, D., Epstein, L.H., Cuevas, J., Rodgers, K., & Wyleyto, E.P. (2009). Does delay discounting play an etiological role in smoking or is it a consequence of smoking? *Drug y Alcohol Dependence*, 103, 99–106.
- Bickel, W.K., Kowal, B.P., & Gatchalian, K.M. (2006). Understanding addiction as a pathology of temporal horizon. *The Behavior Analyst Today*, 7, 32-46.
- Bickel, W.K., Odum, A.L., Madden, G.J., (1999). Impulsiveness and cigarette smoking: delay discounting in current, never, and ex-smokers. *Psychopharmacology*, 146, 447-454.
- Bretteville-Jensen, A.L. (1999). Addiction and discounting. *Journal of Health Economics*, 18, 393–407.
- Chabris, C.F., Laibson, D., Morris, C.L., Schuldt, J.P. & Taubinsky, D. (2008). *Measuring intertemporal preferences using response times* (Working Paper 14353). Cambridge,

 MA: National Bureau of Economic Research.



- Chapman, G.B., & Elstein, A.S. (1995). Valuing the future. *Medical Decision Making*, 15, 373-386.
- Clemmery, P., Brooner, R., Chutuape, M.A., Kidorf, M., & Stitzer, M.L. (1997). Smoking habits and attitudes in a methadone maintenance population. *Drug and Alcohol Dependence*, 44, 123-132.
- Dallery, J., & Raiff, B. R. (2007). Delay discounting predicts cigarette smoking in a laboratory model of abstinence reinforcement. *Psychopharmacology*, *190*, 485-496.
- de Wit, H., Enggasser, J. L., & Richards, J. B. (2002). Acute administration of *d*-amphetamine decreases impulsivity in healthy volunteers. *Neuropsychopharmacology*, *27*, 813-825.
- De Wit, H., Flory, J.D., Acheson, A., McCloskey, M., & Manuck, S.B. (2007). IQ and nonplanning impulsiveness are independently associated with delay discounting in middle-aged adults. *Personality y Individual Differences*, 42, 111–121
- Dixon, M. R., Jacobs, E. A., & Sanders, S. (2006). Contextual control of delayed discounting by pathological gamblers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *39*, 413-422.
- Dixon, M. R., Marley, J., & Jacobs, E. A. (2003). Delay discounting by pathological gamblers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *36*, 449-458.
- Du, W., Green, L., & Myerson, J., (2002). Cross-cultural comparisons of discounting delayed and probabilistic rewards. *Psychological Record*, 52, 479-492.

- Epstein, L.H., Richards, J.B., Saad, F.G., Paluch, R.A., Roemmich, J.N., Lerman, C. (2003).

 Comparison between two measures of delay discounting in smokers. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 11, 131-138.
- Evenden, J. L., & Ryan, C. N. (1996). The pharmacology of impulsive behavior in rats: The effects of drugs on response choice with varying delays of reinforcement.

 *Psychopharmacology, 128, 161–170.
- Farrar, A.M., Kieres, A.K., Hausknecht, K.A., de Witt, H., Richards, J.B. (2003). Effects of reinforcer magnitude on an animal model of impulsive behavior. Behavioural Processes, 64, 261-271.
- Field, M., Christiansen, P., Cole, J., & Goudie, A. (2007). Delay discounting and the alcohol Stroop in heavy drinking adolescents. *Addiction*, *102*, 579-586.
- Gescheider G (1997). Psychophysics: the fundamentals. Lawrence Erlbaum Associates.
- Giordano, L. A., Bickel, W. K., Loewenstein, G., Jacobs, E. A., Marsch, L., & Badger, G. J. (2002).

 Mild opioid deprivation increases the degree that opioid-dependent outpatients

 discount delayed heroin and money. *Psychopharmacology*, *163*, 174-182.
- Green, L., Fry., A.F., Myerson, J. (1994). Discounting of delayed rewards: the role of age and income. *Psychology and Aging* 11, 79-84.
- Heil, S.H.,,T, Johnson, M.W., Higgins, S.T., & Bickel, W.K. (2006). Delay discounting in currently using and currently abstinent cocaine-dependent outpatients and non-drug-using matched controls. *Addictive Behaviors*, 31, 1290–1294.



- Helms, C. M., Reeves, J. M., & Mitchell, S. H. (2006). Impact of strain and *d*-amphetamine on impulsivity (delay discounting) in inbred mice. *Psychopharmacology, 188,* 144-151.
- Herrnstein, R.J. (1977). Self-control as response strength. En R.J. Herrnstein (1977). *The matching law*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hinson, J. M., Jameson, T. L., & Whitney, P. (2003). Impulsive decision making and working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory y Cognition, 29,* 298-306.
- Johnson, M.W., & Bickel, W.K., 2002. Within-subject comparison of real and hypothetical money rewards in delay discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 77, 129-146.
- Jones, B., & Rachlin, H. (2006). Social Discounting. Psychological Science, 17, 283-285.
- Killeen, P. R. (2009). An additive-utility model of delay discounting. En G. J. Madden & W. K. Bickel (Comp.), *Impulsivity: The behavioral and neurological science of discounting*.

 Washington, DC: American Psychological Association
- Kirby, K.N., Petry, N.M., & Bickel, W.K. (1999). Heroin addicts have discount rates for delayed rewards than non-drug-using controls. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128(1), 78-87.
- Kowal, B. P., Yi, R., Erisman, A. C., Bickel, W. B. (2007). A comparison of two algorithms in computerized temporal discounting procedures. *Behavioural Processes*, 75, 231-236.



- Lagorio, C.H., Madden, G.J. (2005). Delay discounting of real and hypothetical rewards III:

 Steady-state assessments, forced choice trials, and all real rewards. *Behavioural Processes*, 69, 173-187.
- Lane, S.D., Cherek, D.R., Pietras, C.J., & Tcheremissine, O.V. (2003). Measurement of delay discounting using trial-by-trial consequences. *Behavioural Processes*, 64, 287-303.
- Logue, A.W. (1995). *Self-control: Waiting until tomorrow for what you want today*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Madden, G.J., Bickel, W.K., & Jacobs, E.A. (1999). Discounting of delayed rewards in opioid-dependent outpatients. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 7, 284-293.
- Madden, G.J., Petry, N.M., Badger, G.J., & Bickel, W.K. (1997). Impulsive and self-control choices in opioid-dependent patients and non-drug-using control participants: drug and monetary rewards. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 5(3), 256-262.
- Mazur, J.E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. En M.L.

 Commons, J.E. Mazur, J.A. Nevin, y H. Rachlin (Comp.) Quantitative Analysis of

 Behavior: Vol. 5. The effect of delay and of intervening events on reinforcement value.

 Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 57-73.
- Mazur, J.E., 2007. Effects of reinforcer probability, delay, and response requirements on the choice of rats and pigeons: possible species differences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 83, 263–279.
- McClure, S. M., Laibson, D. I., Loewenstein, G., & Cohen, J. D. (2004). Separate neural systems

- value immediate and delayed monetary rewards, Science, 306, 503-507.
- Myerson, J., Green, L., & Warusawitharana, M. (2001). Area under the curve as a measure of discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 235-243.
- Navarick, D.J. (1998). Impulsive choice in adults: How consistent are individual differences?

 Psychological Record, 48, 665-674.
- Odum, A. L., & Bauman, A. L. (2009). Delay discounting: State and trait variable. En G. J.

 Madden & W. K. Bickel (Comp.), *Impulsivity: The behavioral and neurological science of discounting*. Washington, DC: American Psychological Association
- Ortner, C. N. M., MacDonald, T. K., & Olmstead, M. C. (2003). Alcohol intoxication reduces impulsivity in the delay-discounting paradigm. *Alcohol and Alcoholism*, *38*, 151-156.
- Petry, N.M., & Cassarella, T. (1999). Excessive discounting of delayed rewards in substance abusers with gambling problems. *Drug and Alcohol Dependence*, 56, 25-32.
- Petry, N.M. (2001). Delay discounting of money and alcohol in actively using alcoholics, currently abstinent alcoholics, y controls. *Psychopharmacology*, 154, 243-250.
- Poulos, C. X., Parker, J. L., & Lě, D. Z. (1998). Increased impulsivity after injected alcohol predicts later alcohol consumption in rats: Evidence for loss-of-control drinking and marked individual differences. *Behavioral Neuroscience*, *112*, 1247-1257.
- Rachlin, H., & Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17, 15-22.



- Rachlin, H., Rainieri, A., & Cross, D. (1991). Subjective probability and delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 233-244.
- Reynolds, B. (2006a). The experiential discounting task is sensitive to cigarette-smoking status and correlates with a measure of delay discounting. *Behavioral Pharmacology*, 17, 133-142.
- Reynolds, B. (2006b). A review of delay-discounting research with humans: Relations to drug use and gambling. *Behavioral Pharmacology*, 17, 651-667.
- Richards, J.B., Mitchell, S.H., de Witt, H., & Seiden, S.L. (1997). Determination of discounting functions in rats with an adjusting amount procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 67, 353-366.
- Richards, J.B., Zhang, L., Mitchell, S.H., & De Witt, H. (1999). Delay or probability discounting in a model of impulsive behavior: effect of alcohol. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 121-143.
- Robles, E. (2001). A computer program to estimate delay-discounting rate in humans. *Drug y Alcohol Dependence*, 63(Sup. 1), p. S133.
- Robles, E., Huang, B.E., Simpson, P.M., & McMillan, D.E. (in press) Delay-discounting, impulsiveness, and addiction severity in opioid-dependent patients. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*.
- Robles, E. & Vargas, P.A. (2007). Parameters of delay discounting assessment tasks: order of presentation. *Behavioral Processes*, 75, 237-241.

- Robles, E., Vargas, P.A., (2008). Parameters of delay discounting assessment tasks: Number of trials, effort, and sequential effects. *Behavioural Processes*, 78, 285-290.
- Robles, E., Vargas, P.A., & Bejarano, R. (2009). Within-subject differences in degree of delay discounting as a function of order of presentation of hypothetical cash rewards.

 Behavioural Processes*, 81. 260-263.
- Rodriguez, M.L., & Logue, A.W. (1988). Adjusting delay to reinforcement: comparing choice in pigeons and humans. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior*, 14, 105-117.
- Shamosh , N.A., & Gray, J. R. (2008). Delay discounting and intelligence: A meta-analysis. *Intelligence*, 6, 289–305.
- Stevens, J.R., Hallinan, E.V., & Hauser, M.D. (2005). The ecology and evolution of patience in two New World monkeys. *Biology Letters*, 1, 223–226.
- Vuchinich, R.E., & Simpson, C.A. (1998). Hyperbolic temporal discounting in social drinkers *and* problem drinkers. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 6, 292-305.
- Winstanley, C. A., Dalley, J. W., Theobald, D. E., & Robbins, T. W. (2003). Global 5-HT depletion attenuates the ability of amphetamine to decrease impulsive choice on a delay-discounting task in rats. *Psychopharmacology*, *170*, 320-331.
- Woolverton, W. L., Myerson, J., & Green, L. (2007). Delay discounting of cocaine by rhesus monkeys. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 15, 238-244.



- Yi, R., Gatchalian, K.M., & Bickel, W.K. (2006). Discounting of past outcomes. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 14 (3), 311–317.
- Yoon, J. H., Higgins, S. T., Sugarbaker, R. J., Thomas, C. S., & Badger, G. J. (2007). Delay discounting predicts postpartum relapse to cigarette smoking among pregnant women. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *15*, 176-186.

Figure 1 shows a delay discounting function connecting a series of indifference points obtained for \$1000 at delay intervals between 6 hours y 25 years.

Este texto recoge algunos de los múltiples trabajos presentados en el II Seminario Internacional sobre Comportamiento y Aplicaciones (SINCA) realizado del 23 al 27 de noviembre de 2009 en Guadalajara, Jalisco, México. Dicho evento tiene como objetivo la difusión del conocimiento de estudios realizados por investigadores en el área de análisis de la conducta, además de ofrecer un foro a estudiosos de reconocida trayectoria académica a nivel nacional e internacional. El SINCA busca establecer los contactos necesarios para impulsar redes de investigación entre los asistentes. Con este primer volumen, que incluye siete artículos, se pretende generar una serie de publicaciones emanadas de los trabajos discutidos en cada SINCA y así proporcionar un conocimiento amplio y detallado de algunas de las investigaciones presentadas en dicho evento.



Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Centro Universitario de Ciencias de la Salud