

## XII

# Caracterización de ajustes referenciales sobre la ocurrencia de relaciones de condicionalidad en estudiantes universitarios

*Juan José Irigoyen, Miriam Yerith Jiménez y Karla Fabiola Acuña<sup>1</sup>*

En concordancia con el Plan General de Evaluación del Aprendizaje, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) instrumentó un operativo a gran escala para evaluar los aprendizajes de los estudiantes del Sistema Educativo Mexicano en 2005. En dicho ejercicio se evaluaron las competencias académicas de los alumnos de 6to. de primaria y 3ro. de secundaria con los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativo (Excale) de español y matemáticas. El Excale de español tuvo tres grandes líneas de evaluación: comprensión lectora, reflexión sobre la lengua y expresión escrita.

En lo que respecta al informe sobre expresión escrita de los Excale de español de 6to. de primaria y 3ro. de secundaria, las características técnicas y poblacionales fueron las siguientes:

---

1. Seminario *Interactum* de Análisis del Comportamiento, Universidad de Sonora. Cualquier correspondencia dirigirla a: Juan Jose Irigoyen: irigoyenjj@yahoo.com

1. Consistió en un examen de respuesta construida; es decir, el estudiante redactó la respuesta, no la seleccionó, como sí sucedió en el resto de las evaluaciones;
2. para calificar las respuestas de los estudiantes se desarrollaron rúbricas (o reglas) a fin de que un grupo de especialistas entrenados pudieran evaluar de forma homogénea a todos los estudiantes;
3. la muestra de estudiantes tuvo representatividad nacional y no sólo estatal, como en el resto de los Excale;
4. se establecieron los niveles de logro académico para la competencia de escritura;
5. se utilizó la misma prueba para evaluar a los estudiantes de 6to. de primaria y de 3ro. de secundaria.

Como la competencia de escritura no puede analizarse al margen de los criterios de tarea, los requerimientos solicitados a los estudiantes fueron los siguientes:

- Elegir y escribir en forma correcta, cinco palabras relacionadas semánticamente (por ejemplo: animales);
- copiar tal como se le presenta, una frase célebre completa incluyendo a su autor;
- escribir en tiempo futuro, dos oraciones coherentes y cohesivas, respetando la ortografía y el propósito planteado (a partir de este reactivo la complejidad aumenta y su contenido corresponde a lo que establecen los programas en los distintos grados de primaria y de secundaria);
- elaborar un texto descriptivo aunado a una argumentación incipiente;
- narrar una experiencia a través de una carta informal a un amigo; y
- elaborar un texto argumentativo (carta formal) cuyo propósito sea convencer a una autoridad de que les conceda un servicio.

Los criterios para la evaluación de la competencia escritora se plasmaron en 11 rubricas (para cada una de las condiciones de tarea), en donde se analizaron aspectos como: a) el uso de las convencionalidades del lenguaje (como son la ortografía, la segmentación y la puntuación); b) aspectos gramaticales (como son la construcción de oraciones con

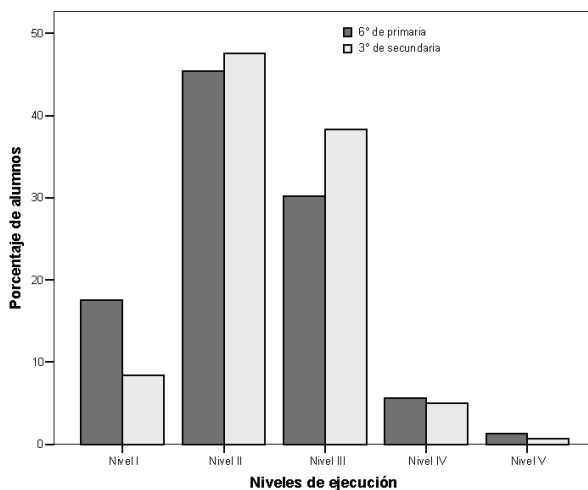
sentido completo, la cohesión entre oraciones, así como la habilidad para manejar la consistencia entre género, número y tiempo verbal); c) estrategias de lenguaje textual (respuesta efectiva, propósito, ideas creativas o pensamiento crítico, calidad de la argumentación, coherencia, entre otros).

En términos de habilidades y conocimientos específicos de la expresión escrita, los resultados obtenidos por los estudiantes de 6to. de primaria indicaron que:

1. El uso de las convencionalidades del sistema de escritura es muy limitado, ya que sólo 5 de cada 100 alumnos pueden escribir textos con menos de tres faltas ortográficas;
2. sólo 2 de cada 100 presentan puntuaciones correctas en sus redacciones y la cuarta parte segmenta correctamente las palabras;
3. únicamente 1 de cada 100 hace uso correcto de la carta formal e informal; y
4. el uso de los conocimientos gramaticales es aceptable ya que 8 de cada 10 alumnos incluyen oraciones con sentido completo en sus redacciones; 7 de cada 10 respetan la concordancia entre género, número y tiempo verbal; y 6 de 10 alumnos las vinculan para darle continuidad y progresión a sus textos (cohesión).

Al comparar los dos grados (6to. de primaria y 3ro. de secundaria) se encontró, de manera global, que los estudiantes de secundaria obtienen mejores puntuaciones que los de primaria por 20 puntos, diferencia pequeña si se toman en cuenta los tres años de escolaridad que separan a ambos grupos de estudiantes (Figura 1).

Los resultados anteriores respecto a la evaluación de la expresión escrita nos indican que una cantidad considerable de estudiantes de 6to. de primaria y de 3ro. de secundaria carecen de las habilidades mínimas indispensables para comunicarse por escrito, lo que los pone en desventaja respecto al aprendizaje de los contenidos curriculares subsiguientes (Backoff et al. 2006). Sin duda, las acciones han de dirigirse a la implementación de procesos pedagógicos y de gestión de ambientes de aprendizajes más eficaces, con la subsecuente implementación de estudios que permitan evaluar el impacto de dichas acciones, toda vez que



**Figura 1.** Comparación de los niveles de logro en expresión escrita en alumnos de 6to. de primaria y 3ro. de secundaria. Tomado de: Backoff, Peón, Andrade y Rivera (2006, p. 71).

la expresión escrita es una herramienta de pensamiento de alto valor académico y social, debido a que trasciende, como producto lingüístico, el espacio y el tiempo,

La investigación en educación sobre la lecto-escritura y, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, ha sido permeada de manera significativa por aproximaciones cognitivas y constructivistas (Gallegos y Flores, 2003; Pacheco, 2008; Ríos-Checa, 2011). Autores como Alvarado y Flores (2001; 2010) cuestionan que desde hace más de una década, los resultados de la investigación en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en México, no han logrado condiciones que permitan influir en la práctica docente y mucho menos en el desarrollo de políticas educativas tendientes a mejorarla, resultado de que no se ha atendido el problema de la enseñanza-aprendizaje de contenidos científicos el cual se ve reflejado en el reconocimiento incipiente otorgado a la investigación educativa para la toma de decisiones políticas; y en el escaso desarrollo

de propuestas educativas evaluables y sustentadas en la investigación; y agregaríamos, sustentadas en el desarrollo de una tecnología-ciencia.

Las ciencias del comportamiento enfrentan el compromiso de abordar en su justa dimensión analítica, las circunstancias y los agentes que concurren en la configuración de los fenómenos educativos. En lo que respecta a la Psicología, como disciplina de conocimiento que participa en la comprensión de los fenómenos educativos, se interesa por estudiar las circunstancias y los procesos comprendidos en el acto de aprender, así como determinar las condiciones que probabilizan su ocurrencia y su transferencia.

### **Aproximación cognitiva al estudio de la enseñanza-aprendizaje de contenidos científicos**

El aprendizaje visto como adquisición de conocimiento se relaciona con el estudio de las representaciones (proceso cognitivo) como regulador del aprendizaje de la lecto-escritura, y de los contenidos científicos. Alrededor de 1950, el paradigma cognitivo del procesamiento de información se instaura como una alternativa teórica y metodológica para el abordaje de fenómenos como la atención, la percepción, la memoria, la inteligencia, el pensamiento y de modo esencial, los procesos relacionados con el razonamiento abstracto y el lenguaje. Con influjo epistémico de corte racionalista, la metáfora del ordenador otorga preponderancia al sujeto en el acto de conocimiento “el sujeto elabora las representaciones y entidades internas (ideas, conceptos, planes, etc.) de una manera esencialmente individual. Dichas representaciones mentales determinan las formas de actividad general (sus propias percepciones y acciones) del sujeto” (Hernández, 2004, p. 124), por lo que las acciones del sujeto son dependientes de las representaciones o procesos internos que él ha elaborado como producto de las relaciones previas con su entorno físico y social.

Para el teórico cognitivo, resulta necesario entonces determinar la naturaleza de las representaciones mentales así como el papel que desempeñan en la producción y el desarrollo de las acciones y conductas

humanas “el científico que estudia la cognición considera que ésta debe ser descrita en función de símbolos, esquemas, imágenes, ideas y otras formas de representación mental” (Gardner 1987, citado en Hernández, 2004, p. 121). Las representaciones mentales elaboradas por el sujeto han sido denominadas de distintas formas: esquemas, marcos, guiones, planes, mapas cognitivos, categorías, estrategias o modelos mentales, todas ellas hacen referencia a distintos tipos de representaciones mentales empleadas por los sujetos.

Los trabajos derivados desde esta perspectiva, se han orientado a describir y explicar los mecanismos de la mente humana y para ello han propuesto diversos modelos teóricos acerca de cómo funcionan las “operaciones metafóricas de complejos aparatos de conocimiento” (Ribes, 2001). Estos modelos pretenden dar cuenta, entre otras cosas, del procesamiento de la información, desde que éste ingresa a las estructuras cognitivas hasta que finalmente se utiliza para ejecutar una conducta determinada.

Los estudios para explicar la naturaleza de las representaciones mentales han sido muy numerosos y diversos, entre ellos destacan: a) los modelos de representación del conocimiento (Rumelhart & Norman, 1978); b) el ACT –Adaptive Control of Thought- (Anderson, 1982); c) los modelos del Procesamiento de Distribución en Paralelo (Rumelhart, McClelland & the PDP Research Group, 1986) y d) el enfoque de expertos y novatos (Chi, Glaser y Rees, 1982).

Autores como Hernández (2004) consideran que la problemática primordial hacia la cual se dirigen los esfuerzos teóricos y metodológicos de los psicólogos cognitivos podría englobarse en las siguientes preguntas: ¿de qué manera las representaciones mentales guían los actos internos o externos del sujeto con el medio físico y social?, ¿cómo se elaboran o generan dichas representaciones mentales en el sujeto que conoce?, ¿qué tipo de procesos cognitivos y estructuras mentales intervienen en la elaboración de las representaciones mentales y en la regulación de las conductas?

Al considerar los actos de conocimiento y su adquisición como representaciones mentales, Pozo (2003) los distingue de los sistemas informativos. Los sistemas informativos no pueden aprender, sólo los

sistemas cognitivos tienen representaciones, y en este sentido, sólo los sistemas cognitivos aprenden, ya que aprender es adquirir y modificar representaciones sobre el mundo:

aunque la mente humana sea un sistema de cómputo o procesamiento de información (...) no puede reducirse a eso, debemos asumir además que la información que se computa trata de algo, representa algo que está fuera del propio sistema y que tiene una naturaleza continua (Pozo, 2003, p. 76).

Los procesos se corresponden con la forma, son entidades fijas, inmutables, que están ya ahí; por el contrario, las representaciones son los contenidos, son el producto de la aplicación de los procesos a distintas experiencias, y por tanto, son maleables y diversos. Esto nos lleva a plantear que las representaciones están restringidas por el dominio de conocimiento, ciertas representaciones son mucho más probables que se establezcan que otras, además se adquieren más fácilmente y luego resultan difíciles de modificar. Entonces: “analizar el aprendizaje como un proceso de cambio de representaciones, a diferencia de lo que sucede en un sistema exclusivamente informativo o computacional, implica estudiar su adquisición en dominios específicos de conocimiento” (Pozo, 2003, p. 80).

El dominio de conocimiento constituye “un conjunto de sucesos o contextos que procesamos de acuerdo con las mismas restricciones o principios” (Pozo, 2003, p. 201), éstos evolucionan con el mismo conocimiento generado por la cultura, como formas explicativas de la relación del hombre con su mundo físico y social. En el caso del dominio de la ciencia, la investigación relacionada con el aprendizaje y su enseñanza se ha orientado a estudiar las representaciones en la forma de *misconceptions* o concepciones erróneas (Tabla 1), en lo particular, se ha desarrollado el término de *teoría implícita* para describir el trasfondo subyacente a las creencias que mantienen las personas en su pensamiento ordinario (Gallegos y Flores, 2003).

*Tabla 1*

Ejemplos de la utilización de heurísticos o reglas simplificadoras en la construcción de representaciones implícitas a partir de los contenidos de la mente encarnada

<i>Regla</i>	<i>Ejemplo</i>
Semejanza	“Si hace calor, nos quitamos la ropa, ya que la ropa da calor”. “Si me duele el estomago, será algo que me he comido”. “Si el agua es húmeda, las partículas de agua también serán húmedas”.
Contigüidad espacial	“La contaminación sólo afecta a las ciudades, ya que en el campo se respira aire puro”.
Contigüidad temporal	“Si nos duele la cabeza o el estómago, se deberá a lo último que hayamos hecho o comido”.
Covariación cualitativa o cuantitativa	“Para calentar más rápidamente la casa suele subirse al máximo la temperatura en el termostato”. “Se asume que cuanto más velocidad lleva un cuerpo, mayor es la fuerza adquirida”.

Fuente: Tomado de Pozo, 2003, p. 217

Un sistema conceptual (como los que necesariamente se construyen en ciencias) consiste en una serie de relaciones semánticas y sintácticas que contiene una variedad de unidades estructurales, en donde se incluyen las categorías conceptuales y las relaciones lógicas que las conectan. Bajo este supuesto, el aprendizaje de la ciencia consiste en “una construcción progresiva –no necesariamente constante- de organizaciones conceptuales, cuyo referente es un contenido de enseñanza” (Campos y Gaspar, 1996 citado en Gallegos y Flores, 2003, p. 490). Así, se identifica al lenguaje como el soporte en la conformación de conocimiento y por tanto, de la representación, como relaciones con significado.

De acuerdo con los planteamientos anteriores, y llevados a las propuestas actuales sobre enseñanza y aprendizaje de la ciencia, la psicología cognitiva sostiene que la explicación del comportamiento del estudiante y del docente ante contenidos científicos, deberá remitirse al estudio de las representaciones, las cuales poseen una naturaleza causal



en la producción y regulación del comportamiento. El axioma básico de la propuesta cognitiva es que distingue la cognición (pensar, reflexionar, analizar, teorizar) de la conducta (actos manifiestos verbales y no verbales) como dos entidades de naturaleza distinta, e incluso establece una relación de causalidad de una sobre la otra.

En análisis conceptuales rigurosos (Ribes, 2001; Roca, 2001; Ryle, 2005) se ha argumentado que la psicología cognitiva y el estudio de los fenómenos mentales se ha sustentado en un error categorial, al tratar fenómenos que refieren a relaciones como ocurrencias particulares, esto es, para un teórico cognitivo:

los fenómenos psicológicos, constituyen ocurrencias, procesos y entidades mentales inobservables por su carácter estrictamente temporal (o funcional), y que el comportamiento, como acciones musculares verbales y no verbales, es exclusivamente el componente operativo corporal de dichos fenómenos (...) la identificación del comportamiento como acción muscular, restringe su significado a una operación terminal de los fenómenos mentales, esencialmente ligados, por naturaleza, al proceso del conocimiento y a la operación de su ejercicio o aplicación (Ribes, 2001, p. 13).

En el caso del estudio de las representaciones, los teóricos cognitivos entonces aducen el aspecto temporal (funcional) en la forma de esquemas, símbolos, imágenes e ideas, inferido a partir del ajuste referencial del individuo a determinadas condiciones de tarea, propias de un dominio de conocimiento. Si la representación consiste en el *producto* de la aplicación de los *procesos* a experiencias diversas, el producto-ajuste referencial del individuo- no es la evidencia de la existencia de un proceso inobservable, sino la ocurrencia de actos de conocimiento (saber decir y saber hacer, regulado lingüísticamente) que se identifican a partir de las elaboraciones lingüísticas relacionales.

El problema entonces del estudio de las representaciones como entidades ocultas reguladoras del desempeño en dominios científicos, es el traslape conceptual entre niveles analíticos, que incluso llegan a generar enredos conceptuales como el que señala Ribes (2001):

Si el mundo y las acciones sobre el mundo son estructuradas por las operaciones cognoscitivas de la mente, estas operaciones, como funciones que dan senti-

do al mundo y a las propias acciones respecto de él, debieran ser observadas por el propio sujeto como representaciones de su propio hacer, sentir y conocer. Sin embargo, la complicada maquinaria cognoscitiva de la mente realiza operaciones que, paradójicamente, no se representan al propio protagonista de ellas (...) luego entonces, el conocimiento como representación opera como acciones que carecen de representación (p. 18).

En otras palabras, las expresiones lingüísticas sólo denotan las circunstancias en que ocurren como práctica, sin ser la evidencia de entidades inmatrimales que no son accesibles al propio sujeto.

### *Caracterización de ajustes referenciales a partir de la escritura*

Consideramos que la aportación de la psicología al estudio de los fenómenos educativos consistiría en el desarrollo de una tecnología-ciencia anclada en una teoría de proceso psicológico general que permita sistematizar la investigación de las variables críticas que participan en las interacciones didácticas (Carpio e Irigoyen, 2005; Ibáñez y Ribes, 2001; Irigoyen, Jiménez y Acuña, 2007; Mares, 2001; Varela y Ribes, 2002; Padilla, 2006):

La posibilidad de construir una tecnología-ciencia (...) plantea la cuestión de añadir a la educación, como proceso que se materializa en última instancia a través del individuo, una dimensión relativa al aprendizaje como adquisición funcional de niveles diferenciales de desempeño conductual (...) La conducta lingüística en la medida que permea todos los niveles de desarrollo psicológico, debe convertirse en el núcleo central de esta aportación tecnológica (Ribes, 1990, p. 137).

En este sentido, la conducta lingüística y sus modalidades de ocurrencia (observar-señalar; escuchar-hablar y leer-escribir) proveen recursos analíticos para analizar los momentos del desarrollo lingüístico en el aprendizaje de contenidos científicos y por lo tanto, cómo el estudiante se va ajustando los criterios disciplinares, como por ejemplo, hablar y escribir sobre los hechos de un dominio de conocimiento.

El análisis de la adquisición de los modos lingüísticos, supone:

- a) Que cada modo tiene propiedades funcionales específicas y, por consiguiente, las variables que tienen que ver con su adquisición y desarrollo son diferentes;
- b) que la adquisición de los modos reactivos (observar, escuchar, leer –texteo-) puede ser condición necesaria para la adquisición de los modos productivos (gesticular/señalar, hablar, escribir);
- c) que en los episodios lingüísticos los modos pueden ocurrir intercalados y su aparición inicial no depende de su carácter reactivo o productivo (Camacho, Irigoyen, Gómez, Jiménez y Acuña, 2007; Gómez y Ribes, 2008; Fuentes y Ribes, 2001, 2006).

La relevancia que adquiere actualmente el estudio de la conducta lingüística y sus modalidades de ocurrencia (observar-gesticular/señalar, escuchar-hablar y leer-escribir) responde a las siguientes condiciones:

- a) la necesidad de modificar la enseñanza tradicional (entiéndase por enseñanza tradicional una enseñanza verbalista o discursiva) por una enseñanza que disponga situaciones de aprendizaje que permitan la exhibición del desempeño del estudiante no sólo en la modalidad de escucha. Al respecto Gallegos y Flores (2003) comentan que las representaciones de los estudiantes en ciencias no se modifican por medio de la enseñanza tradicional, la cual forma buenos escuchas, no necesariamente buenos observadores, lectores y escritores;
- b) el predominio de una formación en ciencias “retórica” con un escaso desarrollo de competencias observacionales e instrumentales (Mares et al., 2003);
- c) la inclusión de las TIC’s y la consecuente diversificación de los medios y recursos didácticos, por lo que se requiere entonces evaluar que modalidades de los objetos referentes son más idóneas para el establecimiento de determinadas competencias, pertinentes al dominio disciplinar.

El análisis de las interacciones mediadas lingüísticamente, para la enseñanza de contenidos científicos, requiere del estudio sistemático de las circunstancias bajo las cuales se desarrolla una historia de referenciali-

dad específica al dominio (o dominios disciplinares) como desempeños efectivos y variantes, considerando su estructuración dependiendo del juego de lenguaje (identificación de los hechos, preguntas pertinentes a los problemas, aparatología, observación, representación e inferencias y conclusiones) y de las categorías funcionales del marco conceptual de referencia, así como de las condiciones de entrenamiento que requieran como desempeño del estudiante el hablar, leer y escribir respecto a los eventos, hechos o situaciones del dominio disciplinar.

Hablar de un dominio es hablar de un orden determinado de materias o conocimiento, así como al ámbito de una actividad. Para Moreno (1992) describir un dominio no es sino identificar conjuntos de prácticas. Toda práctica adquiere sentido y significado en cuanto que forma parte de un determinado conjunto, por lo que: “actuar con sentido no es otra cosa que hacerlo en concordancia con algún conjunto de prácticas” (p. 60).

Un dominio de conocimiento como el de la ciencia se relaciona con el lenguaje formal o lenguaje técnico de una disciplina. El lenguaje formal hace uso de las palabras, en un sentido *monosémico*, y este sentido es lo que permite hablar de conceptos y de categorías pertenecientes al dominio disciplinar. Como funciones del lenguaje, conceptos y categorías se ejercitan mediante el lenguaje como discurso hablado y escrito. Los conceptos y las categorías son los componentes de las estructuras lógicas de referencialidad que constituyen los modelos, las teorías y los ejemplares metodológicos, congruentes con el objeto de estudio (Jiménez, Irigoyen y Acuña, 2011).

El término de dominio entonces hace referencia al contexto lingüístico que significa las interacciones de los individuos, esto es, lo que se ha de enseñar y lo que se ha de aprender como prácticas coherentes a los criterios disciplinares. En este tipo de interacciones, el lenguaje, definido como una forma de sustitución convencional de las relaciones concretas entre objetos y eventos, cumple una función sustancial. Dicha sustitución convencional permite desligarse espacio-temporal de las situaciones y eventos originales, así como de los parámetros físicos y temporales. Por ejemplo, el lenguaje en su forma escrita es un objeto sustituto, con propiedades diferentes al objeto referente, ya que la pa-

labra escrita solo guarda correspondencia sustitutiva convencional con el objeto que denota.

En la taxonomía de procesos conductuales de Ribes y López (1985) se identifican dos tipos genéricos de mediación de relaciones de condicionalidad: las situacionales y las sustitutivas. Las interacciones situacionales están determinadas por las propiedades presentes y las relaciones inmediatas tempo-espaciales entre objetos; las interacciones sustitutivas (referenciales y no referenciales) se caracterizan por configurarse como desempeños desligados de las propiedades aparentes y las relaciones inmediatas entre objetos: “ la naturaleza *morfológicamente* arbitraria del lenguaje humano (tanto a nivel de gestos como de locuciones y grafismos) permite que la conducta morfológicamente lingüística pueda tener lugar en situaciones y condiciones diversas, sin que guarde una relación de necesidad con las propiedades morfológicas de las circunstancias en que ocurren. Aun cuando la convención no implica arbitrariedad funcional, si permite que la correspondencia funcional de una conducta respecto de las condiciones de su ocurrencia pueda cumplirse en ausencia de una o más propiedades morfológicamente identificables de dichas circunstancias” (Ribes, 1998, p. 92).

Las interacciones sustitutivas consisten en relaciones en las que el individuo que habla y/o escribe regula (media) la relación entre el escucha y/o lector, y aquello de lo que se habla (referente). Son interacciones sustitutivas referenciales en la medida de que cuando el objeto no se encuentra presente, o no es perceptualmente aparente, la mediación de la relación del escucha o lector con el referente se hace en términos sustitutivos con la participación de sistemas reactivos convencionales (lingüísticos) que posibilitan una relativa independencia de la situación específica (Ribes, 2004).

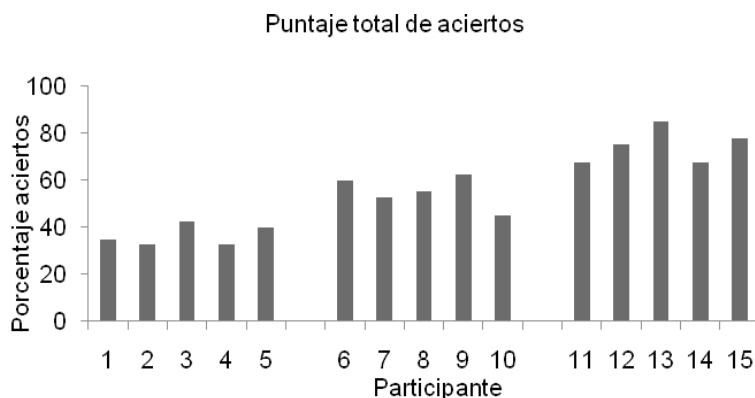
En esta línea argumentativa, escribir consiste en la adecuación funcional del comportamiento ante requerimientos del dominio disciplinar (Pacheco y Villa, 2005; Pacheco, Ramírez, Palestina y Salazar, 2007, Ríos-Checa, 2011); dicha adecuación puede responder a un ajuste referencial de tipo sustitutivo, debido a que el escritor tiene la función de mediar a otro individuo (referido) o a sí mismo, las propiedades o relaciones de los eventos de los cuales se escribe, y dichas propiedades y

relaciones no son dimensiones aparentes de los objetos referentes, esto es, son categorías relacionales.

Partiendo de esta lógica, se llevó a cabo un estudio con noveles estudiantes universitarios con el propósito de caracterizar el tipo de relaciones que establecen (ajuste referencial) ante situaciones de tarea que requerían la representación gráfica y la justificación de dicho gráfico, en el modo escrito.

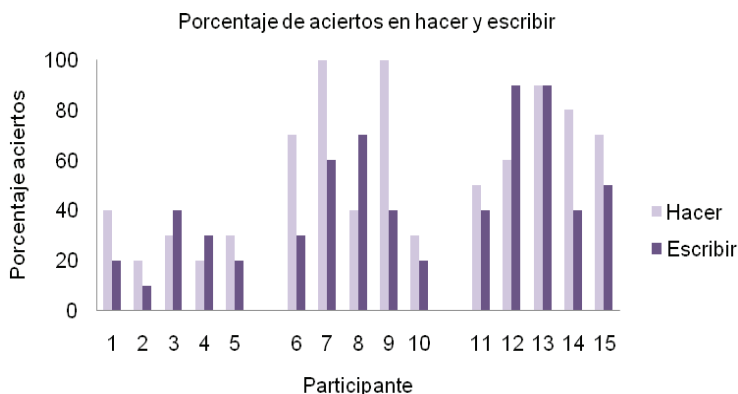
Participaron 107 estudiantes universitarios al término de su primer año de estudios. La situación de evaluación consistió en una prueba a lápiz y papel elaborada *ex profeso*, que incluye 40 reactivos distribuidos en cuatro tareas de correspondencia (10 reactivos por tarea): Tarea 1 (descriptor del concepto-definición), Tarea 2 (descriptor del procedimiento-definición), Tarea 3 (descriptor del procedimiento-ejemplo) y Tarea 4 (representación gráfica del concepto-justificación). En este manuscrito se discuten los resultados del desempeño de los estudiantes al requerimiento de la Tarea 4. Dicho requerimiento consistió en solicitar al estudiante que a partir de un ejemplo textual, elaborara un diagrama que representara conceptualmente la relación de condicionalidad (a la que hacía referencia el ejemplo) y escribiera una oración que justificara la pertinencia del mismo. A manera de ejemplo se presenta el análisis preliminar de 15 estudiantes seleccionados aleatoriamente según el puntaje total obtenido en la evaluación, agrupándolos en triatiles: Grupo bajo (obtuvieron entre 13 a 17 aciertos); Grupo medio (entre 18 y 25 aciertos) y Grupo alto (entre 27 y 34 aciertos). Se seleccionaron 5 participantes por grupo.

En el Gráfico 1 se muestra el porcentaje de aciertos de los participantes seleccionados. Los participantes 1 al 5 (Grupo bajo) mostraron un promedio de 36% de aciertos; los participantes 6 al 10 (Grupo medio) obtuvieron un desempeño promedio en aciertos del 55% y los participantes 11 al 15 (Grupo alto) el promedio de aciertos fue del 74%.



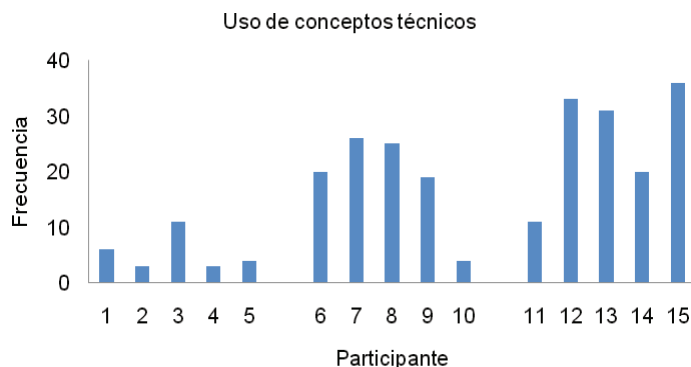
**Gráfico 1.** Porcentaje de aciertos en la situación de evaluación.

El Gráfico 2 presenta el porcentaje de aciertos para la Tarea 4 por componente: la representación gráfica del concepto (hacer) y, escribir una oración que justifique el gráfico elaborado. Como se puede observar, el desempeño de los participantes 1, 2, 3, 4, 5 (Grupo bajo), participante 10 (Grupo medio) y participante 11 (Grupo alto) está por debajo del 40% de aciertos en ambos componentes de la tarea, resultado esperable para los participantes con puntaje bajo, no así para el participante con puntaje alto (p11). En el caso del participante 6 y participante 9 (Grupo medio) y del participante 14 y participante 15 (Grupo alto), se observó un porcentaje de aciertos igual o mayor al 60% de aciertos en la representación gráfica del concepto (hacer), siendo muy bajo su desempeño (40% de aciertos) en escribir. En los participantes 7 (Grupo medio), 12 y 13 (Grupo alto) se observó un desempeño mayor o igual al 60% de aciertos tanto en el hacer (elaboración del gráfico) como en el escribir. Sólo el participante 8 (Grupo medio) mostró un desempeño por arriba del 60% de aciertos en escribir, no así en la representación gráfica del término.



**Gráfico 2.** Porcentaje de aciertos en la tarea de correspondencia Hacer-Escribir.

El ajuste referencial del participante medido en términos del uso de conceptos técnicos (Gráfico 3) y el tipo de relación elaborada (igualdad, exclusión, causal, condicional, temporal, oposición, finalidad) en la justificación que escribió sobre el gráfico elaborado se muestra en la Figura 2. Las relaciones elaboradas se definieron en términos del tipo de conectivos empleado en la redacción del párrafo de justificación, a saber: igualdad (conectivo “y”), exclusión (conectivo “o”), causal (“porque”, “ya que”), condicional (conectivo “si”), temporal (“cuando”), oposición (conectivo “pero”) y finalidad (conectivo “para que”).



**Gráfico 3.** Presenta la frecuencia en el uso de conceptos técnicos, incluidos en la descripción.



Como se puede observar en el Gráfico 3, los participantes del Grupo con puntaje bajo emplearon en promedio 5 conceptos técnicos (considerando que fueron 10 párrafos escritos, la frecuencia de ocurrencia es muy baja), sin embargo en términos individuales, el participante 3 empleó 11 conceptos (en promedio, un término contenido en cada párrafo). En el caso del Grupo con puntaje medio, el promedio de términos técnicos utilizados fue de 22, considerando que la excepción en este grupo es el participante 10 que utilizó sólo 4 conceptos. En este grupo tenemos una frecuencia promedio de uso de 2 términos por párrafo; siendo el Grupo alto el que mostró una frecuencia promedio de 28 conceptos (casi 3 conceptos utilizados por párrafo) a excepción del participante 11 (11 términos) y del participante 14 (20 conceptos). Hasta este momento, el análisis gráfico de los datos nos permite distinguir la diferencia entre los participantes de los grupos con bajo, medio y alto en términos de la frecuencia de aciertos en la elaboración del gráfico, la justificación hecha al mismo y la frecuencia con que se emplean los conceptos técnicos del dominio de conocimiento.

Sin embargo en la Figura 2, la diferenciación entre los grupos de participantes ya no se observa tan claramente. Primero, las relaciones que con mayor frecuencia elaboran los estudiantes respecto a la explicación de una relación de condicionalidad son de causalidad (uso de conectivos “porque” y “ya que”) fundamentalmente entre causas aparentes (por ejemplo, las instancias mencionadas en el texto, cercanas en tiempo y en espacio); seguido por relaciones de identidad (uso de conectivo “y”) al establecer relaciones de correspondencia absoluta entre los elementos que participan en su descripción; y en menor proporción elaboran relaciones de oposición (uso de conectivo “pero”).

Segundo, si tomamos como referencia las relaciones que con mayor frecuencia se elaboraron (relaciones de causalidad) observamos que su promedio de ocurrencia fue de 3 (Grupo bajo), 5 (Grupo medio) y 4 (Grupo alto), considerando que fueron 10 párrafos los que se elaboraron, tenemos que en promedio se empleó menos de 1 conectivo por párrafo. Esto implica que si los participantes del Grupo medio y alto fueron los que hicieron un uso más frecuente de conceptos técnicos, el bajo promedio de ocurrencia de conectivos observado en este grupo nos

permite concluir que si bien se emplearon los términos, éstos fueron utilizados de manera desarticulada, sin conexión entre ellos (Mares et al., 2003).

### **Comentarios finales**

Los retos de la sociedad del conocimiento para la enseñanza y el aprendizaje universitaria son variados, en el sentido de que ya no es suficiente que el estudiante pueda repetir o transcribir información, ya que la mera acumulación de conceptos, procedimientos o datos, sin una integración o articulación, resulta irrelevante. La característica de las nuevas condiciones sociales, es que no sólo solicitan al estudiante o egresado universitario llevar a cabo una serie de actividades rutinarias, sino de disponer de habilidades que le permitan interpretar (esto es, concebir, ordenar y expresar de modo pertinente, la realidad de estudio), valorar (identificar las dimensiones analíticas congruentes al ámbito disciplinar) y reflexionar sobre la pertinencia del conocimiento (como un saber teórico y práctico de la disciplina), para de esta manera aportar soluciones a las diferentes situaciones problema.

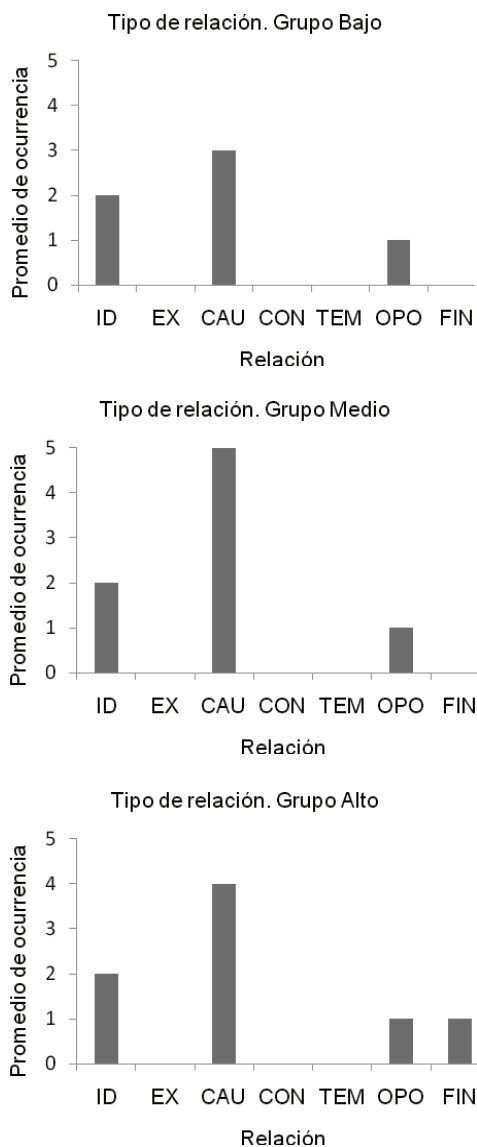
Autores como Pozo (2003) comentan al respecto:

“Se dice que vivimos en una sociedad del conocimiento, pero para muchos es más bien una sociedad de la información, ya que quien no puede acceder a las múltiples formas culturales de representación simbólica (...) está social, económica y culturalmente empobrecido (...) ante una avalancha de información que no puede traducir en conocimiento, a la que no puede dar sentido.

Apropiarse de esa cultura simbólica que demanda la sociedad del conocimiento exige, por tanto, nuevas formas de adquirir conocimiento” (p.15).

Asimismo, López-Zavala (2001) menciona que:

“la acumulación de saberes sin que medien procesos comprensivos relacionados con la vida cotidiana de cada profesión pone en riesgo la eficacia de la enseñanza universitaria, sobre todo ahora cuando lo que se ha dado en llamar la sociedad del conocimiento ha puesto en primer orden la exigencia de apertura de las institucio-



**Figura 2.** Presenta el promedio de ocurrencia para el Grupo bajo, Grupo medio y Grupo alto, por tipo de relación: ID (identidad), EX (exclusión), CAU (causalidad), CON (condicional), TEM (temporal), OPO (oposición) y FIN (finalidad).

nes de educación superior; por un lado, en los modos como los actores escolares se han de relacionar para discernir los saberes constituidos y, por el otro, el uso social de los aprendizajes durante los procesos de formación universitaria” (p. 171).

En este sentido, las condiciones de enseñanza ya no podrán limitarse a la exposición verbal y la demostración rutinaria. Además, la ilustración con medios demanda el diseño de situaciones diversificadas de aprendizaje (observar, escuchar, hablar, leer, escribir, denotar, instrumentar) que sean pertinentes al objetivo instruccional y a los juegos de lenguaje que en ese momento se deseen entrenar.

Mares, Rivas y Bazán (2002) comentan que la participación de estudiantes en situaciones lectoras en niveles sustitutivos se relaciona con su participación en interacciones escritoras del mismo nivel funcional, ya que la manera de enseñar el modo reactivo escrito (lengua escrita) altera la probabilidad de alcanzar en el modo escrito, posibilidades funcionales semejantes a las mostradas por el modo hablado en niveles sustitutivos referenciales.

Por otro lado, la descripción de la facilidad o complejidad de la adquisición de los modos lingüísticos y su transferencia, tiene implicaciones al menos en dos sentidos:

1. Por una parte, en la enseñanza, es decir, en las maneras en cómo se implementan las estrategias instruccionales en los diferentes de niveles de formación en ciencias en nuestro país, y
2. en las prácticas de evaluación, ya que de manera consistente los profesores tienden a evaluar al estudiante en relación a una sola modalidad de los referentes (p.e. textual) y con la misma modalidad lingüística (p.e. señalar), y por lo tanto, es muy probable que la ejecución se deba más a la consistencia o familiarización con el tipo de evaluación, y no con respecto a la complejidad de los saberes que se pretende evaluar.

Así, se requiere modificar la métrica para evaluar el aprendizaje en ciencia, lo que implica que además de considerar los aciertos y los errores dado el criterio de tarea, se muestren otros criterios de corte cuali-

tativo como: la variedad, tipo de propiedades y dimensiones a las que se hace referencia, la extensión (amplitud) de la descripción, la extensión (amplitud) de la clasificación, número y tipo de relaciones elaboradas y la flexibilidad de cambio de un criterio de tarea a otro.

## Referencias

- Alvarado, M. y Flores, F. (2001). Concepciones de ciencia de investigadores de la UNAM. Implicaciones para la enseñanza de la ciencia. *Perfiles Educativos*, XXIII (92), 32-53.
- Alvarado, M. y Flores, F. (2010). Percepciones y supuestos sobre la enseñanza de la ciencia. Las concepciones de los investigadores universitarios. *Perfiles Educativos*, XXXII (128), 10-26.
- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- Backhoff, E., Peón, M., Andrade, E. y Rivera, S. (2006). *El aprendizaje de la expresión escrita en la educación básica en México. Sexto de primaria y tercero de secundaria*. México: INEE.
- Camacho, J., Irigoyen, J. J., Gómez, D., Jiménez, M. y Acuña, K. (2007). Adquisición y transferencia de modos lingüísticos en tareas de discriminación condicional sin retroalimentación reactiva. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12 (1), 79-91.
- Carpio, C. e Irigoyen, J. J. (2005). *Psicología y Educación. Aportaciones desde la Teoría de la Conducta*. México: UNAM.
- Chi, M., Glaser, R. & Rees, E. (1982). Expertise in Problem Solving. En R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the Psychology of human intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fuentes, M. y Ribes, E. (2001). Un análisis funcional de la comprensión lectora como interacción conductual. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 9 (2), 181-212.
- Fuentes, M. y Ribes, E. (2006). Influencia de tres repertorios precurrentes en la lectura comprensiva. *Revista Mexicana de Psicología*, 23 (2), 149-172.
- Gallegos, L. y Flores, F. (2003). Concepciones, cambio conceptual, modelos de representación e historia y filosofía en la enseñanza de la ciencia. En: A. López y Mota. *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos*

- de enseñanza y aprendizaje* (pp. 457-507). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Gómez, D. y Ribes, E. (2008). Adquisición y transferencia de una discriminación condicional del primer orden en distintos modos del lenguaje. *Acta Comportamental*, 16 (2), 183-209.
- Hernández, G. (2004). *Paradigmas en psicología de la educación*. México: Paidós Educador.
- Ibáñez, C. y Ribes, E. (2001). Un análisis interconductual de los procesos educativos. *Revista Mexicana de Psicología*, 18, 359-371.
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. y Acuña, M. (2007). Aproximación a la pedagogía de la ciencia. En: J. J. Irigoyen, M. Jiménez y K. Acuña (Eds.), *Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la pedagogía de las ciencias* (pp. 13-44). Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Jiménez, M., Irigoyen, J. J. y Acuña, K. (2011). Aprendizaje de contenidos científicos y su evaluación. En J. J. Irigoyen, K. Acuña y M. Jiménez (Coords.), *Evaluación de desempeños académicos* (pp. 155-168). Hermosillo: Universidad de Sonora.
- López-Zavala, R. (2001). *Educación Superior y valores. Valores del profesorado en las Universidades Públicas de Sinaloa*. México: Universidad de Occidente.
- 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: UNAM.
- Mares, G., Galicia, I., Pavón, S., Rivas, O., Sánchez, A., Garrido, A. y Reyes, A. (2003). Comportamiento relacional en niños de primaria: Un estudio longitudinal. *Acta Comportamental*, 11 (2), 175-196.
- 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.
- Moreno, R. (1992). El dominio del comportamiento como base del significado en psicología. *Acta Comportamental*, 0, 51-70.
- 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: UNAM.
- 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 (Eds.), *Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la pedagogía de las ciencias* (pp. 247-275). Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Padilla, M. A. (2006). *Entrenamiento de competencias de investigación en estudiantes de educación media y superior*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Pozo, J. I. (2003). *Adquisición de conocimiento*. Madrid: Ediciones Morata.
- Ribes, E. (1990). *Problemas conceptuales en el análisis del comportamiento humano*. México: Editorial Trillas.
- Ribes, E. (1998). La investigación básica concebida como programa científico. En: V. Alcaraz y A. Bouzas. *Las aportaciones mexicanas a la psicología: la perspectiva de la investigación* (pp. 89-101). México: UNAM.
- Ribes, E. (2001). Los conceptos cognoscitivos y el problema de la observabilidad. *Acta Comportamentalia*, 9 (monográfico), 9-19.
- Ribes, E. (2004). Acerca de las funciones psicológicas: un post-scriptum. *Acta Comportamentalia*, 12 (2), 117-127.
- Ribes, E. y López, F. (1985). *Teoría de la Conducta. Un análisis de campo y paramétrico*. México: Editorial Trillas.
- Ríos-Checa, A. (2011). Escribir: Tres teorías y una proposición para su enseñanza. En J. J. Irigoyen, K. Acuña y M. Jiménez (Coords.), *Evaluación de desempeños académicos* (pp. 43-54). Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Roca i Balasch, J. (2001). Sobre el concepto de “proceso” cognitivo. *Acta Comportamentalia*, 9 (monográfico), 21-30.
- Rumelhart, D., McClelland, J. L. & the PDP Research Group (1986). *Parallel distributed processing. Explorations in the microstructure of cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rumelhart, D. & Norman, D. (1978). Accretion, tuning and restructuring: Three modes of learning. In: J.W. Cotton & R. Klatzky (Eds.), *Semantic Factors in Cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ryle, G. (2005). *El concepto de lo mental*. Barcelona: Paidós Surcos.
- Varela, J. y Ribes, E. (2002). Aprendizaje, inteligencia y educación. En E. Ribes. *Psicología del Aprendizaje* (pp.191-209). México: El Manual Moderno.

