



Capítulo 4

Análisis de competencias académicas en la formación de estudiantes en ciencias

Juan José Irigoyen, Karla Fabiola Acuña y Miriam Yerith Jiménez
Interactum. Universidad de Sonora

Capítulo 4

Análisis de competencias académicas en la formación de estudiantes en ciencias

Juan José Irigoyen, Karla Fabiola Acuña y Miriam Yerith Jiménez
Interactum. Universidad de Sonora

El acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología provoca la obsolescencia rápida de gran parte de la información y de la preparación adquirida. En este sentido, la educación deberá tender a disminuir la brecha entre la formación recibida y la formación requerida. Así, una preocupación de las instituciones educativas debiera ser la de disminuir una enseñanza que sólo demande la reproducción de información, a cambio de auspiciar desempeños que faciliten a los estudiantes aprender por sí mismos.

En respuesta a estas nuevas condiciones, en los últimos años, ha cobrado fuerza un importante movimiento de reformas educativas no sólo en nuestro país. Organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), preocupados por las cuestiones de equidad, calidad y pertinencia de la educación, se han aproximado a la elaboración de indicadores de rendimiento de los sistemas educativos a través del desempeño de los alumnos en distintas áreas disciplinarias, buscando así, indicadores estadísticos a partir de evaluaciones internacionales (Jonnaert, Barrette, Masciotra y Yaya, 2006). A partir de estos resultados, los administradores de los sistemas educativos, podrían buscar nuevos referentes para la reformulación de los currículos y programas de estudio.

Conocer las circunstancias específicas de la realidad educativa actual, posibilitaría replantear los requerimientos, cambios y políticas que se deben implementar, y de esta manera poder avanzar en el nuevo contexto de globalización y replantear el papel que deben cumplir las Instituciones de Educación, específicamente las Instituciones de Educación Superior. Este nuevo contexto, impone demandas al ámbito educativo, Jonnaert et al. (2006) exponen varios aspectos importantes en función de las nuevas necesidades, a continuación recuperamos dos ellos:

- 1) Progresivamente, va surgiendo un nuevo concepto de conocimiento, en una sociedad de la información y la comunicación. Por lo tanto, los saberes ya no se consideran entidades estáticas y reproducibles según el modelo del saber transmitido por el docente.
- 2) La demanda social ya no sólo refiere a la secuencia de las tareas. Los empleadores desean que los profesionales conciban global y totalmente las situaciones a las que se verán enfrentados. Las tareas ejecutadas ya no están fragmentadas y descontextualizadas.

Estos aspectos necesariamente nos llevan a reflexionar sobre las modificaciones que deberían llevar a cabo las instituciones de educación superior en relación a aspectos políticos, administrativos, psicopedagógicos, entre otros, que permitan auspiciar la formación de individuos acordes a las condiciones actuales. Rojas (2000) en este sentido comenta “...en la construcción del nuevo proyecto formativo (...) diversos aspectos habrán de analizarse detenidamente al replantear rubros como el diseño y desarrollo curricular flexible que prevea el vínculo entre lo general y lo aplicado, las modalidades educativas –escolarizada, abierta, a distancia-, las metodologías de enseñanza y las estrategias para el aprendizaje, los procedimientos de evaluación y acreditación, la formación, actualización y profesionalización de docentes, el contexto institucional, la infraestructura suficiente en tecnología de la información, la planeación y el financiamiento educativos, entre otros” (p. 70).

Jonnaert et al. (2006), señalan que actualmente los diseñadores de los nuevos currículos, requieren que éstos se centren en el alumno, lo cual implica un triple desafío: a) debe construirse un sistema cuyas finalidades sean congruentes con las necesidades de la sociedad; b) debe redefinirse el enfoque, el plan de formación, los programas de estudio y los servicios educativos en un lenguaje de fácil manejo para el adulto, y c) debe definirse la tarea del personal escolar para auspiciar un determinado proceso de aprendizaje. En este sentido, el currículo deberá regirse con referencia a criterios de aprendizaje y no de enseñanza, considerando siempre las habilidades y competencias (en las diferentes modalidades lingüísticas) a auspiciarse como un saber funcional en el estudiante universitario, en una relación de coherencia con los criterios de la disciplina de formación y las demandas que su entorno social establece.

En función de los nuevos requerimientos, Barrón (2000) hace una fuerte crítica a la enseñanza escolar actual, ya que ésta se ha basado en el contenido de asignaturas, descuidando la enseñanza de habilidades y competencias que son indispensables para aprender. Asimismo, Galicia, Sánchez, Pavón y Mares (2005) y Varela (2002), señalan que los programas instruccionales en niveles básico y medio, se han centrado en la enseñanza de contenidos,

dejando a un lado la enseñanza de procesos de abstracción o desarrollo de habilidades de razonamiento; repertorios fundamentales particularmente para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Esto puede deberse, a que la enseñanza escolarizada se ha recargado en el desempeño del profesor, no expresando con claridad en los programas instruccionales los perfiles competenciales a entrenar y mediante qué estrategias de interacción didáctica. Por ejemplo, los alumnos en niveles básico y medio superior cuando tienen que entrar en contacto con contenidos científicos (p.e. Física, Química, Biología), se enfrentan a una serie de problemas, no sólo por las características de los contenidos que deben manejar, sino porque no cuentan con el repertorio lingüístico básico para entrar en contacto de manera efectiva y variada con dichos saberes.

De ahí que los alumnos en casi todos los niveles de enseñanza posean información aislada, con pocas posibilidades de relacionarla para hacer un uso efectivo de ella. Lo más preocupante es que los desempeños son poco efectivos tanto para los alumnos de educación media como para los alumnos de educación superior (Irigoyen et al., 2009; Mares, Hickman, Cabrera, Caballero y Sánchez, 2009).

Estos repertorios difícilmente les permitirán enfrentarse de manera efectiva a la modificación continua del saber, a la posibilidad de aplicar procedimientos a situaciones que no guardan correspondencia morfológica (es decir, no hay similitud en las dimensiones físicas) a la que fueron expuestos o en la que fueron formados; los estudiantes en la mayoría de los casos pueden reproducir los nominativos o referentes y/o procedimientos del ámbito de formación disciplinar de manera textual, pero escasamente establecen relaciones, formulaciones e inferencias, a las que pocas veces han sido expuestos y por lo tanto, no tienen un sentido funcional para su aplicación posterior (Irigoyen, Jiménez y Acuña, 2008).

Veléz (2003), por su parte, plantea el currículo universitario como un espacio para la formación de profesionales estratégicos, en donde la definición del perfil del universitario se presenta en términos de autonomía, reflexión, flexibilidad y creatividad, como valores deseados "...aún cuando no son pocas las discusiones acerca de las decisiones curriculares necesarias para promoverlas, no se ha podido incidir de manera importante en la formación de este tipo de profesionales" (p. 215). En su propuesta, la autora enfatiza la complejidad epistemológica y psicológica del conocimiento estratégico, la cual supone cambios representacionales y de actuación en relación al uso adecuado de diversas formas de conocimiento.

De ahí que los procesos educativos enfrenten el reto de transformar los planes y programas de estudio para brindar a los alumnos las habilidades y competencias que les permitan responder de manera efectiva en este entorno dinámico y en constante cambio, como

profesionales capaces de autorregular su propio aprendizaje, y de esta manera poder continuar aprendiendo a lo largo de la vida.

La Educación Basada en Competencias (EBC) nace de un interés fundamental de vincular el sector productivo con la escuela, especialmente con los niveles y modalidades que se abocan a la formación profesional -como es el caso de las instituciones de educación superior- y preparación para la vida (Díaz-Barriga y Rigo, 2000; Jonnaert et al. 2006).

La EBC tiene como finalidad establecer una vinculación entre la escuela y la vida, entre lo que el alumno aprende en las aulas y sus actividades fuera de ellas. Intenta relacionar la teoría y la práctica, como un saber decir y un saber hacer coherente, así como pretende promover un saber funcional, dinámico, en donde el saber decir y el saber hacer pueda trascender las circunstancias o situaciones en las que fueron establecidos dichos saberes. Podemos señalar entonces, a las instituciones de educación superior como las encargadas de promover competencias profesionales entre sus educandos, por lo que en estos ámbitos es necesaria la exclusión de un saber totalmente mecánico y reproductivo, para poder responder a necesidades de un conocimiento flexible y dinámico.

En los últimos diez años en nuestro país, como respuesta a estas exigencias, en lo que a diseño curricular se refiere, se pueden encontrar diversas formulaciones en torno al enfoque de competencias, en todos los niveles educativos (Díaz-Barriga, 2006; Jonnaert et al. 2006; SEP, 2004).

La propuesta de EBC se presenta como una perspectiva en donde la función de la escuela es preparar para la vida, enfatizándose la importancia de atender en el proceso de aprendizaje las exigencias del entorno y las necesidades que el estudiante percibe del mismo (Díaz-Barriga, 2006). Así, la diferencia entre estas propuestas (educación “tradicional” y educación basada en competencias) se centra alrededor de tres conceptos fundamentales en el proceso educativo: la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.

Por su parte, Fuentes (2007a) propone una serie de aspectos que permiten diferenciar el enfoque de la “Educación tradicional” del enfoque de la EBC, en función de los conceptos: programa de estudio, enseñanza, aprendizaje y evaluación.

	Educación “Tradicional”	Educación basada en competencias
Programa de estudio	Se centra en contenidos temáticos que constituyen las materias del currículo.	Se centra en el desempeño que se pretende que el estudiante exhiba.
Enseñanza	Consiste en la presentación de la información del tema (típicamente en modalidad oral).	Refiere al auspicio de las condiciones suficientes y necesarias para que los alumnos puedan interactuar con los referentes (moldeamiento y modelamiento a partir de los eventos u objetos referentes).
Aprendizaje	Consiste en la reproducción literal de la información y por lo tanto, es poco probable que perdure más allá de la situación de evaluación.	Refiere a la reconstrucción, aplicación y/o reformulación de los saberes con los cuales ha interactuado, y por lo tanto podrá aplicarlos a diferentes situaciones (ya sea conceptuales y/o instrumentales).
Evaluación	Consiste en la reproducción de la información revisada en los temas.	Refiere a la constatación de desempeños competentes respecto a situaciones variadas.

Tabla 1. Describe la diferenciación entre la propuesta del enfoque tradicional y el enfoque por competencias, dicha tabla representa una síntesis de lo propuesto por Fuentes (2007a).

La diferenciación entre estas propuestas va más allá de un nominativo distinto, más bien es una nueva concepción e implementación de las interacciones didácticas, en donde se concretan nuevas formas de enseñar, aprender y evaluar. En el ámbito educativo lamentablemente se ha creado un “imaginario social” de que cualquier cambio en la educación se convertirá necesariamente en una propuesta innovadora; nada más errático que ello. No podemos olvidar que las bondades o limitaciones de una propuesta estarían relacionadas con la coherencia que guardan los diferentes elementos y relaciones funcionales que la estructuran.

Según la Real Academia Española (RAE), el término de competencia tiene varios significados: a) como oposición o rivalidad entre dos o más personas que aspiran a obtener la misma cosa; b) como situación de empresas que rivalizan en un mercado ofreciendo o demandando un mismo producto o servicio; c) como incumbencia y d) como pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. De acuerdo con lo que queremos tratar en este manuscrito, la acepción de competencia corresponde a esta última:

ser experto o tener conocimiento –profundo- acerca de algo. Podemos decir entonces, que el concepto de competencia refiere a la disposición para actuar efectivamente en situaciones diferentes.

Ser competente según Ribes (2006) refiere "...a que se puede hacer algo porque ya se ha hecho o porque se tiene conocimiento de lo que se tiene que hacer en el sentido de su posibilidad" (p. 20). En ese sentido, ser competente no es simplemente aplicar un conjunto de conocimientos a una situación, es poder organizar su actividad para ajustarse efectivamente a las características de la situación "...La competencia pasa a ser entonces la estructura dinámica organizadora de la actividad, que permite que la persona se adapte a un tipo de situaciones, a partir de su experiencia, de su actividad y de su práctica" (Jonnaert et al. 2006, p. 15).

Así, el concepto de competencia se aplica cuando, además de estipulado un requerimiento de logro, se especifica la manera o maneras de obtenerlo. Una competencia, desde este punto de vista, consiste en desempeños que satisfacen criterios diferenciados, criterios que incluyen el logro a producirse y la (s) manera (s) de hacerlo. Por ello, la competencia es un concepto que vincula por una parte los criterios de ajuste que se imponen en los diferentes momentos curriculares y el desempeño que deberá exhibirse para el cumplimiento de estos criterios.

Así, podemos identificar desempeños competentes (e inteligentes) en los estudiantes en formación en el ámbito científico a partir de: a) como el ajuste efectivo del comportamiento del estudiante a los criterios de ajuste o logro delimitados por los diferentes momentos curriculares, y b) en donde además de ajustarse a los criterios de logro de forma efectiva puede generar nuevos criterios de logro o ajuste. Se propone que en los diferentes niveles de enseñanza, el alumno sea expuesto a actividades y tareas variadas (en modalidad lingüística, criterio de tarea y nivel de complejidad) y funcionalmente "significativas" que les permitan la adquisición de los repertorios efectivos requeridos para el ámbito de entrenamiento específico.

Interacciones didácticas: ¿Cómo auspiciar la formación de estudiantes competentes en el ámbito científico?

Una aproximación analítica al estudio de las interacciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que sugiere la noción de interacción didáctica como el segmento analítico para las interacciones educativas, es la sustentada en el presente manuscrito (Irigoyen, 2006; Irigoyen y Jiménez 2004; Irigoyen, Jiménez y Acuña, 2007). 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- (ver Figura 1). Dicha propuesta se deriva del Modelo de la Práctica Científica Individual (Ribes Moreno y Padilla, 1996; Padilla, 2006; Padilla, Buenrostro y Loera, 2009) y parte de una concepción de campo psicológico, dependiente de factores históricos (tendencias, disposiciones del organismo) y situacionales que probabilizan el contacto funcional entre el organismo y aspectos específicos del medio. Bajo esta lógica, todos los factores son sincrónicamente necesarios en la configuración del episodio de interacción.

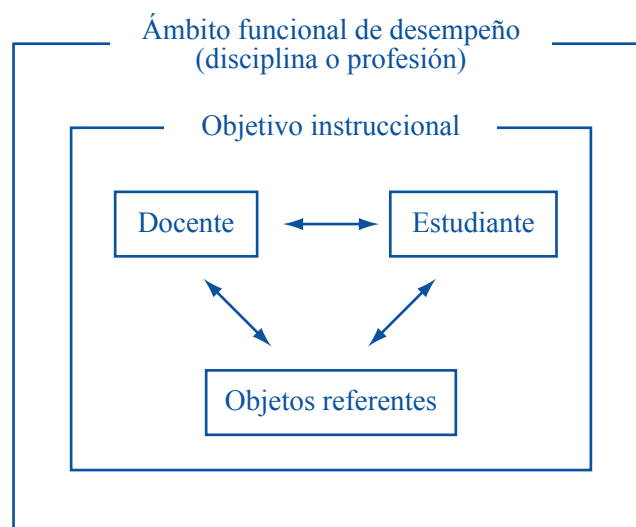


Figura 1. Factores que configuran una interacción didáctica.

La propuesta de interacción didáctica, permite heurísticamente analizar los aspectos pedagógicos y psicológicos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Dicha propuesta permite investigar las relaciones que se establecen entre los diferentes actores que lo conforman: docente-estudiante-objetos referentes, docente-objetos referentes y estudiante-objetos referentes y estudiante-objetos referentes-docente, como relaciones que 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 docente y para el estudiante en el proceso de formación.

En este manuscrito, enfatizaremos solamente dos de dichas relaciones: la manera en que el docente establece contacto con los objetos y media el desempeño del estudiante, y cómo el estudiante establece relación con los objetos referentes.

Analizar las modalidades de mediación del profesor con respecto a los objetos referentes, resulta relevante para la formación de competencias en el ámbito educativo general y particularmente en el de las ciencias, ya que existe evidencia experimental que demuestra que el nivel de interacción que se medie entre el alumno y los objetos referentes repercute tanto en el desempeño a exhibir como en la posibilidad de transferir las habilidades y competencias adquiridas (Mares, Guevara y Rueda, 1996; Mares, Ribes y Rueda, 1993; Mares, Rivas y Bazán, 2002; Mares, Rueda y Luna, 1990).

El docente como auspiciador de estudiantes competentes en el ámbito científico deberá mediar la relación estudiante-objetos referentes, modelando y moldeando las maneras pertinentes de decir y hacer a la disciplina de estudio, así como los aspectos actitudinales pertinentes. La labor del docente como experto en el dominio de su área de conocimiento y en la enseñanza de su disciplina, requiere entonces 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 et al. 2007).

Sin embargo, datos derivados del análisis de interacciones didácticas en el área de ciencias con niños de primaria, señalan lo contrario. Mares, Guevara, Rueda, Rivas y Rocha (2004) analizaron los niveles de interacción que las maestras promueven en los alumnos de primaria con los contenidos educativos de ciencias naturales. En el estudio participaron nueve grupos, tres de segundo, tres de cuarto y tres de sexto. Para la obtención de los datos, se filmaron las interacciones didácticas llevadas a cabo en las clases regulares de dichos grupos, también se tomó una muestra de los productos académicos permanentes que los alumnos elaboraron durante las interacciones, y por último, se registró el número de niños que estaban involucrados en la actividad académica solicitada por la maestra. Los patrones de interacción observados entre los grupos estudiados -segundo, cuarto, sexto-, fueron: a) en general, las maestras organizaron actividades académicas que están directamente relacionadas con los temas y objetivos de la

materia, especificados en el plan de estudios y en los libros de avance programático de la SEP; y sin embargo; b) la manera de llevar a cabo las clases promovió, principalmente, que los niños se comportaran como lectores, escuchas y repetidores de información, descuidándose las actividades experimentales y analíticas que permiten a los alumnos tener una relación más cercana con los objetos referentes.

Los investigadores discuten los hallazgos con base en las posibilidades de generalización y aplicación de lo aprendido por los alumnos, enfatizándose que cuando los niños son instruidos de manera exclusivamente verbal, se dificulta el desarrollo e integración de las habilidades observacionales, instrumentales y lingüísticas vinculadas con los fenómenos estudiados, lo cual puede limitar su comprensión y por lo tanto, su posibilidad de transferencia a situaciones problema semejantes.

Una pregunta que surge en función de estos resultados, es la siguiente: ¿en qué medida la implementación de dichas interacciones didácticas auspiciaron la promoción del comportamiento competente e inteligente en los niños en el área de las ciencias naturales? Aún cuando los patrones observados en las actividades realizadas por las maestras señalan que organizan sus actividades en función de los temas y objetivos (es decir, cumplen con los objetivos del programa de la materia), no presentaron estrategias didácticas variadas en función del objetivo instruccional; lo que favorece la repetición de la información, y no las formas variadas que le permitirían a los niños establecer contacto no sólo con los “nuevos” nominativos sino con el significado de los mismos y el contexto en donde ese significado tiene sentido. Es de esta manera, como se llevan a cabo la mayoría de las interacciones didácticas del área de ciencias en nuestro país, privilegiando el “qué” en la enseñanza, pero no el cómo.

En este sentido, la modalidad que se asuma por los docentes como forma de mediar a los estudiantes (discurso didáctico) es relevante, ya que se requieren modalidades en donde se medien formas de hacer y decir pertinentes a los objetos de conocimiento que se enseñan, para de esta manera, el alumno pueda generar los repertorios necesarios y suficientes para un desempeño efectivo y con posibilidades de transferirlo. Sólo se generarán estudiantes capaces de comportarse de manera inteligente (efectiva, variada y novedosa), si se auspician situaciones en donde se enseñe no sólo el qué, sino también el cómo, moldeando (a través de la ejemplificación e ilustración), y/o modelando al estudiante la identificación de los componentes de las situaciones problema a las que es enfrentado y permitiendo que el estudiante pueda establecer relaciones de equivalencia funcional entre situaciones conceptuales e instrumentales morfológicamente

diferentes (como identificación de componentes de una máxima o regla de dichas situaciones problema).

Varela y Ribes (2002) señalan al respecto, lo siguiente: "...el comportamiento inteligente se enseña, primordialmente, a través del discurso didáctico. El principio fundamental en el que se basa el discurso didáctico es que sólo aquel que domina una competencia puede enseñarla. Aún cuando se enseña primordialmente con base en la demostración y el ejemplo, se requiere de máximas, instrucciones y descripciones que expliciten los criterios bajo los cuales dichos ejemplos y demostraciones son efectivos, las diversas maneras en que otros ejemplos y ejercicios de una competencia pueden también serlo" (p. 202).

Así, el discurso didáctico no refiere únicamente a una interacción expositiva (de morfología verbal) sobre lo que se debe hacer y no hacer, y en cómo llevarlo a cabo, sino consiste en la demostración, ejemplificación y ejercicio del desempeño que se pretende enseñar. Por ello, el profesor necesariamente deberá ser un experto en lo que enseña, además de tener conocimientos pedagógicos y didácticos que le permitan auspiciar este tipo de condiciones.

Para que el discurso del docente sea discurso didáctico y por lo tanto, probabilice el desarrollo de individuos competentes, Jiménez e Irigoyen (2005) consideran tres elementos fundamentales:

- La competencia lingüística del aprendiz,
- El rol del profesor; y
- Las categorías taxonómicas, de operación y medida que definen la disciplina

Con respecto al primer elemento, la competencia lingüística del aprendiz puede dividirse para motivos descriptivos en dos repertorios lingüísticos: a) los denominados básicos, que refieren a las habilidades y competencias en el uso del lenguaje (como hablante o escritor), así como la posibilidad de establecer contacto con los productos lingüísticos de los demás (como observador, escucha y lector). Dichas competencias se denominan básicas por suponerse como condición necesaria para que el estudiante pueda entrar en contacto e interactuar con los diferentes materiales de estudio; b) los repertorios lingüísticos de ámbito, en el caso universitario (disciplina de conocimiento -lenguaje formal/técnico-), el cual constituye el contexto lingüístico en donde el comportamiento de los individuos se significa. Los repertorios lingüísticos de dominio o ámbito consistirían en las referencias lingüísticas específicas a los juegos de lenguaje de la disciplina con las que cuenta el estudiante y que modulan su ejecución actual (como concepto específico ha sido denominado historia de referencialidad y estudiado por Arroyo,

2002¹). Tanto los repertorios lingüísticos básicos como los repertorios lingüísticos de ámbito disciplinar, se conciben como factores disposicionales que modulan la manera en cómo el lector establece relaciones con los materiales de estudio, esto es, que su desempeño pueda ajustarse de manera efectiva a los criterios establecidos por el ámbito funcional (Arroyo, Morales, Pichardo, Canales, Silva y Carpio, 2005).

Con relación al desempeño del profesor como el mediador entre el conocimiento disciplinar y el estudiante, deberá explicitar los criterios que define su área disciplinar, diseñar situaciones de desempeño real, y a partir de situaciones sucedáneas e in situ ejemplificar las maneras pertinentes o adecuadas para las soluciones a las diferentes problemáticas relevantes al ámbito disciplinar y social. El discurso didáctico como acto lingüístico (sustitutivo) requiere que el aprendiz cuente en su repertorio con las habilidades y competencias de lectura y escritura que le posibiliten entrar en contacto con dicho discurso, las cuales serán descritas en el siguiente apartado de este manuscrito.

Autores como Bazán y Mares (2002) y Mares et al. (2002) han aportado evidencia sobre el efecto del nivel de entrenamiento en el cual se instruye a elaborar lingüísticamente una relación, y cómo éste afecta el grado de transferencia de la expresión relacional hacia otros eventos susceptibles de ser elaborados de la misma manera. En particular, Bazán y Mares (2002), realizaron un estudio con el propósito de identificar el efecto del nivel funcional de entrenamiento en la elaboración relacional de tareas, encontrando que el nivel funcional en el cual se aprende y ejercita una competencia lingüística promueve diferencias considerables a favor del grupo sustitutivo referencial (es decir, los discursos se estructuraron desligándose de las propiedades fisicoquímicas del evento con el que interactuaban). Estos resultados sugieren que el nivel funcional en que se entrene o ejercite una competencia permite mayores o menores posibilidades para su transferencia.

Con respecto a las categorías taxonómicas, de operación y de medida que definen a una teoría o modelo, propuestas por Ribes et al. (1996) y analizadas como variables que influyen en la adquisición y el ejercicio de las competencias de investigación (Padilla, 2006, Padilla et al., 2009), tienen la función de delimitar y clasificar los eventos y hechos de interés del ámbito funcional de desempeño (área de conocimiento), las taxonómicas; las categorías operacionales

¹ En esta propuesta el concepto de historia de referencialidad se identifica con los contactos sustitutivos precedentes de tipo referencial y no referencial, mientras que la historia de contactos no sustitutivos queda definida como historia situacional efectiva (para una revisión de este concepto ver Arroyo, 2002).

especifican las actividades de manipulación pertinentes al universo de estudio; así como las categorías de medida, hacen referencia a las actividades de observación, medición y registro de las operaciones realizadas por el científico.

Cada área de conocimiento se define a partir de un objeto de estudio, nivel de análisis y metodología, esto es, cada ámbito funcional de desempeño plantea formas distintas de segmentar, analizar y medir los eventos o fenómenos de la naturaleza. Por ello, no es posible hablar de formación de competencias genéricas, ya que las competencias científicas que el estudiante de una disciplina científica debe adquirir o exhibir están predominantemente determinadas por las características de la teoría en la que está siendo formado, de tal manera que su práctica es congruente (o deberá serlo) con lo que la teoría prescribe (Padilla, 2008).

Así, el aprendizaje de la ciencia se establece interactuando y ejercitando los diferentes juegos de lenguaje en las diferentes modalidades con los objetos, eventos o situaciones referentes, tanto en el hacer como en el decir. En este sentido, las interacciones de los estudiantes se establecen fundamentalmente como interacciones que involucran dimensiones no aparentes (interacciones sustitutivas), en donde los referentes de los cuales se habla o se hace, se significan en función de las teorías, modelos, procedimientos y técnicas.

Las interacciones y arreglos a los que el estudiante en formación debiera exponerse a través de las diferentes modalidades del discurso didáctico (según la taxonomía de Ribes y López, 1985) pueden ejemplificarse de la siguiente manera:

- Interacciones a las que el individuo se ajuste respondiendo a las propiedades espaciotemporales de los eventos, produciendo cambios en los objetos o eligiendo relaciones más pertinentes entre los eventos para producir cambios dentro de situaciones.
- Interacciones a las que el individuo se ajuste alterando las relaciones entre objetos e individuos de la situación presente con base en las relaciones de una situación distinta.
- Interacciones a las que el individuo responde convencionalmente a eventos convencionales, relacionándolos o formulándolos; eventos que en tanto convencionales, trascienden las condiciones espacio-temporales de cualquier situación concreta.

Como conducta sustitutiva entonces, se implica el continuar desempeñándose efectivamente estableciendo una equivalencia funcional aún entre arreglos diferentes a los entrenados originalmente, e incluso de ser capaz de identificar y proponer ejemplares en los que dicha relación funcional se mantenga -aplicación de la regla- (Ribes, 2000; Tena, Hickman, Moreno, Cepeda y Larios, 2001). Esto es lo que finalmente se pretende al formar individuos en ámbitos científicos.

Aplicar la regla implicaría entonces, identificar la relación funcional que comparten diferentes situaciones, ya sean instancias, eventos o relaciones, en donde el estudiante abstraer o formula el principio que le permitirá desempeñarse de manera efectiva ante estas situaciones o criterios. En otras palabras, el estudiante podría identificar el nivel de correspondencia que comparten dos o más situaciones que son morfológicamente diferentes, pero que funcionalmente son reguladas de manera equivalente.

Las reglas son funcionales únicamente cuando el individuo se muestra capaz de describir su ejecución efectiva y circunstancias variadas en las que ésta ocurre, lo que ha sido llamado saber cómo (ejecución efectiva) y saber por qué (descripción de la regla) (Moreno, Cepeda, Tena, Hickman y Plancarte, 2005; Rodríguez, 2000).

Una implicación de lo anterior para el ámbito educativo, consistiría en la posibilidad que tiene un estudiante de establecer contacto relacional con los criterios de ajuste y por lo tanto, poder resolver problemas que no guardan semejanza morfológica sino funcional.

Moreno et al. (2005), con base en el discurso de Ryle (2005), comentan que las respuestas instrumentales y las verbales (el qué y el cómo) no son concebidas como dos elementos en relación causal, sino que la acción del sujeto es considerada como una acción lingüística, indispensable tanto para la conducta basada en reglas generales de ejecución, como para su formulación y transmisión. De tal manera, que el hacer y el decir sólo son modalidades lingüísticas (hacer, decir, hacer del decir, decir del hacer, decir del decir), dos maneras de saber, y no comportamientos diferentes.

Ryle (2005) señala en su análisis en torno a la inteligencia y al pensamiento, que las ejecuciones relacionadas al “saber qué” y “saber por qué”, se desarrollan después de que el sujeto domina una tarea (ejecución exitosa), y sólo cuando las ejecuciones exitosas y las descripciones son suficientemente variadas. Así, puede hablarse de comportamiento competente e inteligente por extensión, cuando el individuo se muestra capaz de describir su ejecución efectiva ante condiciones variadas y las diferentes circunstancias en las que ésta ocurre y se significa, es decir, podrá exhibir desempeños efectivos ante circunstancias variantes independientemente de que ellas guarden o no en común propiedades aparentes en una situación determinada.

Las competencias de leer y escribir en la formación de estudiantes en ciencias

El campo de investigación en las áreas de lectura y escritura se ha desarrollado en los últimos años de manera significativa, más en el caso de la lectura que en el de la escritura, aún

cuando estos resultados no han logrado permear efectivamente sobre el hacer y decir en la enseñanza de estas áreas (Carpio e Irigoyen, 2005; Irigoyen et al. 2007; Pacheco y Villa, 2005). El área de lectura que más se ha estudiado en los últimos años está relacionada con la lectura de comprensión. En otros manuscritos, ya se ha discutido sobre el término comprensión, y su referencia a una interacción de naturaleza conductual (Carpio, Pacheco, Flores y Canales, 2000; Canales, Morales, Arroyo, Pichardo y Pacheco, 2005; Fuentes, 2007b; Irigoyen et al. 2004a, 2004b, 2007; Zarzosa y Luna, 2007). Concebir la comprensión como interacción ha posibilitado el análisis de las variables asociadas a dicho fenómeno, permitiendo de esta manera caracterizar cómo un estudiante entra en contacto con los objetos referentes (concretados en materiales de estudio), e identificar las variables relevantes a la interacción.

El concepto de comprensión que se sustenta en este manuscrito consiste en el ajuste o correspondencia funcionalmente pertinente de la conducta del lector a la situación de lectura y a los criterios que ésta impone (Carpio et al. 2000; Irigoyen et al., 2004b). Bajo esta propuesta, algunas de las variables que han sido analizadas con respecto a la comprensión (ajuste lector) y al comportamiento del escritor, son:

- 1) Tipo de entrenamiento (Arroyo, 2002; Arroyo et al. 2005; Arroyo y Mares, 2009).
- 2) Explicitación del criterio de logro y el momento de la explicitación del criterio (Morales et al. 2005).
- 3) Variación en el criterio de ajuste a partir de tipos de tareas y niveles de complejidad (Irigoyen et al. 2004b; Irigoyen et al., 2007).
- 4) Tipo de texto (Fuentes y Ribes, 2001; Fuentes y Ribes, 2006).
- 5) Identificación de la relación entre habilidades lectoras y escritoras (Pacheco, Ramírez, Palestina y Salazar, 2007).

1) Tipo de entrenamiento. Arroyo et al. (2005), expusieron a estudiantes a criterios cualitativamente distintos de lectura, de complejidad creciente, para posteriormente evaluar su desempeño lector en situaciones de prueba que requerían ajustes de tipo situacional o referencial. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de seis grupos (uno control y cinco experimentales). Cada grupo experimental (exceptuando al grupo control) recibió un entrenamiento distinto que involucraba tipos diferenciales de contacto con el referente del texto de prueba. Una vez concluida la fase de entrenamiento, todos los grupos (tanto control como experimentales) fueron evaluados. En función de los resultados observados, los autores argumentan que:

- a) Las diferencias en función de la proporción de aciertos de los diferentes grupos es producto del entrenamiento recibido, aun cuando tales diferencias no se derivan de una relación uno a uno entre el tipo de historia con los referentes y el tipo de preguntas, ya que el grupo donde se construyó la historia más compleja no mostró una relación biunívoca entre el tipo de entrenamiento y su porcentaje de aciertos.
- b) Asimismo, observaron una función directamente proporcional entre la complejidad del tipo de entrenamiento y los porcentajes totales de aciertos.
- c) Finalmente, la proporción de aciertos es mayor en las preguntas que implican un ajuste situacional con la lectura, que en aquellas que requieren un ajuste sustitutivo con los referentes del texto.

Al respecto, se apoya la tesis de que la sola presencia del enunciado relacional no es una condición suficiente para promover el establecimiento de desempeños en niveles funcionales que demandan la identificación y formulación de relaciones entre eventos, como ajuste lector.

En este sentido, Arroyo y Mares (2009) llevaron a cabo un estudio, con el objetivo de evaluar los efectos de entrenar cinco tipos de contacto con las relaciones entre objetos y sus elaboraciones lingüísticas sobre el ajuste lector de estudiantes universitarios. Los participantes primeramente fueron expuestos a una evaluación de ajuste lector, consistente en preguntas de diferente complejidad funcional, para posteriormente ser asignados aleatoriamente a uno de cinco grupos experimentales diferenciados por el nivel de complejidad funcional del entrenamiento (Contextual, Suplementario, Selector, Sustitutivo Referencial y Sustitutivo No Referencial), un sexto grupo (control) no tuvo entrenamiento alguno. Este entrenamiento fue realizado para establecer relaciones entre el objeto y expresiones lingüísticas, variando entre los grupos la complejidad de estas relaciones entre el objeto referente y la expresión lingüística. Posteriormente los seis grupos fueron expuestos a una segunda evaluación en ajuste lector. Los resultados demuestran que conforme se incrementa la complejidad funcional de las relaciones objeto-referente-expresión lingüística, aumentan el porcentaje promedio de aciertos, específicamente en los grupos con un nivel funcional de entrenamiento de tipo sustitutivo. Los resultados se discuten a la luz de los factores que modulan la probabilidad de la estructuración de comportamientos sustitutivos, en donde para promover ajustes en estos niveles es necesario examinar la naturaleza de las tareas empleadas, es decir, que se establezca el contacto con el evento ante el cual la expresión lingüística es pertinente.

2) *Explicitación del criterio de logro y el momento de la explicitación del criterio.* Morales et al. (2005), llevaron a cabo un estudio con el propósito de evaluar el efecto del momento de la imposición del criterio de ajuste de pertinencia (previo a la lectura, en medio de la lectura y al final de la lectura) sobre el ajuste lector de textos científicos. Los participantes fueron distribuidos en siete grupos, tres grupos tuvieron la posibilidad de regresar al texto (G1: criterio de ajuste impuesto al inicio de la tarea; G2: criterio de ajuste impuesto a mitad de la tarea; G3: criterio de ajuste impuesto al final de la tarea), tres grupos no tuvieron la posibilidad de regresar al texto (G1: criterio de ajuste impuesto al inicio de la tarea; G2: criterio de ajuste impuesto a mitad de la tarea; G3: criterio de ajuste impuesto al final de la tarea), y finalmente un grupo control sin posibilidad de regresar al texto. Los resultados mostraron mejor desempeño en el ajuste lector cuando el criterio fue impuesto previo a la lectura, así como también un alto desempeño en niveles funcionales de tipo situacional. Los autores discuten la implicación que tiene la noción de criterio de ajuste para analizar la adecuación funcional del comportamiento de un estudiante ante una disciplina científica.

3) *Variación en el criterio de ajuste en función del tipo de tarea y nivel funcional.* Estas variables han sido estudiadas por Irigoyen et al. (2004b, 2007), para este propósito realizaron tres estudios con el objetivo de evaluar el efecto del tipo de tarea sobre la comprensión lectora en estudiantes universitarios. En el primer estudio se evaluaron cuatro tareas diferentes: 1) identificar la definición textual de un concepto con su descriptor; 2) realizar una operación aritmética; 3) relacionar la definición de un concepto con su descriptor; y 4) relacionar el ejemplo con el concepto. Los resultados señalaron ajustes diferenciales en términos de mayor porcentaje de aciertos obtenidos en las tareas 1 y 2, las cuales implicaban una ajuste situacional en comparación con las tareas 3 y 4 que implicaban atender a relaciones. En el segundo estudio evaluaron dos tareas: 1) identificar los descriptores pertinentes en función del discurso del texto dándole coherencia al párrafo, y 2) formular la coherencia del párrafo, estableciendo relaciones nominativo-definición, definición-descriptor. En el tercer estudio se evaluaron dos tareas diferentes en dos momentos distintos: 1) transcribir la respuesta, y 2) formular la respuesta a partir del contenido del texto, variando en cada condición los textos, los cuales constituían la lectura de reportes breves de investigación científica.

Los resultados indicaron un desempeño diferencial respecto a los criterios de tarea como condición relevante, señalando mayor porcentaje de aciertos en aquellas tareas que implicaban

identificar conceptos, realizar una operación aritmética, transcribir la respuesta (responder situacionalmente) y el mayor porcentaje de errores en las tareas de relación de conceptos o ejemplos, y/o formular la coherencia de un párrafo (responder sustitutivamente), en las cuales se requiere tener la referencia, así como el contexto donde se significa dicha referencia. A partir de estos resultados los autores discuten que las interacciones instruccionales debieran ser diseñadas para posibilitar que los alumnos sean expuestos a actividades, tareas variadas (en modalidad y criterio de ajuste), auspiciadoras de desempeños diferenciados a las variantes del objetivo instruccional, que le permitan al estudiante la adquisición de los juegos de lenguaje requeridos para el ámbito de formación específico.

4) Tipo de texto. Fuentes y Ribes (2001), llevaron a cabo un estudio en el cual evaluaron la posible correspondencia entre la modalidad del texto y el tipo de comprensión lectora, así como si la modalidad del texto auspiciaba un tipo de interacción particular (en términos de su nivel funcional de ajuste). Los textos se caracterizaron en tres modalidades con respecto al efecto que produce el escritor en el lector (actuativa, constativa y definicional) y el tipo de competencias que el lector debe exhibir en función del texto. En el caso de la modalidad actuativa, requiere que al leerse se haga algo respecto de él y con él; en el caso de la constativa, requiere que se describa, narre o mencione en lo general objetos u acontecimientos, y la definicional requiere que se establezca relaciones intralingüísticas.

Los resultados encontrados por los autores fueron los siguientes: a) La comprensión lectora dependió directamente de la dificultad de los textos, dificultad determinada por el grado de familiaridad con el referente (texto) y por el grado de abstracción de los contenidos; b) no se encontró que la correspondencia entre la modalidad del texto y la modalidad de la prueba facilitara la comprensión lectora; c) los porcentajes de comprensión más altos se dieron entre las pruebas de tipo actuativo, encontrándose pocas diferencias entre los modos constativo y definicional; y, d) las pruebas de competencia lectora de carácter situacional mostraron porcentajes más elevados de comprensión que las pruebas de carácter extra o transituacional.

Posteriormente, Fuentes y Ribes (2006) identificaron tres repertorios de competencias precurrentes que el lector comprensivo ha de ejecutar para facilitar la comprensión lectora del texto: 1) el repertorio léxico relativo al vocabulario que constituye el texto; 2) el repertorio temático acerca del dominio en el que se inserta el objeto de estímulo sobre el que trata el texto; y 3) el repertorio instrumental de competencias para leer comprensivamente el texto. A partir de estos repertorios realizaron tres experimentos con niños de ambos sexos de quinto grado de

educación básica para evaluar el efecto de distintos repertorios precurrentes en la comprensión lectora reconstructiva. En el primer experimento se examinó si las diferencias en el repertorio léxico previo a la lectura determinaban distintos niveles de comprensión lectora reconstructiva. En el segundo experimento se estudió si disponer de un repertorio temático específico relativo al texto afectaba diferencialmente la comprensión lectora reconstructiva. Finalmente, en el tercer experimento se evaluó el efecto del entrenamiento en repertorios instrumentales (competencias ejecutivas, imaginativas y teóricas) en diversos niveles de comprensión lectora reconstructiva. En el Estudio 1 se observó una correlación entre los niveles de repertorio léxico y los aciertos en las pruebas de lectura comprensiva reconstructiva. En el Estudio 2 no se observaron diferencias en comprensión lectora reconstructiva entre los participantes entrenados en repertorio temático específico y los controles. En el Estudio 3 se confirmaron resultados previos de que existe correspondencia entre las competencias lectoras y los niveles de comprensión reconstructiva, y que el nivel de competencia ejecutiva-comprensión activa es la más fácil de entrenar. Se discuten estos resultados en términos de los diversos niveles funcionales de la comprensión lectora; los niños de primaria pueden reconocer el significado de las palabras en contexto más que aisladamente y usarlas en otras frases; este repertorio léxico es condición necesaria, más no suficiente, para comprender el texto que se lee.

5) Identificación de la relación entre habilidades lectoras y escritoras. Pacheco et al. (2007), realizaron un estudio con la finalidad de identificar si hay relación entre las competencias lectoras y la composición escrita de un anteproyecto en estudiantes universitarios. En el procedimiento se utilizaron cinco artículos experimentales y preguntas formuladas a partir de dos criterios generales: a) cubrir las diferentes secciones del texto (artículo experimental): título, antecedentes, justificación propósito, metodología implementada, resultados y conclusiones; y b) el criterio de ajuste funcional, a partir del cual se estructuró cada pregunta. Las preguntas del cuestionario se agruparon en función del tipo de habilidades requeridas para responderlas: intrasituacionales, extrasituacionales y transituacionales. Los datos sugieren que el desempeño de los participantes en la evaluación de habilidades lectoras, se relaciona con el desempeño evaluado en las habilidades escritoras, en función del tipo de demandas impuestas en las tareas empleadas (criterio de ajuste). Los autores discuten los resultados a la luz de la participación de los estudiantes en situaciones lectoras en niveles sustitutivos, las cuales se relacionan con su participación en interacciones escritoras sustitutivas.

Materiales de estudio impresos o electrónicos ¿hay diferencias en las modalidades lingüísticas que se auspician en las interacciones didácticas?

Las denominadas TICs (tecnologías de la información y la comunicación) son un rasgo esencial de nuestro tiempo. Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas TICs para proveer a sus alumnos las herramientas y conocimientos del siglo XXI. Con ello, la disponibilidad de las nuevas tecnologías está cambiando el énfasis de la profesión docente, desde un enfoque centrado en el profesor y basado en las clases meramente expositivas, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje.

Al respecto, UNESCO (2004), esboza las características de la sociedad global, basada en el conocimiento:

- El volumen total del conocimiento mundial se duplica cada dos o tres años,
- cada mes se publican 7000 artículos científicos y técnicos,
- la información que se envía desde satélites que giran alrededor de la Tierra alcanzaría para llenar 19 millones de tomos cada dos semanas,
- en las próximas tres décadas se producirán cambios equivalentes a los producidos en los últimos tres siglos.

Si bien los países en desarrollo invierten recursos importantes en la capacitación de docentes y directores con el propósito de desarrollar conocimientos técnicos para el uso pertinente de las TICs, así como fondos para el mantenimiento de equipos, acceso a internet y actualización, los países en desarrollo no logran cumplir las metas planificadas (Jonnaert et al. 2006). Sin embargo, no basta que un gobierno decrete la utilización de las TICs en sus establecimientos escolares y que equiepe un número de clases para que las TICs se vuelvan recursos pertinentes en la construcción de conocimientos y desarrollo de competencias en los alumnos.

En este sentido, Coll, Mauri y Onrubia (2008) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de analizar los usos reales de las TICs, 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. El análisis de los usos reales de las TICs en las secuencias didácticas analizadas fueron: 1) usos de las TICs como instrumento de mediación entre los alumnos y la tarea de aprendizaje (desde presentaciones hipertexto, multimedia, hasta simulaciones), 2) usos de las TICs como instrumento de representación y comunicación de significados sobre las tareas de enseñanza para el profesor y/o los alumnos (en

este caso los profesos o alumnos utilizan las TICs fundamentalmente como apoyo a las tareas revisadas), 3) uso de las TICs como instrumento de seguimiento, regulación y control de la actividad conjunta de profesor y alumnos alrededor de las tareas de enseñanza y aprendizaje. Los resultados encontrados en el estudio fueron secuencias didácticas en donde los usos de las TICs 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, Varela (2009) en su ensayo sobre la comunicación electrónica y el desarrollo psicológico del ser humano en el siglo XXI, reflexiona sobre aspectos tales como: a) sí el acceso a internet es sinónimo de formación y conocimiento; b) cuáles son los tipos de transferencia que se auspician con dichos medios (en términos de las modalidades lingüísticas); c) si la práctica virtual equivale a práctica real, concluyendo que no necesariamente la accesibilidad a los medios electrónicos genera mejor aprendizaje y mayor transferencia del desempeño de los estudiantes. Por otra parte, Ogalde y González (2008), realizaron una clasificación de medios de comunicación según la forma en que se perciben, el cual es ilustrado en la Tabla 2. En dicha tabla se agregó la modalidad lingüística por los autores del presente manuscrito, con el propósito de describir cuáles son las variaciones en las modalidades lingüísticas auspiciadas por la modalidad de presentación de estos medios de comunicación, y cómo a pesar de que las presentaciones multimedia pudieran ser sensorialmente más estimulantes, las modalidades lingüísticas involucradas y las competencias que pudieran generarse en interacción con éstas, no necesariamente implican un desempeño efectivo y variado.

Modalidad de presentación	Ejemplos	Modalidad lingüística involucrada
Texto: palabra escrita	Libros, folletos, apuntes, hipertexto	Observar-Leer
Imagen visual fija	Fotografías, dibujos y pinturas	Observar-Leer
Imagen visual en movimiento	Animaciones, videos, películas	Observar-Leer
Imagen sonora	Audio digital, audiolibro, programas de radio	Observar-Escuchar
Texto con imagen visual fija	Mapas, diagrama	Observar-Leer
Texto con imagen sonora	Canciones, diálogos de muestra	Observar-Escuchar
Imagen visual fija con imagen sonora	Diapositivas con narración grabada, imágenes con explicación auditiva	Observar-Escuchar
Imagen visual en movimiento con imagen sonora	Videos, películas, programas de televisión, animaciones con sonido	Observar-Escuchar

Tabla 2. Clasificación de los medios de comunicación según la forma en que se perciben (tomado de Ogalde y González, 2008, pp. 93 y 94)

Autores como Camacho (2006), Camacho y Gómez (2007) y Camacho, Irigoyen, Gómez, Jiménez y Acuña (2007), han realizado una serie de estudios para analizar los modos lingüísticos (reactivos –observar, escuchar, leer- y activos –señalar, hablar, escribir-) sobre la transferencia a un modo distinto en niños de primaria. Los autores discuten los resultados en función de las variaciones de los modos lingüísticos, las cuales presentan modulaciones de comportamiento diferenciales ante su adquisición y posibilidad de transferencia explicitados en la Tabla 3.

Activos	Reactivos	Facilidad de adquisición	Situación por la cual se da su nivel de adquisición	Grado de desligamiento	Características
Gesticular / Señalar	Observar	Alta	Es parte del repertorio natural del sujeto, tiene respuestas con características morfológicas específicas, es menos arbitrario.	Bajo	Por estar circunscritos a un sistema reactivo motriz (sensorial), que tiene lugar en tiempo y espacio restringidos y singulares.
Hablar	Escuchar	Media	Tiene respuesta con características convencionales que ocurren ante estímulos auditivos momentáneos con morfología y discriminabilidad específicas.	Medio	Por ser sistemas reactivos convencionales arbitrarios y sus respuestas ocurren ante estímulos auditivos momentáneos con morfología de respuesta es lo que facilita su desligabilidad.
Escribir	Leer	Baja	La conducta es estrictamente simbólica y se reacciona ante estímulos convencionales. Tiene mayor dificultad para ejercitarse mediante respuestas arbitrarias, con morfología específica que se emiten ante objetos.	Alto	Por constituirse como sistemas reactivos ante objetos de estímulo lingüísticos y como productores de esa misma clase de estímulos, con morfología específica y discriminabilidad directa. Tienen sistemas reactivos constituidos por objetos de estímulo lingüísticos, con permanencia no limitada en tiempo y espacio en el que ocurre la respuesta.

Tabla 3. Condiciones de adquisición y grado de desligamiento de los modos lingüísticos (tomado de Camacho y Gómez, 2007, pp. 113 y 116).

Describir la facilidad o complejidad de la adquisición de los modos lingüísticos y la posibilidad de transferencia, tiene suma relevancia cuando hemos señalado enfáticamente que uno de los principales objetivos de la educación es que los estudiantes exhiban comportamiento

variado, efectivo y novedoso, no sólo en condiciones escolares, sino que puedan seguirse desempeñando de esta manera, ante otras situaciones problema planteadas por la disciplina de formación y por su entorno social.

La emisión de comportamiento efectivo ante situaciones novedosas, dependerá del tipo de entrenamiento y del nivel de desligamiento de la respuesta en la situación en la que se aprendió. El grado de desligamiento de la respuesta parece depender de la naturaleza del modo lingüístico y de su evolución en la ontogenia (Camacho, 2006), por lo que cada modo lingüístico tiene un nivel distinto de desligabilidad que depende de su funcionalidad situacional.

Por su parte, Mares et al. (2006), llevaron a cabo un estudio con el propósito de analizar si las características referidas al uso de imágenes, a las demandas de actividades y a la estructura de los textos utilizados en la enseñanza de la biología promueven la comprensión lectora y la transferencia de lo aprendido. Para ello, utilizaron las siguientes categorías: 1) coherencia del texto (a través del propósito de la lección y el tipo de vinculación de los enunciados y párrafos), 2) solicitud de actividad de las imágenes no decorativas en el texto principal y en los ejercicios (a través de la mención de la imagen en el texto, la indicación al lector a que observe la imagen, o si se solicita que se haga algún ejercicio con la imagen), 3) preguntas o instrucciones incluidas en textos y ejercicios (a través de la formulación de preguntas relativas a conceptos, solicitudes que implican que el niño relacione, que organice, etc.), y 4) correspondencia con el sistema conceptual de la biología (a través de los errores en la definición y/o ejemplos de conceptos abordados en la lección, relaciones o explicaciones no pertinentes, entre otros). Los resultados señalaron que en las lecciones dedicadas a la enseñanza de la biología 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, así como la ausencia de correspondencia con el sistema conceptual de la disciplina que se enseña.

Derivado del estudio anterior, Mares et al. (2009), realizaron otro estudio para evaluar las competencias lingüísticas de biología, en niños de segundo grado de primaria, y la comparación de la ejecución en tres modalidades de textos, uno elaborado por la SEP –y su estrategia de enseñanza– y dos modificados por los autores del estudio. Las estrategias analizadas fueron: a) estrategia oficial (en donde se solicitaba leer sobre la temática de interés, platicar en clase sobre la lectura, dibujar algunos de los aspectos revisados, entre otras actividades); b) texto modificado e integración de la competencia (en donde se auspiciaron actividades de integración por medio de

actividades de redacción sobre lo leído y expuesto en clase, guiando a los alumnos a la búsqueda intencional de elementos relevantes del texto); c) texto modificado y promoción de deducciones (en donde se presentaron ilustraciones de la temática de interés, y se plantearon preguntas que permiten a los niños la reelaboración de la definición de los conceptos, para que con base en esto, elaborarán las respuestas a las preguntas). Los resultados indicaron que sólo en el grupo de promoción de deducciones se encontraron diferencias significativas entre las dos evaluaciones; los avances en las competencias por concepto se analizan en términos de sus posibles relaciones con los textos y las estrategias empleadas en cada grupo.

A partir de los resultados del estudio los autores propusieron una serie de lineamientos para el diseño de los libros de texto, los cuales quedaron organizados en cuatro aspectos:

- Estructura del texto (se propone indicar de manera explícita el propósito de la lección, establecer vínculos explícitos con lo visto en lecciones anteriores y organizar los párrafos con base en el propósito especificado y no a través de un tema),
- Imágenes (se propone establecer una vinculación explícita entre el texto y la imagen, y solicitar que los niños realicen actividades con ellas -completar, describir, comparar, dibujar-, para lograr el contacto con el contenido del texto).
- Preguntas, instrucciones y ejercicios (se propone introducir preguntas y/o ejercicios después de cada párrafo en donde se presenten conceptos, que permitan ejercitar, integrar, aplicar, inferir y elaborar las expresiones lingüísticas propias del lenguaje científico que están aprendiendo).
- Contenidos (se propone un análisis de éstos por especialistas de la ciencia que se enseña, del desarrollo, de la enseñanza y del aprendizaje).

Otro estudio que también incluye, entre otros aspectos, el examen de las imágenes, es el realizado por Varela (2008). Este autor analizó las secciones correspondientes a la enseñanza de la geografía física incluidas en los libros de ciencias naturales y geografía. Los resultados indicaron que: a) al tener los mismos contenidos en los libros de geografía y los de ciencias naturales, los maestros se ocupan sólo de uno de ellos, sin que represente la oportunidad de interactuar con los contenidos de dos formas distintas; b) en general no se hace referencia explícita a las ilustraciones ni tampoco se identifica el lugar específico donde se tomaron las fotografías; c) aunque se practica la elaboración de mapas y gráficas, su frecuencia es tan baja que resulta difícil esperar un aprendizaje significativo; d) las secciones prácticas tienen un predominio de preguntas cuyas respuestas requieren sólo la repetición de los conocimientos

expuestos en la lección; y e) las actividades incluidas en las secciones relativas a la evaluación del aprendizaje se convierten en guías de estudio para los exámenes que, generalmente, sólo incluyen la evaluación periódica de contenidos memorizados.

De ahí que las instituciones de educación enfrenten el reto de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia, haciendo uso pertinente de los objetos referentes en sus distintas modalidades (impresos, electrónicos) para brindar a los alumnos los repertorios necesarios y suficientes en las diferentes modalidades lingüísticas (observar, escuchar, leer, señalar, hablar y escribir), que le permitirán responder de manera efectiva a lo largo de su formación y a su ejercicio profesional posterior (en un entorno dinámico y en constante cambio).

Comentarios finales

Los requerimientos que plantean a las instituciones de educación las nuevas condiciones tanto de conocimiento como sociales, hacen necesaria la reconsideración de los roles de los actores involucrados en el ámbito de la educación, particularmente aquellos que representan los elementos sustantivos del proceso de enseñanza-aprendizaje, y que son en el presente manuscrito analizados a partir de la propuesta de interacción didáctica. La noción de interacción didáctica permite estudiar las relaciones que se establecen entre: docente-estudiante-objetos referentes, docente-objetos referentes, estudiante-objetos referentes, y estudiante-objetos referentes-docente. Dicha propuesta permite recuperar el sentido psicopedagógico del proceso de enseñanza-aprendizaje, y por lo tanto, analizar cuáles son las condiciones idóneas para la formación de profesionales que se desempeñen de manera efectiva y variada tanto en su ámbito disciplinar como en el ámbito profesional.

Los comentarios finales a manera de propuesta derivados del presente manuscrito son:

1) Las interacciones didácticas en el ámbito de la formación en ciencias, deberán llevarse a cabo en función de los juegos de lenguaje en lo conceptual, instrumental y de medida (identificar hechos, elaborar preguntas, instrumentar arreglos, observar resultados, representar datos) de la disciplina que se enseña-aprende. El docente, a partir de los objetivos instruccionales y de las competencias objetivo a formar, deberá ser capaz de modelar, ilustrar, ejemplificar y moldear los modos de comportamiento (efectivos, variados y pertinentes) que caracterizan a los miembros de la disciplina que enseña, así como evaluar el desempeño del aprendiz que se corresponda a dichos desempeños. Así, la modalidad del discurso didáctico (oral, textual y

videográfico) se deberá corresponder a los juegos de lenguaje, las competencias a formar y los requerimientos de logro estipulados en los objetivos instruccionales.

De esta manera, sólo un profesor experto en el área de conocimiento que está enseñando, podrá desempeñarse de manera efectiva, variada y pertinente. Se ha enfatizado en otros escritos que para el caso de la enseñanza de las ciencias, 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 (Irigoyen, Jiménez y Acuña, 2004c).

2) Las interacciones que un estudiante de ciencias establece con los juegos de lenguaje, son mediadas por las diferentes modalidades que asume el discurso didáctico, así como por el repertorio lingüístico que exhibe (escuchando, observando, manipulando, leyendo, hablando y escribiendo). Es importante señalar que las modalidades lingüísticas que los estudiantes exhiban, deberán estar relacionadas con los juegos de lenguaje que se están enseñando-aprendiendo, no obstante, se han enfatizado sólo algunas de estas modalidades. Las instituciones educativas han supuesto que siendo los alumnos solamente escuchas o lectores, gradualmente irán ajustando de manera más compleja sus desempeños a los criterios de logro de la disciplina en formación.

Para analizar las modalidades lingüísticas que se auspician en las interacciones didácticas en ciencias, se deberán recuperar situaciones variadas que permitan la valoración de desempeños con niveles de complejidad funcional diferenciados y tipos de tarea, que resulten pertinentes al conjunto de prácticas correspondientes al área de conocimiento y al nivel competencial que se pretende entrenar. La evaluación debiera mantenerse como una actividad permanente (al hacer y decir), como parte esencial de las interacciones didácticas, permitiendo ajustar momento a momento las estrategias instruccionales implementadas.

Identificar las condiciones bajo las cuales se establece el comportamiento sustitutivo, es una condición crucial para que el estudiante pueda seguir desempeñándose ante circunstancias y criterios cambiantes. Algunas preguntas en este sentido son las siguientes: a) ¿cómo puede un estudiante ser capaz de identificar el elemento regulador o mediador en el caso de una situación problema?, b) ¿cuáles son las categorías de relación entre dos situaciones problema que las hacen funcionalmente equivalentes?, c) ¿cuáles son los elementos que le permiten expresar para él y en su momento para otros, las relaciones entre dos situaciones problema?

En este sentido, Varela (2002), señala con respecto a la forma de mediar al estudiante con los objetos referentes (discurso didáctico) los siguientes aspectos como relevantes: a)

solicitar a los estudiantes que identifiquen y describan los elementos y condiciones que son parte de la situación problema o son funcionales para su solución, b) *auspiciar que el alumno refiera su propio comportamiento* ante otros, lo que constituye el tercer caso de la sustitución referencial. En este caso específico, se solicita al alumno que describa lo que hace mediante los elementos y las condiciones presentes para poder satisfacer el criterio de logro que demanda la situación. El ejercicio variado de las habilidades anteriores, facilita que el alumno gradualmente sea capaz de identificar los componentes funcionales que son comunes a las circunstancias (en términos de dimensiones, relaciones, modalidades e instancias) presentadas durante el ejercicio variado, c) *preguntar al estudiante la descripción* de los elementos funcionales o implícitos, solicitándole identifique las semejanzas y diferencias. Por lo tanto, la formulación de reglas y/o principios consiste en la elaboración de una descripción general que englobe las descripciones particulares que comparten una misma propiedad, es en si una competencia transituacional que facilita el manejo lógico de situaciones presentes y futuras. Este aspecto es posible mediante la retroalimentación que los alumnos pueden ir realizando a la par del profesor, enfatizando los pasos con los que se logró satisfacer los criterios de logro o ajuste de las diferentes situaciones problema.

Enfatizando al respecto, sólo un profesor experto del área de conocimiento, podrá desempeñarse de manera competente, y por lo tanto, mediar los desempeños del estudiante partiendo de interacciones situacionales con los referentes a interacciones no aparentes y/o sustitutivas. 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.

3) La disponibilidad de las TICs, no necesariamente ha modificado los haceres ni del docente ni del aprendiz, y ni de la estructura misma de los materiales educativos. Por el contrario, las estrategias de enseñanza que se implementan cotidianamente en las clases de ciencias, promueven la memorización y repetición de la información, soslayando las situaciones que favorezcan variaciones en modalidades lingüísticas, tipos de tarea y niveles de complejidad, que auspicien en los estudiantes en ciencias repertorios efectivos, variados y en su caso novedosos.

En este sentido, se ha puesto de manifiesto que la formación, experiencia y habilidades del docente en el uso de las nuevas tecnologías resulta ser un elemento fundamental tanto en el

uso técnico de la misma, como de sus formas y competencias exhibidas para la instrumentación y adaptación en las situaciones cotidianas del aula (Irigoyen, Jiménez y Acuña, 2003).

Sólo se generarán estudiantes capaces de comportarse de manera inteligente (efectiva, variada y novedosa), si se auspician situaciones en donde se enseñe no sólo el qué, sino también el cómo, moldeando (a través de la ejemplificación e ilustración), y/o modelando al estudiante para la identificación de los criterios, de los componentes de las situaciones problema a las que es enfrentado y permitiendo al estudiante generar los repertorios necesarios y suficientes para un desempeño efectivo y con posibilidades de transferirlo.

Así, debiera ser preocupación cotidiana la búsqueda de una interacción didáctica coherente con los objetivos curriculares y disciplinares, que permita ajustar nuestra concepción misma del proceso de enseñanza-aprendizaje y fundamentalmente el producto de tal proceso, individuos capaces de generar y transferir conocimiento y solucionar problemas. Debíamos avanzar en el desarrollo de estrategias que nos permitan la construcción de interacciones didácticas más coherentes, variadas y efectivas.

Consideramos que la generación de una *tecnología educativa*, que permita incidir en la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje requiere ser definida como “...la representación metodológica del avance del conocimiento en su objetivo de analizar, explicar y transformar la realidad o una parte de ella (...) esto representa la aplicación del conocimiento y la metodología científicos para transformar situaciones concretas de la realidad mediante la derivación de procedimientos con una validación teórica y experimental en el ámbito educativo (...) Subrayar las destrezas y conocimientos sin incidir sobre los procesos psicológicos instrumentales para su adquisición, variación, transformación y empleo, representa la gran limitación del proceso enseñanza-aprendizaje” (Ribes, 1990, p. 137).

Referencias

- Arroyo, R. (2002). Análisis de la historia de referencialidad como factor modulador de la comprensión de textos. *Tesis de Maestría no publicada*. México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.
- 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.

- Arroyo, R., Morales, G., Pichardo, A., Canales, C., Silva, H. y Carpio, C. (2005). ¿Cómo se aprende a comprender? Análisis funcional de la historia con los referentes. En C. Carpio y J. J. Irigoyen. *Psicología y Educación: Aportaciones desde la Teoría de la Conducta* (pp. 87-125). México: UNAM.
- Barrón, C. (2000). La educación basada en competencias en el marco de los procesos de globalización. En M. Valle. *Formación en competencias y certificación profesional* (pp. 17-44). México: UNAM.
- Bazán, A. y Mares, G. (2002). Influencia del nivel funcional de entrenamiento en la elaboración relacional en tareas de ejecución verbal. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 28 (1), 19-40.
- Camacho, J. (2006). Dos aspectos de la interacción educativa: la PC y los modos del lenguaje. Memorias del Primer Encuentro Virtual Internacional de Psicólogos Navegantes. *Boletín Electrónico de Investigación de la Asociación Oaxaqueña de Psicología*, 3, 104-108.
- Camacho, J. y Gómez, D. (2007). Variación de los modos de 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.
- Camacho, J., Irigoyen, J. J., Gómez, D., Jiménez, M. y Acuña, K. (2007). Adquisición y transferencia de modos lingüísticos en tareas de discriminación condicional con retroalimentación reactiva. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12 (1), 79-91.
- Canales, C., Morales, G., Arroyo, R., Pichardo, A. y Pacheco, V. (2005). Análisis funcional del ajuste lector en el ámbito educativo. En C. Carpio y J. J. Irigoyen. *Psicología y Educación. Aportaciones desde la Teoría de la Conducta* (pp. 69-85). México: UNAM.
- Carpio, C. e Irigoyen, J. J. (2005). *Psicología y Educación. Aportaciones desde la Teoría de la Conducta*. México: UNAM.
- Carpio, C. Pacheco, V., Flores, C. y Canales, C. (2000). La naturaleza conductual de la comprensión. *Revista Sonorense de Psicología*, 14 (1 y 2), 25-34.
- 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.

- Díaz-Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, XXVIII (111), 7-36.
- Díaz-Barriga, A. y Rigo, M. (2000). Formación docente y educación basada en competencias. En M. Valle. *Formación en competencias y certificación profesional* (pp. 76-104). México: UNAM.
- Fuentes, M. (2007a). Las competencias académicas desde la perspectiva Interconductual. *Acta Colombiana de Psicología*, 10 (2), 51-58.
- Fuentes, M. (2007b). Análisis funcional de la comprensión lectora reconstructiva. En J. J. Irigoyen, M. Jiménez y K. Acuña. (2007). *Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la pedagogía de las ciencias* (pp. 277-299). Hermosillo: Editorial UniSon.
- 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.
- Galicia, M., 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: UNAM.
- Irigoyen, J.J. (2006). Análisis de las interacciones didácticas en la enseñanza de las ciencias. *Tesis Doctoral no publicada*. Facultad de Educación. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España.
- 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 las ciencias* (pp. 213-245). Hermosillo: Editorial UniSon.
- Irigoyen, J.J. y Jiménez, M. (2004). *Análisis Funcional del Comportamiento y Educación*. Hermosillo: Editorial UniSon.
- Irigoyen, J.J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2003). Nuevas tecnologías y educación. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 8 (2), 203-216.
- Irigoyen, J.J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2004a). Análisis de la Competencia Lectora en estudiantes universitarios. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 9 (1), 5-20.

- Irigoyen, J.J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2004b). Análisis de la comprensión desde una perspectiva funcional. En J.J. Irigoyen y M. Jiménez. *Análisis Funcional del Comportamiento y Educación* (pp. 159-184). Hermosillo: Editorial UniSon.
- Irigoyen, J.J., Jiménez, M. y Acuña, K. (2004c). 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). *Enseñanza, aprendizaje y evaluación. Una aproximación a la pedagogía de las ciencias*. 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.
- 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: UNAM.
- Jonnaert, P., Barrette, J., Masciotra, D. y Yaya, M. (2006). *Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente*. Publicación del Observatorio de Reformas Educativas. Ginebra: UNESCO.
- Mares, G., Guevara, Y. y Rueda, E. (1996). Modificación de las referencias orales y escritas a través de un entrenamiento en lectura. *Revista Interamericana de Psicología*, 30 (2), 189-207.
- 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. UNAM.
- Mares, G, Ribes, E. y Rueda, E. (1993). El nivel de funcionalidad de la lectura y su efecto sobre la transferencia de lo leído. *Revista Sonorense de Psicología*, 7 (1), 32-44.
- Mares, G. Rueda, E. y Luna, S. (1990). Transferencia de los estilos lingüísticos en tareas referenciales. *Revista Sonorense de Psicología*, 4 (1), 84-97.

- 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.
- 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. Propuesta para analizar los libros de texto de ciencias naturales. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 11 (30), 883-911.
- Mares, G., Rueda, E., Rivas, O., Rocha, H., Flores, E., Dávila, P. y Peñalosa, I. (2009). Textos y la manera de trabajarlos. Su impacto en el aprendizaje de alumnos de segundo grado de primaria. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 14 (40), 93-119.
- Morales, G., Pichardo, A., Arroyo, R., Canales, C., Silva, H. y Carpio, C. (2005). Enseñanza de la psicología a través de la lectura: Un ejemplo del abordaje experimental de la comprensión de texto. En C. Carpio y J. J. Irigoyen. *Psicología y Educación: Aportaciones desde la Teoría de la Conducta* (pp. 127- 173). México: UNAM.
- Moreno, D., Cepeda, M., Tena, O., Hickman, H. y Plancarte P. (2005). Conducta gobernada por reglas: implicaciones educativas. En C. Carpio y J. J. Irigoyen. *Psicología y Educación: Aportaciones desde la teoría de la conducta* (pp. 175-212). México: UNAM.
- Ogalde, I. y González, M. (2008). *Nuevas tecnologías y educación. Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*. México: Editorial Trillas.
- 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.
- 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*, 9, 45-53.

- Padilla, M., Buenrostro, J. y Loera, V. (2009). *Análisis del entrenamiento de nuevo científico. Implicaciones para la pedagogía de la ciencia*. Guadalajara: CONACYT-Universidad de Guadalajara.
- Ribes, E. (1990). *Problemas conceptuales en el análisis del comportamiento humano*. México: Editorial Trillas.
- Ribes, E. (2000). Instructions, rules, and abstraction: A misconstrued relation. *Behavior and Philosophy*, 28, 41-55.
- Ribes, E. (2006). Competencias conductuales: su pertinencia en la formación y práctica profesional del psicólogo. *Revista Mexicana de Psicología*, 23 (1), 19-26.
- 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 Comportamental*, 4 (2), 205-235.
- Rodríguez, M. E. (2000). Efecto del entrenamiento de la correspondencia decir-hacer, decir-describir y hacer-describir sobre la adquisición, generalidad y mantenimiento de una tarea de discriminación condicional en humanos. *Acta Comportamental*, 8 (1), 41-75.
- Rojas, I. (2000). La educación basada en normas de competencia como un nuevo modelo de formación profesional en México. En M. Valle. *Formación en competencias y certificación profesional* (pp. 45-75). México: UNAM.
- Ryle, G. (2005). *El concepto de lo mental*. Barcelona: Paidós Surcos.
- Secretaría de Educación Pública (SEP, 2004). *Programa de Educación Preescolar*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Tena, O., Hickman, H., Moreno, D., Cepeda, M. y Larios, R. (2001). Estudios sobre comportamiento complejo. En G. Mares y Y. Guevara. *Psicología Interconductual. Avances en la Investigación Básica* (pp. 59-110). México: UNAM.
- UNESCO (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Guía de planificación.
- Veléz, G. (2003). Enseñar estrategias de aprendizaje de la universidad. En C. Monereo e I. Pozo. *La universidad ante la nueva cultura educativa* (pp. 215-229). Madrid: Editorial Síntesis.