

El aprendizaje-enseñanza de la solución de problemas, la metacognición y la didáctica de la pregunta, una triangulación dinámica para la transferencia del aprendizaje¹

Learning and teaching problem solving, meta-cognition and interrogative-elaborative strategy: A dynamic triad for the transference of learning

Egidio Lopera Echeverry*

Recibido: 15 de septiembre del 2011 Aprobado: 20 de octubre del 2011

RESUMEN

El presente artículo de reflexión es derivado de la investigación denominada “Aprendizaje-enseñanza transdisciplinaria de solución de problemas y procesos metacognitivos”, financiada por el Comité Nacional para el Desarrollo de la Investigación (Conadi), y adscrito al grupo “Educación y Desarrollo”, de la Facultad de Psicología de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Medellín.

La era digital y sus nuevas modalidades de búsqueda de la información connotan la relevancia del “aprender a aprender”, como proceso vinculado sustancialmente con las estrategias de solución de problemas, la metacognición y la metodología de la pregunta. En la solución de problemas, una experiencia aprendida se aplica a nuevos contextos a través del pensamiento crítico-creativo, la metacognición o autorregulación consciente del aprendizaje y la didáctica de la pregunta, focalizante de la gestión atencional y de la comprensión.

Palabras clave: “aprender a aprender”, aprendizaje-enseñanza, didáctica de la pregunta, metacognición, solución de problemas.

ABSTRACT

This reflection paper stems from the research project called “Trans-disciplinary teaching and learning of problem solving and meta-cognitive problems”, funded by the National Committee for the Development of Research (Conadi) and subscribed to the Education and Development Group of the Faculty of Psychology of the Universidad Cooperativa de Colombia, Medellin branch. The digital age and its new ways of finding information, show the relevance of “learning to learn” as a process closely related to problem solving strategies, meta-cognition and interrogative-elaborative strategy. In problem solving techniques, learned experiences are applied to new contexts through critical and creative thinking, meta-cognition or conscious self-regulation, and the interrogative-elaborative procedure, that focuses the management of attention and comprehension.

Keywords: “learning to learn”, transfer of learning, interrogative-elaborative strategy, meta-cognition, problem solving.

Cómo citar este artículo: Lopera, E. (2011), “El aprendizaje-enseñanza de la solución de problemas, la metacognición y la didáctica de la pregunta, una triangulación dinámica para la transferencia del aprendizaje”, en *Revista Pensando Psicología*, vol. 7, núm. 13, pp. 159-170.

¹ Artículo de reflexión derivado del proyecto de investigación “Aprendizaje-enseñanza transdisciplinaria de solución de problemas y procesos metacognitivos”, aprobado por el Comité Nacional para el Desarrollo de la Investigación (Conadi), el 21 de septiembre del 2011. Artículo compromiso del proyecto.

* Doctorado Ph.D. en Rehabilitation Psychology and Special Education de la University of Wisconsin, Madison, Estados Unidos. Master of Sciences en Educational Psychology de la University of Kentucky, Lexington, Estados Unidos. Licenciado en educación, filosofía e historia de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Correo electrónico: egidio.lopera@campusucc.edu.co

Introducción

La especificidad de este escrito en aprendizaje y enseñanza cognitiva no desconoce, por el contrario, subraya la importancia del aprendizaje para la convivencia, la formación axiológica y ético-moral del alumno como ciudadano responsable y la relación holística y sistémica entre la cognición, los afectos, las actitudes y los sentimientos –factores energéticos y motivacionales de la autoestima y la autoconfianza para aprender–.

La mundialización/globalización contemporánea tiene efectos positivos y negativos que entrecruzan su diversidad de expresiones económicas, políticas, sociales y culturales. Los beneficios destacados por Ayestarán *et al.* (2008), González (2008) y Alonso (2008) son múltiples: a) las innumerables posibilidades de intercambio ágil y rápido del espacio virtual y del avance de las tecnologías de la información y la comunicación; b) la invención de nuevas modalidades de interacción e indagación, de experimentación y conceptualización con imágenes mediáticas que responden a una forma de recrear el mundo; c) la expansión a escala mundial de una conciencia global y de conocimientos disponibles en todas las áreas del conocimiento como productos de la interconectividad emergente; d) los procedimientos complejos de generación y comunicación del conocimiento, vía formatos digitales y sistemas en red; e) el multiculturalismo y el pluralismo mental que amplían los horizontes de la experiencia humana.

La contraluz de este megalaboratorio industrial y comercial se traduce en: a) el incremento de la riqueza de los países capitalistas modernos y, simultáneamente, el aumento de la pobreza extrema y las desigualdades e injusticias que afectan la supervivencia y los valores de convivencia de las otras naciones del planeta; b) el consumismo de marcas (Alonso, 2008) que enajena la subjetividad y transforma a la persona en un fagocitador automático y superficial de información (Puig, 2008; Ayestarán *et al.*, 2008).

La evaluación de estos y de otros efectos antagónicos de la mundialización/globalización plantea dos exigencias a la educación de la niñez

y la juventud: a) frente a la saturación informativa, es prioritario implementar en los planes curriculares estrategias de aprendizaje para seleccionar, organizar, interpretar y asimilar críticamente la información; b) promover el aprendizaje continuo, autónomo y, en lo posible, vocacionalmente diversificado, para el desempeño profesional eficiente en un entorno laboral de perfiles emergentes y de conocimientos desarraigados de estabilidad temporal y –afortunadamente– de certezas y dogmas que fosilizan la mente.

En sintonía con estos retos, el propósito misional de la enseñanza cognitiva durante la segunda década del siglo XXI es primordial: el diseño e implementación de un contexto pedagógico desarrollador, vivencial e integrador que facilite en alumnos y alumnas la habilidad de “aprender a aprender” (Ortiz, 2009).

Dos razones fundamentan esta prioridad: a) la obligación de la escuela, según Fuentes (2009), de canalizar su responsabilidad ética y pública, en función del aprendizaje autónomo y de la formación de actitudes de los jóvenes para convivir en la sociedad ciber-multicultural, teniendo presente el sentido dinámico de globalizar, es decir, “expandir integrando” (Alonso, 2008); b) los análisis argumentados “2005-2010” de investigadores activos, refrendados por abundante bibliografía en la cual se subraya que el “saber aprender” se materializa en el aprendizaje-enseñanza de solución de problemas, la metacognición y la didáctica de la pregunta (Bellome *et al.*, 2006; Vasco *et al.* 2006; Tamayo, 2007; Terig y Wolman, 2007; Carretero y López, 2009; García *et al.*, 2009; Ortiz, 2009; Pilonieta, 2009; Perrin-Glorian, 2009; Sanjosé *et al.*, 2009; Sasson, 2009; Varela, 2009; Zabala, 2009; Yannick, 2009; Alfonso, 2010; Borda, 2010; Calaf, 2010; Funes, 2010; Martínez, 2010; Mejía y Manjarrés, 2010; Ordóñez, 2010; Patiño, 2010; Pibernart, 2010; Vera y Cubillos, 2010).

El proceso de aprender a aprender

Los investigadores citados convergen en afirmar que “aprender a aprender”–usar flexible y autorreguladamente el conocimiento en la solución de problemas– repotencia en los estudiantes la

toma de decisiones en situaciones cambiantes y de incertidumbre.

La revisión sistemática de las sendas históricas y del avance público de la investigación pedagógica en procesos cognitivos redimensiona el perfil de la enseñanza encaminada al logro de la competencia de aprender a aprender. Esta compleja mediación didáctica implica: a) plantear situaciones que generan en el estudiante contradicciones o afinidades entre sus conocimientos previos y la nueva información, es decir, un conflicto cognoscitivo; b) transformar este desequilibrio mental interno en una tensión fecunda de sinergias opuestas que motivan al estudiante a plantearse explicaciones más plausibles con libertad y autonomía; c) abrir espacios *movilizadores* en espiral de preguntas y redes de conceptos aplicables a la interpretación y evaluación de situaciones nuevas que consolidan en los estudiantes, con el apoyo del docente-mediador y de sus condiscípulos-pares de aprendizaje, múltiples bifurcaciones cognoscitivas, afectivas –autoestima e imagen positiva– procedimentales y actitudinales (Dubrovsky *et al.*, 2000).

Teorías que sustentan la triangulación propuesta

Desde varias teorías complementarias, es posible trazar un norte explicativo de la triangulación propuesta: a) el constructivismo con la explicación psicogenética de J. Piaget y el enfoque socio-cognitivo e histórico cultural de L.S. Vygotsky; b) los postulados de la perspectiva computacional sobre el procesamiento humano de la información; c) las reflexiones sobre conocimiento previo y cambio conceptual.

Según el *Constructivismo cognitivo genético de Piaget*, los procesos cognitivos superiores –la toma de decisiones, los razonamientos cotidiano, lógico, silogístico, estadístico y deductivo, la toma de decisiones, la solución de problemas, el pensamiento crítico/reflexivo y creativo, la comprobación y contrastación de hipótesis, la inducción, la teorización científica y la meta-cognición– se derivan de las reorganizaciones estructurales de la actividad psico intelectual del

sujeto, expresada en una correlación de fuerzas entre la asimilación y la acomodación.

La *asimilación* es el proceso centrípeto de incorporación e integración de la información de los objetos de la realidad a los esquemas de acciones interiorizadas que facilitan las operaciones de codificación/decodificación, representación, registro, recreación, interpretación y evaluación de la información y la construcción de teorías que explican e interpretan el mundo. La acomodación –invariante complementaria de la asimilación– es el proceso centrífugo de ajuste y experimentación de la realidad ante las resistencias, demandas y exigencias nuevas del entorno que exigen modificaciones y enriquecimiento de los esquemas a través de la observación, la comparación, la ordenación, la clasificación y la inducción.

Tanto la asimilación como la acomodación están transversalizadas durante todo el ciclo vital por la abstracción reflexionante del sujeto, quien extrae nuevos conocimientos de los resultados de sus acciones conducentes a traducir los esquemas mentales –sistemas de acciones o pensamientos para la representación de los objetos y acontecimientos– en operaciones de prueba e invención de la realidad para comprender y resolver situaciones problemáticas relacionadas con la causalidad, el espacio, el tiempo, las conservaciones de la sustancia del número, del área, del líquido, del peso y del volumen. El dominio de estas conservaciones descentra perceptualmente a la persona y facilita su transición del pensamiento egocéntrico al razonamiento epistémico –apertura mental y ejercicio de la racionalidad con las herramientas de la lógica, la matemática y la argumentación–, de la reflexión sobre lo concreto al razonamiento sobre lo posible, a medida que la actividad de la persona construye huellas cognitivas y memorias de las interacciones con el entorno para interpretarlo y transformarlo (Rosas y Sebastián, 2004).

El *constructivismo sociogenético e histórico-cultural de L.S. Vygotsky*, asume los procesos cognitivos como actividades interactivas de naturaleza social, reconstruidas internamente por el niño y mediadas semióticamente por la comunicación lingüística

con interlocutores que utilizan herramientas simbólicas y signos –invenciones culturales–. La reorganización intrapsicológica y vivencia interna de las operaciones socialmente compartidas y de carácter comunicativo produce una autorregulación consciente que impulsa hacia adelante todas las formas de desarrollo: biológico, sociolingüístico, moral, cívico-ciudadano, científico, espiritual, etc. El aprendizaje-desarrollo se produce primero en el plano interpersonal, con el ejercicio lingüístico y en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) –distancia entre los problemas que el niño resuelve por sí mismo y los problemas que resuelve, con más calidad, cobertura y extensión mediante la interacción colaborativa/cooperativa con adultos significativos, docentes expertos o compañeros de escolaridad avanzada–. El segundo plano del aprendizaje-desarrollo tiene como eje la elaboración y transformación del significado socioético y psicolingüístico de las experiencias compartidas en sentido personal y proyecto de vida (Dubrovsky *et al.*, 2000).

En la *perspectiva computacional*, los procesos cognitivos básicos y superiores adquieren el rango de habilidades de procesamiento de la información y son regulados por una lógica análoga a los lenguajes de programación. La mente humana del aprendiz es un ordenador natural que recibe información (*input*) para procesarla mediante una sintaxis interna codificada y reutilizarla (*output*) en la solución de problemas (Bernard, 2000).

Gutiérrez (2005) dice que la representación es el insumo que fluye en el sistema cognitivo para comprender cada una de las fases y dominios semánticos de las tareas implicadas en el aprendizaje. Las operaciones y sus modalidades de códigos, reglas, cálculos cuantitativos y análisis cualitativos facilitan el acceso y la utilización flexible del conocimiento, según las condiciones del contexto. Los procesos de codificación seleccionan los aspectos relevantes que permiten al sistema cognitivo de procesamiento interactuar con un determinado ambiente y con los espacios significativos del aprendiz. La forma superior de aprendizaje, la solución de problemas, implica: a) una adecuada comprensión de las estructuras

sintagmáticas y paradigmáticas de la enunciación lingüística del problema; b) los conocimientos específicos de base para asimilar el problema; c) las estrategias de planificación medios-fines del proceso de solución; d) la operacionalización del plan y la utilización de algoritmos y heurísticos, según el caso (Bernard, 2000).

En el *Enfoque del conocimiento previo y cambio conceptual*, investigados por Rodríguez (1999) y Schnotz *et al.* (2006), se puntualiza que el aprendizaje y el avance hacia los procesos cognitivos superiores es posible, siempre y cuando: a) el estudiante tome conciencia de sus conocimientos previos –también denominados “modelos personales de la realidad”, “camino espontáneo de razonamiento”, “preconcepciones”–; b) el profesor como facilitador explore, conozca e interprete esas ideas previas para situar a los estudiantes ante una serie de experiencias problemáticas que generen conflicto empírico-cognitivo, confrontación con informaciones que contradicen sus preconcepciones y una reestructuración mental; d) la búsqueda metódica y la reinterpretación de nueva información, apoyada por demostraciones múltiples y un amplio rango de conocimientos declarativos y argumentaciones que contextualicen el problema y visualicen alternativas y aproximaciones de solución; e) el conocimiento procedimental y estratégico implemente el uso de algoritmos y heurísticos de acuerdo con las disciplinas implicadas en la solución del problema; y f) la integración tanto de la metodología como de la nueva información científica derivada de la solución reorienta, complementa, reinterpreta o modifica los conocimientos previos.

El aprendizaje-enseñanza de solución de problemas, la metacognición y la didáctica de la pregunta es una tríada de apuesta pedagógica para la educación ante la paradoja informacional o contraste entre el avance de la ciencia, de las tecnologías de la comunicación y el consumo y asimilación irreflexiva y acrítica de los conocimientos.

Astolfi (2000) ha sustentado con argumentos la validez de los siguientes principios pedagógicos: a) la información accesible en todo momento, totalmente elaborada y en abundancia,

libera a los estudiantes de la necesidad de esforzarse y confrontar las discrepancias que encarnan las situaciones problemáticas; b) descubrir y apropiarse conscientemente de la contradicción –entre hechos y teorías– que hay que resolver, significa transformar la situación problema en recurso motivacional para sincronizar y hacer efectiva la convergencia de los conocimientos disponibles, los nuevos aprendizajes y la imaginación creativa de posibilidades; c) el estudiante empieza a superar un primer umbral de la contradicción, cuando toma conciencia de sus errores; d) aprender de los errores cometidos durante el proceso es una demostración y un ejemplo de nuestra versatilidad mental, de la relatividad del conocimiento, de un componente estructurante y formador del acto de conocer, y de un desencadenante de creatividad y de esfuerzo cuando se tiene la voluntad de aprender.

Implicarse proactivamente en la generación de preguntas e hipótesis para contrastarlas entre sí y evaluar los resultados produce modificaciones en los sistemas de representación del alumno para el tratamiento epistemológico de la contradicción.

Estos procesos se han de complementar con la mediación didáctica del docente, redimensionada heurísticamente por Burbules (2000) en la perspectiva de: a) elaborar situaciones problemáticas que se acompasen en intensidad y ritmo con el dinamismo de la Zona de Desarrollo Próximo y de los aprendizajes potenciales de los estudiantes, porque si el conflicto es percibido como menor y sin necesidad de esfuerzo para superarlo, desciende la motivación intrínseca; si el conflicto cognitivo es percibido como extremadamente distante de las posibilidades y complejidad mental, también declina la motivación y se neutraliza el interés y la concentración. b) Modelar situaciones problemáticas de acuerdo con la lógica de la actividad científica y los procedimientos propios de las disciplinas en la solución de problemas similares. c) Incentivar y reforzar la comunidad de indagación compartida, el intercambio de opiniones y la socialización del afrontamiento teórico, procedimental y estratégico de las dificultades percibidas por los estudiantes, organizados en grupos de trabajo. d) Formar en

los valores éticos de la controversia, acentuando la importancia de las reflexiones y análisis interpersonales de la colaboración/cooperación, para lograr con responsabilidad colectiva e individual metas compartidas de aprendizaje sin eludir el disenso y la incertidumbre.

El aprendizaje-enseñanza de solución de problemas, principalmente en el área de las ciencias sociales y humanas, es un procedimiento inter y transdisciplinario porque los acontecimientos humanos son plurisemánticos, multidimensionales e interpenetrados por lo físico, lo biológico, lo antropológico, lo psicológico, lo histórico, lo sociocultural, lo político y lo pedagógico.

Fases del aprendizaje-enseñanza de solución de problemas

En el aula de clase, la metodología del aprendizaje-enseñanza de solución de problemas fluye en cuatro tiempos o fases: a) la contextualización de la situación problemática con dos indicadores, es decir su comprensión y representación; b) el análisis de la situación problemática desde la hermenéutica y la heurística para identificar problemas análogos resueltos por dominios específicos de conocimiento –campo disciplinario– o en confluencia con otros saberes –campo transdisciplinario–; c) la exploración de alternativas de solución de la situación problemática de acuerdo con su valoración argumentada y su viabilidad; y d) la decisión más plausible de solución de la situación problemática según los indicadores de verificación, evaluación de implicaciones y transferencia.

En la tabla 1 se ejemplifican las fases anteriores. Si, usted, de acuerdo con su criterio profesional, decide implementarlas creativamente en su metodología de clase, con las reformulaciones del caso, y seleccionando las situaciones problemáticas de su objeto de conocimiento cercanas a la vida y al desempeño profesional futuro de sus estudiantes, podrá verificar cómo se transforman sus encuentros de clase y se optimizan tanto la participación como el amor de sus alumnos por el conocimiento y la transferencia del aprendizaje.

Tabla 1. Tiempos o fases, descripciones, indicadores e instrucciones en el aprendizaje-enseñanza cognitiva de solución de problemas

Dimensiones o fases	Descripción	Indicadores	Instrucciones	Respaldo teórico-metodológico
Contextualización de la situación problémica				
Comprensión	Es la manera como los alumnos entienden los hechos, circunstancias, personas implicadas y explicación de la situación conflictiva desde una disciplina en particular o desde otros saberes.	Versión colectiva e individual, oral o escrita de la situación conflictiva.	¿Cuál es tu percepción del problema luego de la discusión grupal?	Bellome <i>et al.</i> (2006)
Representación	Es la habilidad para desglosar la situación conflictiva en sus componentes principales, preservando la relación entre ellos.	Ordenación cronológica de los eventos que forman parte de la situación conflictiva.	Elabora un dibujo o mapa conceptual que ilustre lógicamente los detalles de la situación problémica.	
Análisis de la situación problémica				
Perspectiva hermenéutica	Es la atribución de significados y sentidos psicosociales, culturales, éticos, económicos y ciudadanos a la situación problémica.	Explicación coherente de las consecuencias de la situación conflictiva.	Expresa oralmente o por escrito los efectos de la situación conflictiva en el entorno social.	García <i>et al.</i> (2009); Vasco (2009).
Perspectiva heurística	Es el descubrimiento, vía inferencia, de las relaciones entre la situación conflictiva actual y los acaecimientos similares ocurridos en la vida cotidiana, que pueden brindar opciones de solución del problema.	Identificación de redes de “andamiajes”—recursos teórico-metodológicos— que aportan insumos para la solución de la situación problémica.	Consigna por escrito las opciones más factibles de solución de la situación problémica.	

(Continúa)

(Cont.)

Dimensiones o fases	Descripción	Indicadores	Instrucciones	Respaldo teórico-metodológico
Exploración de alternativas de solución de la situación problemática				
Valoración argumentada	Concepto sobre los aspectos positivos y negativos de la gama de alternativas que son posibles implementar para la solución de la situación problemática.	Estrategia discriminante de los riesgos implicados por cada alternativa de solución de la situación problemática.	Elabora un organizador gráfico que permita explicar las ventajas y desventajas de las alternativas de solución de la situación problemática.	Sanjosé <i>et al.</i> (2009); Varela (2009).
Viabilidad	Adecuación de los medios y fines para el logro de la solución de la situación problemática.	Plan de acción y estrategias para la solución de la situación problemática.	Justifica y proyecta en el espacio –modificación de ambientes– y en el tiempo –estabilidad de la solución– cada una de las estrategias de solución de la situación problemática.	
Decisión más plausible de solución de la situación problemática				
Verificación y evaluación de implicaciones	Mostrar con argumentos a corto, mediano y largo plazo la relevancia, pertinencia y efectividad del plan de acción implementado.	Comparación entre los procesos seguidos, los resultados obtenidos y los cambios producidos luego de la aplicación de la solución elegida.	En un ensayo analítico presenta una síntesis en la cual se destaque: a) la evaluación de tu aprendizaje individual a partir de la interacción grupal sobre la solución teórico-práctica de una situación problemática; y b) la conveniencia de solucionar una situación problemática desde los enfoques de otras disciplinas.	Yannick (2009) Ortiz (2009) Monereo y Clariana (2000) Moral <i>et al.</i> (2010)
Transferencia	Aplicación de las destrezas logradas en el proceso de solución de situaciones problemáticas a otros campos problemáticos afines.	Identificación de situaciones problemáticas semejantes y procedimiento de solución, en consonancia con el método transdisciplinario.	¿Qué otros problemas de ocurrencia en tu vida social, personal o familiar se podrían solucionar siguiendo el modelo transdisciplinario?	

Fuente: el autor

La metacognición o autorregulación mental

Los procesos cognoscitivos que moviliza el aprendizaje-enseñanza de solución de problemas estimulan la conjetura de una confluencia triádica con la metacognición y la didáctica de la pregunta.

La *metacognición*, máximo logro evolutivo del ciclo vital del ser humano, es el control de la actividad intelectual y el conocimiento de los potenciales y límites de una persona como aprendiz, es decir, la conciencia de: a) la concepción sobre sí misma como agente psicolingüístico proactivo, capaz de codificar, comprender, aplicar y comunicar públicamente la información, objeto del aprendizaje; b) las fuentes de información sobre sus percepciones, creencias, valores éticos, actitudes, fortalezas y proclividades; c) la auto-complacencia, socialmente determinada por la realización de su proyecto de vida ciudadano, personal, profesional y laboral.

Monereo y Clariana (2000) asignan tres formas de expresión a la metacognición: predictiva, concurrente y retrospectiva. La metacognición predictiva es la planificación de las actividades de análisis necesarias para realizar la solución del problema, es decir, la activación de conocimientos previos, la objetivación, el análisis de la tarea, la selección de técnicas óptimas de aprendizaje en consonancia con el estilo cognitivo y los autorreferentes emocionales. La metacognición concurrente es el monitoreo y la autorregulación durante la realización de la tarea. La metacognición retrospectiva es el examen crítico del producto obtenido, del proceso que ha conducido al resultado y la valoración cognitivo-afectiva de los aprendizajes obtenidos.

En las tres modalidades de metacognición se entrecruzan factores relacionados con la motivación, la ansiedad, la seguridad emocional, la duda o el conocimiento sobre las zonas fuertes y débiles del propio pensamiento y la utilización de la experiencia anterior de aprendizaje (Bernard, 2000).

A continuación se ilustran las autopreguntas para la gestión metacognitiva de sistematización de la información en una tarea de convergencia transdisciplinaria (nueva versión por E. Lopera, con autorización de Monereo y Clariana, 2000).

Situaciones conflictivas en el orden biopsicosocial, ético, jurídico, cultural, educativo, económico y político de la práctica del aborto

1. *Metacognición predictiva*: planificación cognitiva *antes* de la realización de la tarea.
 - a. Conocimientos previos: ¿qué conceptos claros o confusos poseo sobre el aborto desde las disciplinas referenciadas?
 - b. Propósito de aprendizaje: ¿qué objetivo pretendo lograr para comprender las teorías de las diferentes disciplinas sobre el aborto?
 - c. Análisis:
 - ¿En qué fuentes –electrónicas, Internet, libros, artículos de revistas, etc.– puedo explorar información detallada sobre el aborto?
 - ¿Qué procedimientos estratégicos (resumen, esquema, mapa conceptual) me conducen metodológicamente al análisis transdisciplinar del aborto?
 - d. Autorreferentes cognitivos y emocionales: ¿qué procesos cognitivos básicos y superiores, factores motivacionales, creencias religiosas y sesgos ideológicos me permiten asimilar críticamente la información o me predisponen negativamente.
2. *Metacognición concurrente*: autorregulación, monitorización *durante* la realización de la tarea y selección de estrategias para cumplir con los objetivos.
 - a. Relación entre mis biorritmos personales de rendimiento y el tiempo necesario para la realización de la tarea:
 - ¿Qué inversión y organización de mi horario escolar requiero para realizar

- con eficiencia la tarea de acuerdo con mis potencialidades mentales?
- ¿Qué modificaciones debo introducir en mis estrategias mentales para lograr información más adecuada sobre el tema, tanto teórica como metodológicamente?
- b. Identificación e implementación de las fases críticas, productos intermedios, dudas e interrogantes, de ejecución de la tarea.
- ¿Qué códigos de representación verbal, figurativa y analógica facilitan la comprensión del tema sobre el aborto?
 - ¿Qué alternativas de elaboración, organización y transferencia (aplicación al análisis de otros casos) me permiten lograr una síntesis de marcos explicativos y de conocimientos sobre el aborto?
3. *Metacognición retrospectiva*: evaluación del proceso producto *después* de la realización de la tarea
- a. Valoración de los errores cometidos más significativos y sus causas por déficit cognoscitivo u orientación didáctica inadecuada.
- ¿Qué dominio general del tema y de las discusiones sociológicas, jurídicas, éticas y psicológicas sobre el aborto tengo al terminar la tarea?
 - ¿Cuáles fueron mis aciertos y errores típicos por conceptualización confusa o falta de atención?
 - ¿Qué lenguajes consolidan la calidad de mis razonamientos e inferencias sobre el aborto?
 - ¿Cuál es mi grado de conciencia moral y ciudadana, incorporada a mi forma de pensar y de actuar, derivada de mi participación protagónica en los debates desde diferentes disciplinas sobre las prácticas del aborto?

La didáctica de la pregunta

La transferencia es la aplicación flexible y creativa de la información en diferentes escenarios de conocimiento y contextos de interacción. El instrumento por antonomasia catalizador de esta experiencia fecunda de trascender lo aprendido es la solución de problemas anclada en la metacognición y la didáctica de la pregunta.

Las *preguntas en el aula de clase* –subconjunto de técnicas del proceso holístico de la evaluación escolar para la verificación de la transferencia– se enuncian de manera directa, clara y entendible de acuerdo con: a) el dominio específico de conocimientos; b) las competencias comunicativas lógicas y psicolingüísticas de los estudiantes; c) su desarrollo evolutivo, conocimientos previos, necesidades, intereses, talentos, bagajes culturales y experiencias que conecten con los nuevos aprendizajes; d) una metodología participativa que implique democráticamente a todos los estudiantes en el debate; e) un ambiente relajado y exento de tensiones mayores y miedos bloqueadores del acto de aprender para que el alumno disfrute del proceso educativo, lo cual no significa disminuir los retos y la exigencia; f) el pluralismo cognitivo, es decir, la aceptación de las diferencias en las aptitudes y distintas formas existentes en los alumnos de representar el significado de las cosas (Moral *et al.*, 2010).

Los interrogantes –“modus operandi” de acceder a un conocimiento– que desatan transferencia se diversifican en preguntas de: a) proceso problémico, b) informativo-referenciales, c) inferencia, y d) razonamiento crítico. Estas cuatro formas de pregunta se anteceden de un conocimiento-puente, epistemológicamente connatural al tema, y enunciado explícitamente de acuerdo con la forma del mínimo lógico de proposición condicional: “si... entonces” (Eemeren y Grootendorst, 2002).

Las *preguntas de proceso problémico*, tal y como se ha explicado detalladamente en los análisis anteriores, implican una gestión cognitiva y empírica de contextualización y entendimiento de la

situación problemática, de valoración de modelos, y alternativas plausibles de solución, de toma de decisiones, verificación y evaluación del proceso.

Las *preguntas informativo-referenciales* promueven una respuesta que explora la relación significante/significado –denotación y connotación– y conducen a la identificación nominal de un constructo, a la descripción de objetos, al relato de acontecimientos, a la explicación y predicción de hechos, v.gr., si un enfoque afirmara que todo proceso cognitivo es un estado neuronal del cerebro, ¿qué denominación –externismo, dualismo cartesiano, conductismo lógico, conexionismo, internismo, reduccionismo– tiene esta teoría de la mente?

Las *preguntas de inferencia* valoran jerarquías y nexos lógicos –verticales, horizontales, diagonales– y de agrupación entre los constructos. Ordóñez (2010, p. 70), en una entrevista, le formula a Juan Ignacio Pozo, el investigador contemporáneo más destacado en el tema sobre la nueva cultura del aprendizaje, dos preguntas paradigmáticas: 1) “Si todo está mediado culturalmente” y aprender es una inmersión y un cohabitar colectivamente un espacio de modos, relaciones y simbolismos sociales, ¿cómo articular fuertemente la socialización –relativa a una lógica horizontal– y el apuntalamiento del individuo hacia su máximo potencial –esa línea vertical y ascendente– vital para la realización del sujeto?” 2) “Si se participara de la premisa según la

cual el desarrollo individual del hombre tiene que estar sujeto a un paradigma axiológico, planteado desde lo social como soporte de todo criterio educativo, ¿cuál es el rol del educador frente a la relatividad axiológica de nuestro tiempo?”

Las *preguntas de razonamiento crítico* inducen en el estudiante procesos de: a) coherencia lógica entre lo que expresa el discurso y el referente –principio de no contradicción–; b) análisis interactivo a la luz de un criterio de razonabilidad elegido que apunta a resolver una diferencia de opinión o controversia mediante un intercambio metódico de actos de habla que conducen a la prueba lógica de una conclusión; c) argumentación para lograr acuerdos acerca de la aceptabilidad o inaceptabilidad de un punto de vista que concita dudas (Eemeren y Grootendorst, 2000).

Ceolin *et al.* (2001) aducen las siguientes razones sobre la implementación de la argumentación en el proceso de aprendizaje-enseñanza: a) favorece el ejercicio del pensamiento auténtico y libre; b) mantiene despierta la razón, promueve el pensamiento y la reflexión, y alienta la búsqueda de conocimiento; c) constituye una respuesta contundente a la ligereza y superficialidad de la sociedad de la información; d) genera mentalidades críticas que son la antítesis de las mentalidades dogmáticas caracterizadas por la clausura epistemológica, el prejuicio, y rechazo a toda objeción y prueba en contra de sus opiniones; y e) hace posible el avance en el conocimiento (figura 1).

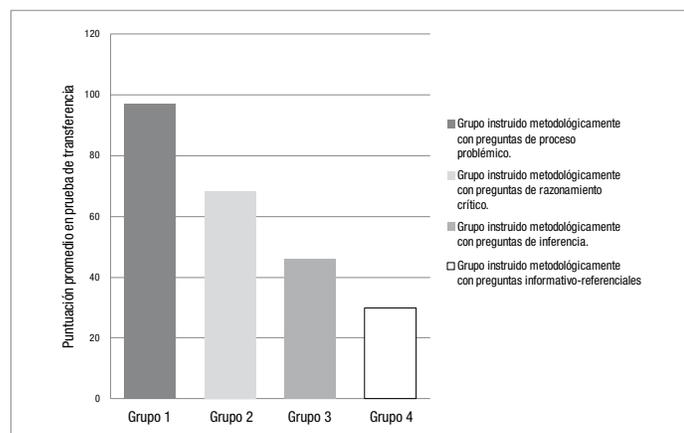


Figura 1. Efectividad de cuatro formas de pregunta para lograr la transferencia en el aprendizaje (Lopera, 2003)

Fuente: el autor

En la figura 1 se visualiza la puntuación promedio –de 60 educadores del Departamento de Antioquia, en una prueba de aplicación (transferencia) de procesos cognitivos básicos y superiores a la enseñanza de los conceptos de biodiversidad y de lenguaje–. La muestra se dividió en 4 grupos, cada uno integrado por 15 profesionales de la educación. Cada grupo fue instruido metodológicamente solo en uno de los cuatro tipos de pregunta como procedimiento para asimilar los contenidos del Seminario Teórico de Maestría sobre Cultura, Mente y Aprendizaje.

Si las puntuaciones promedio –en este caso concreto, porque no se puede hablar de validez externa del estudio– reflejan un grado mayor o menor de transferencia, es posible conjeturar un orden: primero, de óptima y máxima efectividad de la metodología de preguntas de proceso problémico; segundo, de efectividad razonablemente aceptable de la metodología de preguntas de razonamiento crítico; tercero, de efectividad deficiente de las preguntas de inferencia, y cuarto, de muy poca efectividad de la metodología de preguntas informativo-referenciales.

Referencias

- Alfonso, G. (2010), “¿Brindamos una docencia integral para enfrentar los retos del milenio?”, en *Revista Internacional Magisterio, Educación y Pedagogía*, núm. 43, pp. 28-32.
- Alonso, A. (2008), “Globalización, tecnociencia y cibercultura”, en Ayestarán *et al.* (2008), *Filosofía en un mundo global*, Barcelona, Anthropos, pp. 79-87.
- Astolfi, J.P. (2000), *El error, un medio para enseñar*, Sevilla, Díada, pp. 9-13.
- Ayestarán, I. *et al.* (2008), *Filosofía en un mundo global*, Barcelona, Anthropos, pp. 10-11.
- Bellome, G. *et al.* (2006), “Múltiples estrategias para la resolución de problemas”, en *Novedades educativas*, núm. 182, pp. 48-49.
- Bernard, J.A. (2000), *Modelo cognitivo de evaluación educativa. Escala de estrategias de aprendizaje contextualizado*, Madrid, Narcea.
- Borda, S. (2010), “Contribuciones de la filosofía de la ciencia. Entrevista a Étienne Klein”, en *Revista Internacional Magisterio, Educación y Pedagogía*, núm. 42, pp. 11-12.
- Burbules, N.C. (2000), *El diálogo en la enseñanza*, Buenos Aires, Talleres Gráficos Color Efe., pp. 9-38.
- Calaf, R. (2010), “Un modelo de investigación en didáctica del patrimonio que recupera la práctica profesional en didáctica de las ciencias sociales”, en *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, vol. 9, pp. 17-19.
- Carretero, M. y López, C. (2009), “Estudios cognitivos sobre el conocimiento histórico: aportaciones para la enseñanza y alfabetización histórica”, en *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, vol. 8, pp. 77-81.
- Ceolin, N. *et al.* (2001), *Pensamiento crítico*. Buenos Aires, Temas Grupo Editorial SRL, pp. 5-15.
- Dubrosky, S. *et al.* (2000), *Vygotsky. Su proyección en el pensamiento actual*, Buenos Aires, Novedades Educativas, pp. 61-70.
- Eemeren, F.H. van y Grootendorst, R. (2002), *Argumentación, comunicación y falacias. Una perspectiva pragma-dialéctica*, Santiago de Chile, Universidad Católica de Chile.
- Fuentes, S. (2009). “La mediación psicoeducativa: reflexiones desde la experiencia con escolares con alta vulnerabilidad educativa”, en *Revista Internacional Magisterio, Educación y Pedagogía*, núm. 40, p. 50.
- Funes, A. (2010), “La enseñanza de la historia y las finalidades identitarias”, en *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, núm. 9, pp. 87-89.
- García, G. *et al.* (2009), “Dilemas y tensiones que enmarcan el significado de competencia matemática: ¿Soluciones de problemas en contextos reales? ¿Soluciones significativas para la vida social? ¿Formación para participar activamente en la vida democrática?”, en *Revista Internacional Magisterio Educación y Pedagogía*, núm. 39, pp. 75-82.
- González, O. (2008), “Tiempo y espacio en las mundializaciones/globalizaciones”, en Ayestarán I. *et al.* (2008), *Filosofía en un mundo global*, Barcelona, Anthropos, pp. 63-70.
- Gutiérrez, F. (2005), *Teorías del desarrollo cognitivo*, Bogotá, McGraw-Hill, pp. 135-292.
- Lopera, E. y Gil, O.P. (2003), *Una experiencia de enseñanza cognitiva fundamentada en la investigación con educadores del Departamento de Antioquia*, Medellín, Gobernación de Antioquia y Universidad de Antioquia.
- Martínez, M. (2010), “La nueva ciencia en el siglo XXI”, en *Revista Internacional Magisterio, Educación y Pedagogía*, núm. 42, pp. 32-38.
- Mejía, M., y Manjarrés, M. (2010), “Las pedagogías fundadas en la investigación. Búsquedas en

- la reconfiguración de la educación”, en *Revista Internacional Magisterio, Educación y Pedagogía*, núm. 42, pp. 17-20.
- Monereo, C.F. y Clariana, M. (2000), *Profesores y alumnos estratégicos*, Barcelona, Pascal, pp. 96-98.
- Moral, C. et al. (2010), “El currículum y su plan de acción”, en Moral, C. *Didáctica. Teoría y práctica de la enseñanza*, Madrid, Pirámide, pp. 59-64.
- Ordóñez, S.P. (2010), “La escuela como espacio dialógico para la gestión de la incertidumbre. Entrevista con Juan Ignacio Pozo”, en *Revista Internacional Magisterio, Educación y Pedagogía*, núm. 43, pp. 68-73.
- Ortiz, A.L. (2009), *Pedagogía Problemática. Modelo metodológico para el aprendizaje significativo por problemas*, Bogotá, Magisterio.
- Patiño, Z. (2010), “Una lectura sobre la formación científica en Colombia y México”, en *Revista Internacional Magisterio Educación y Pedagogía*, núm. 42, pp. 27-29.
- Perrin-Glorian, M.J. (2009), “Utilidad de la teoría de las situaciones didácticas para incluir los fenómenos vinculados a la enseñanza de las matemáticas en las clases normales”, en *Revista Internacional Magisterio Educación y Pedagogía*, núm. 39, pp. 10-16.
- Piaget, J. (1975), *Introducción a la epistemología genética*, Buenos Aires, Paidós.
- Pibernart, L. (2010), “Fundamentación epistémica del acto de enseñanza. Bases para la didáctica de la historia y la geografía”, en *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, núm. 9, pp. 116-121.
- Pilonieta, G. (2009), “Presencia, palabra y mirada: tres herramientas poderosas en la mediación”, en *Revista Internacional Magisterio Educación y Pedagogía*, núm. 40, p. 42.
- Puig, X. (2008), “Imagen y representación en la era global: algunas reflexiones”, en Ayestarán, I. et al. (2008), *Filosofía en un mundo global*, Barcelona, Anthropos, pp. 59-62.
- Rodríguez, M. (1999), *Conocimiento previo y cambio conceptual*, Buenos Aires, Aique, pp. 17-45.
- Rosas, R. y Sebastián, Ch. (2004), *Piaget, Vygotsky y Maturana. Constructivismo a tres voces*, Buenos Aires, Aique, pp. 11-28.
- Sanjosé, V. et al. (2009), “Transferencia interdominios en resolución de problemas: una propuesta instruccional basada en el proceso de traducción algebraica”, en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 27, núm. 2, pp. 169-170.
- Sasson, D. (2009), “La mediación en los procesos de formación de niños y jóvenes”, en *Revista Internacional Magisterio, Educación y Pedagogía*, núm. 40, p. 15.
- Schnotz, W. et al. (2006), *Cambio conceptual y educación*, Buenos Aires, Aique, pp. 35-52.
- Tamayo, O. (2007), “La reflexión metacognitiva en el aprendizaje de conceptos científicos”, en *Novedades Educativas*, núm. 192/193.
- Terig, F. y Wolman, S. (2007), “El sistema de numeración: consideraciones acerca de su enseñanza”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 43, pp. 59-83.
- Varela, A. (2009), “Procesos educativos. Competencias, diálogo, mediación y estrategias didácticas”, en *Revista Internacional Magisterio Educación y Pedagogía*, núm. 40, pp. 32-33.
- Vasco, C. (2009), “Siete secretos de la educación colombiana para el periodo 2006-2019”, en *Revista pedagogía y saberes*, núm. 24, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional.
- Vasco, C. et al. (2006), *Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!*, Bogotá, Ministerio de Educación Nacional, Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Ciudadanas.
- Vera, M.I. y Cubillos, F. (2010), “Concepciones del alumnado de secundaria sobre la comprensión y el aprendizaje de conceptos de Geografía”, en *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, núm. 9, pp. 3-5.
- Vigotsky, L. (2000), *El desarrollo de procesos psicológicos superiores*, Madrid, Crítica.
- Yannick, L.M. (2009), “Problematización en el aprendizaje de la historia”, en *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, núm. 9, pp. 4-11.
- Zabala, A.V. (2009), *Enfoque globalizador y pensamiento complejo. Una respuesta para la comprensión e intervención en la realidad*, Barcelona, GRAÓ, pp. 60-65.