

# LAS COMPETENCIAS INTERPRETAR, ARGUMENTAR Y PROPONER EN QUÍMICA. UN PROBLEMA PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO

**PÉREZ MIRANDA<sup>1</sup>, ROYMAN; GALLEGO BADILLO<sup>1</sup>, RÓMULO; TORRES DE GALLEGO<sup>2</sup>, LUZ NERY**

<sup>1</sup> Profesores de la Universidad Pedagógica Nacional Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Investigadora en Didáctica de las Ciencias.

Grupo de Investigación Representaciones y Conceptos Científicos, IREC.

---

**Palabras clave:** Competencias Cognoscitivas; Didáctica de las Ciencias; Enseñanza de la Química.

## OBJETIVOS

Estos fueron: Caracterizar las competencias interpretar, argumentar y proponer (IAP) con las que los estudiantes ingresaron al proceso. Formular y evaluar las estrategias didácticas y pedagógicas propuestas, para que los estudiantes transformaran esas competencias IAP, en el marco de enseñar a leer, a escribir y a hablar en química. Diseñar un instrumento apropiado para la recolección de la información y emitir un juicio acerca del logro de los propósitos formativos.

## MARCO TEORICO

El concepto de competencias es introducido por N. Chomsky (1965), como contrapropuesta al texto de B. F. Skinner, La conducta verbal. Chomsky puntualizó que para comprender el proceso de adquisición de la lengua materna, era indispensable elaborar una teoría cognoscitiva distinta. Para tal efecto introduce el concepto de competencias que define como capacidades y disposiciones para la interpretación y la actuación.

**Competencias cognoscitivas.** Se manifiestan con el dominio que cada quien tiene de una ciencia, de una tecnología, de un arte. Para tal efecto, ha de sumergirse en el saber, haciéndolo objeto de posesión y dominio. Ha de jugar un papel didáctico el estudio crítico de la historia interna y externa del mismo (Lakatos, 1983).

Dedicarse y comprometerse con esa posesión y ese dominio, implica el concurso de la dimensión afectiva. Esta no se limita a los puros sentimientos, ya que se halla interrelacionada con lo cognoscitivo. De la misma manera, es actuacional, por cuanto el individuo demuestra al colectivo, mediante constructos concretos, la afectividad elaborada por ese saber.

Las competencias así, son también, actuacionales, en cuanto se despliegan metódicamente en espacios específicos de realización, ya que producen descripciones, explicaciones, cosas, tecnofactos o resultados en general, para sí y para los otros. Tal especificidad exige un lenguaje conceptual y metodológico preciso, unas habilidades y destrezas determinadas y unos indicadores de calidad admisibles por la comunidad. Se trata de un actuar que se desprende de la misma actividad cognoscitiva.

**Interpretar, Argumentar y Proponer, IAP.** Son las competencias en las que se centra la evaluación del examen del Servicio Nacional de Pruebas, del ICFES en Colombia. Al respecto la revisión bibliográfica realizada permite concluir, primero, que todos los proyectos curriculares trabajan no más de tres competencias; segundo, que decididas las tres competencias objeto de trabajo, estas son para todo el proyecto curricular durante los años que tal proyecto establece; en otras palabras, todas las asignaturas de todos los cursos han de orientarse a la reconstrucción y construcción de las competencias seleccionadas.

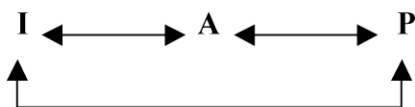
La discusión inicial que ha de darse, es acerca de lo que ha de entenderse por interpretar, argumentar y proponer. En principio, ha de admitirse que todos los saberes que se hacen objeto de trabajo en el aula son interpretaciones de sus espacios de referencia. En el campo de las ciencias experimentales es convicción que se puede demostrar acudiendo a la historia crítico - epistemológica de las mismas (Kuhn, 1972). En el contexto escolar estas ciencias son interpretaciones de quienes las transponen y las plasman en los textos de enseñanza.

Saber interpretar es una actividad sistemática y rigurosa, en cuanto que se trata de un proceso de reconstrucción y construcción de significados, formas de significar y de actuar, dentro de un campo de saber. El estudiante, mediante tal actividad, ha de ir aproximándose a la manera como los miembros de una comunidad de especialistas, expresen sus interpretaciones en las estructuras conceptuales y metodológicas que trabajan.

Acéptese que los estudiantes interpretan los fenómenos de los cuales dan cuenta las teorías químicas, pero desde el saber común y cotidiano del cual proceden, y de sus experiencias escolares anteriores. Por tanto, las estrategias didácticas y pedagógicas han de encaminarse al logro de un cambio significativo en ese saber interpretar ya construido. Así, el trabajo educativo centrado en esta competencia no labora sobre un vacío, por lo que ha de proceder a través de sucesivas reconstrucciones en persecución de la aproximación anotada. Si bien el ejercicio de interpretar admite que cada quien puede elaborar las versiones que estime convenientes las interpretaciones han de ser construidas y expresadas significativamente, en el lenguaje conceptual y metodológico propio del modelo científico que se hace objeto de trabajo en el aula. Es decir, en el transcurso del proceso, no cualquier interpretación, por interesante que parezca, puede ser admitida. Dado que toda interpretación tiene necesariamente que hacerse en el lenguaje de la disciplina objeto de enseñanza y de estudio y puesto que la cultura científica es escrita, la reconstrucción de la competencia indicada exige saber leer y escribir en ese lenguaje; un recurso didáctico y pedagógico que contribuye al cambio buscado.

Toda interpretación es siempre una mirada nueva sobre lo mismo. De no ser así, constituiría simplemente una repetición de lo dicho o sostenido por otro. Así, la interpretación es una propuesta para los demás con miras a que la admitan entre otras con las cuales compite. En consecuencia, proponer para los otros, exige el dominio de la competencia comunicativa. Ese proponer toca, indispensablemente, con el formular, en estricto sentido, problemas conceptuales y metodológicos con sus correspondientes soluciones, consideradas en la disciplina como las más aceptables. Subráyese que esta competencia no puede ser reducida a saber resolver ejercicios de lápiz y papel (Gil, Furió, Valdez et al, 1999) propuesto en los textos didácticos. He aquí el espacio propicio para que se haga emerger la competencia argumentativa. Ella implica demostrar con adelantamientos que lo que se propone se da o es realizable (Lakatos, 1983). Por tanto, saber argumentar en ciencias significa acudir a un diseño experimental, con resultados métricos, cuya interpretación se asume como razón para que los otros acepten y admitan lo propuesto. En ciencias, la argumentación tiene, necesariamente, un contexto experimental, desde el cual se contrastan las lógicas de la interpretación y de la propuesta.

Pone de presente el discurso explicitado, que cuando para un proyecto curricular se definen las tres competencias IAP objeto de trabajo didáctico y pedagógico, ellas se codefinen conceptual y metodológicamente, de tal manera que no pueden ser trabajadas aisladamente como compartimentos estancos. Es tal la relación entre ellas, que potenciar cualesquiera de las mismas, toca, indispensablemente, con las demás como se representa en el esquema siguiente:



El papel del lenguaje como expresión de aquello que se interpreta frente a situaciones nuevas es central, dado que las nuevas formas de “mirar” lo que sucede demandan otras maneras conceptuales y metodológicas de hablar sobre ello. Así, si se desea que los estudiantes entiendan qué hacen los científicos, necesitan sumergirse en el lenguaje para que reconstruyan y construyan competencias comunicativas, puedan escribir y hablar en el contexto de cada modelo científico que se hace objeto de trabajo en el aula (Sutton, 2003).

## DESARROLLO DEL TEMA

El grupo de investigación estudió las intencionalidades curriculares para los grados décimo y undécimo de Educación Media en química del sistema educativo colombiano, desde la historia de la constitución de esta ciencia, de tal manera que escribió 18 unidades didácticas, UD, con miras a que los estudiantes se adentraron en la lógica de dicha construcción.

En la praxis de aula, las ideas previas sobre los conceptos tanto como la comparación respectiva, con la interpretación del contenido de cada UD, y las propuestas de actividades, fueron individuales. Sobre la base de estas elaboraciones se conformaron grupos para discutir lo que cada cual había desarrollado. Cada grupo trabajó la UD propuesta. Una tercera instancia llamó a la elaboración de un acuerdo colectivo en cada UD según el caso. En una cuarta instancia, cada grupo cooptó un vocero, quien desde lo elaborado expuso oralmente, frente al colectivo aula, sus interpretaciones, argumentaciones y propuestas. Se propició la discusión para que el representante argumentara las razones por las cuales su grupo llegó a esas elaboraciones.

Las profesoras participantes en el desarrollo del proyecto, además de moderar la discusión, orientaron y señalaron, desde sus concepciones, los problemas conceptuales y metodológicos que presentaron las elaboraciones hechas por los estudiantes, recomendando revisiones y relecturas de los contenidos de las respectivas UD, concitando acuerdos mínimos dentro del colectivo aula en relación con las temáticas objeto de trabajo. Tratándose de una ciencia experimental, se advirtió la necesidad de que las argumentaciones recurrieran al diseño y realización de experimentos posibles por parte de cada grupo en la medida de los recursos de la institución educativa, para acudir a los resultados como apoyo empírico a los argumentos elaborados.

Las profesoras recogieron las elaboraciones individuales y las de los grupos para hacer las regulaciones correspondientes. En este orden de ideas, cada miembro del colectivo aula, autorreguló sus interpretaciones, sus argumentaciones y sus propuestas desde lo que sus condiscípulos pensaban y controvertían, por lo que esos otros ejercieron la función de reguladores, papel este en el cual las profesoras fueron protagonistas. En la medida del desarrollo del trabajo didáctico en el aula, las UD se reformularon para propiciar la dinámica del cambio actitudinal y axiológico del grupo. Señálese que la elaboración de las unidades constituyó fundamento de las estrategias, diseñadas para regular la reconstrucción y construcción de las IAP de los estudiantes de los grados décimo y undécimo con los cuales se adelantó la investigación.

Para el análisis de las profesoras, además de las situaciones problemáticas incorporadas a cada una de las UD. En el tratamiento de la información se procedió de acuerdo con el marco teórico, sectorizando por períodos los desarrollos de las estrategias didácticas. Así: los meses de Febrero y Marzo del año escolar como primer período, durante el cual los estudiantes del grado décimo del año 2002 habrían de familiarizarse con las formas de trabajo, con las lecturas de las UD, tanto individualmente como en grupos y las intervenciones frente al colectivo aula. La información obtenida durante este período constituyó la base para identificar y caracterizar las competencias IAP.

El período, Abril-Agosto, se asumió como propicio para que los estudiantes tuvieran la oportunidad de reconstruir y construir sus competencias cognoscitivas en química parsimoniosamente, dentro de los tiempos y espacios adecuados para la reconsideración y el examen de sus propias elaboraciones, tomando como referente los contenidos de las UD correspondientes. En este sentido se asumió el tercer período, Septiembre.-Noviembre como el escenario indicado en el que los estudiantes habrían de mostrar, de acuerdo con los resultados obtenidos, las transformaciones de sus estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas y en las reconstrucciones de sus IAP en las temáticas objeto de trabajo en el aula.

Para los estudiantes del grado undécimo de 2003, ya que al provenir de la experiencia didáctica del año anterior, se partió de que ya estaban familiarizados con las estrategias didácticas diseñadas. Para el primer período se entró a trabajar en igual forma como se hizo en el período abril – agosto del 2002, es decir, se les brindó la oportunidad de reconstruir y construir las competencias IAP de conformidad con las nuevas temáticas. Esto ocurrió en el período Febrero-Marzo. Para los siguientes períodos Abril-Agosto y Septiembre-Noviembre, se continuó con la misma intencionalidad.

## CONCLUSIONES

Analizados los resultados obtenidos se puede afirmar que: Se identificaron las competencias interpretativas, las argumentativas y las propositivas con las que los estudiantes ingresaron al proceso, hasta el punto de que el grupo de investigadores optó por clasificarlas como propias del saber común y cotidiano. Se formularon, experimentaron y evaluaron unas estrategias didácticas en las que, además de la reconstrucción y construcción de las competencias señaladas, se enmarcaron en el propósito didáctico de enseñar a leer, a escribir y a hablar en química. Fueron eje central de estas estrategias las UD y los instrumentos de evaluación. Fue significativa la transformación de las concepciones epistemológicas, pedagógicas y didácticas que experimentaron las profesoras comprometidas con el proyecto, por cuanto su escepticismo de partida sobre las bondades del mismo, fue superado. En el desarrollo del proyecto durante 2003, las profesoras avanzaron, no sin dificultad, en la consolidación de su transformación epistemológica, didáctica y pedagógica, y su convencimiento de que esa transformación ha de irradiar a toda la institución y no solo en un área de conocimiento como son las ciencias.

En las reconstrucciones y construcciones esperadas por parte de los estudiantes, pesaron significativamente sus experiencias escolares anteriores, reducidas al paradigma de la transmisión repetición de contenidos curriculares, teniendo como fuente principal, el discurso oral de los profesores. Inicialmente los estudiantes manifestaron resistencia a las estrategias didácticas propuestas, tanto como al compromiso de lectura e interpretación de las unidades didácticas, vía la elaboración de sus propias versiones para su sometimiento a discusión en el colectivo para la obtención de acuerdos mínimos al respecto; esto es, a regular su propia aproximación a los contenidos. Dicha resistencia fue disminuyendo paulatinamente ya que al final fueron comprometiéndose concientemente con dichas estrategias. Esta apreciación continúa para lo realizado durante 2003. El considerar una etapa de su formación acabada y proseguir con ella en el año siguiente les demandó transformar la concepción de estudio que traían. No obstante lo anterior, la reconstrucción y construcción de las competencias cognoscitivas de los estudiantes no llegaron a ser tan relevantes que a juicio del Grupo de Investigación no alcanzaron las categorías Notable y Optima.

A finales de 2003, los estudiantes presentaron la prueba del ICFES. Consultados los resultados, se ubicaron en la categoría media con respecto a las competencias IAP en química; algo considerado consistente con la evaluación que los responsables de esta investigación hicieron del proceso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHOMSKY, N. (1965). *Aspects of theory of syntax*. Cambridge (Mass): MIT Press.
- GIL PÉREZ, D., FURIO MAS, C. VALDEZ, P. et al. (1999) ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? *Enseñanza de las*

- Ciencias*, 17(2), 311-320.
- LAKATOS, I. (1983). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid, Alianza Editorial.
- KUHN, T. S. (1972). *La estructura de las revoluciones científicas*. México, Fondo de Cultura Económica
- SUTTON, C. (2003). Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 21-25.