

# DISEÑO, APLICACIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA ESCALA DE ANÁLISIS DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO EN LOS MATERIALES CURRICULARES DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Diana Lizeth Prado Arenas  
*Colegio Alemán Max Uhle . Perú.*  
arenas\_ch@hotmail.com

Mercè Junyent i Pubill  
*Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). España.*  
merce.junyent@uab.cat

**RESUMEN:** Este trabajo pretende realizar un aporte en relación al Pensamiento Crítico en la enseñanza de las ciencias desde la elaboración de los materiales curriculares. Investigaciones anteriores han establecido criterios importantes para el desarrollo y construcción de un pensamiento crítico y complejo; basado en estos avances, se elaboró y validó una propuesta de Escala de Análisis de Habilidades del Pensamiento Crítico mediante el análisis de entrevistas realizadas a cinco docentes, así como al material curricular elaborado y utilizado por uno de ellos. Esta información permitió reconocer y establecer las posibles influencias sobre el docente y los materiales curriculares sobre los cuales se aplica.

**PALABRAS CLAVES:** Pensamiento crítico, escala de análisis de habilidades, educación secundaria, enseñanza de ciencias, materiales curriculares.

**OBJETIVO:** Diseñar, aplicar y validar un instrumento que permita el análisis del Pensamiento Crítico en los materiales curriculares de ciencias en la educación secundaria.

## INTRODUCCIÓN

Enseñar ciencias es un tema complejo, y en los últimos años concepciones sobre su enseñanza y aprendizaje han cambiado. En palabras de Sanmartí (2002) “Aprender ciencia, implica pues aprender a discutir sobre las ideas” (p. 5). En este trabajo comprendemos que parte importante del aprendizaje de las ciencias es aprender a pensar sobre la ciencia. Así, el desarrollo del Pensamiento Crítico pretende crear un modo de pensar, en el cual el estudiante mejore la calidad de su pensamiento sometiéndolo a estándares intelectuales, para lo cual es necesario ejercitarlo de forma sistemática (Paul y Elder, 2005).

Un aspecto para aportar en este tema es la realización de material curricular especializado ante la dificultad de encontrar materiales editados de apoyo que sirvan al cumplimiento de objetivos específicos, como es el caso del desarrollo del pensamiento crítico en las ciencias. (Parcerisa, 1996)

Pero, ¿por qué necesariamente debemos incentivar el desarrollo de pensamiento crítico? ¿Por qué en ciencias? Una de las razones sería los cambios que se producen en el mundo actual, donde vivimos en un exceso de información, la cual puede estar envuelta y disfrazada por diversos intereses, estando esta información relacionada con eventos y temas científicos (Paul y Elder, 2005). En este contexto ¿Qué aspectos clave se deben tener en cuenta a la hora de elaborar el material curricular para transmitir esta nueva forma de trabajo? ¿De qué herramientas, modelos de análisis y evaluación dispone el docente para poder revisar su material curricular y contrastar si lo lleva en la dirección que desea?

Precisamente resolver estas cuestiones nos lleva a plasmar una propuesta de instrumento de análisis del Pensamiento Crítico en el material curricular en la enseñanza de ciencias en secundaria. Este estudio forma parte de un trabajo más extenso, y en esta comunicación se presenta la aportación metodológica correspondiente al desarrollo de un objetivo, el cual se detalla en el siguiente apartado.

## MARCO TEÓRICO

### El Pensamiento Crítico, los Materiales Curriculares y la Educación Científica

El Pensamiento Crítico en la propuesta de Paul y Elder (2005) supone la organización del pensamiento cuya mejora depende del análisis y reestructuración constante.

Desde diferentes autores (Postman y Weingarten, 1973; Tenreiro-Vieira, 2000, Lemke, 2006; Jiménez Aleixandre, 2010; Solbes, 2013) se ha evidenciado la importancia de una ciencia crítica. Estas relaciones entre el Pensamiento Crítico y la Educación Científica obedecen principalmente a dos aspectos: el desarrollo del Pensamiento Crítico es importante para la Educación Científica al abarcar la adquisición de habilidades y disposiciones que son esenciales para la alfabetización científica; y, a la inversa, la Educación Científica también promueve el desarrollo del Pensamiento Crítico por medio de la resolución de problemas y la toma de decisiones (Albertos, 2015)

Respecto a los Materiales Curriculares y su clasificación, consideramos los materiales orientados a la práctica en el aula que el profesor de ciencias elabora para poder llevar a cabo sus clases y son de uso de los estudiantes, como las guías de trabajo, dossiers de información, prácticas y actividades de laboratorio, los diarios de clase. (Marchesi y Martín, 1991)

Pero ¿Por qué usar materiales curriculares? Son múltiples los beneficios de trabajo con material curricular, entre ellos: permiten resaltar lo más importante de los contenidos curriculares, permiten reforzar la explicación del profesor en el aula, favorecen la comprensión y recursos de puntos importantes, reducen el tiempo de explicaciones prescindibles, así como permiten ajustar el ritmo de asimilación de los estudiantes y se pueden utilizar por los estudiantes dentro y fuera del aula para su refuerzo (Gonzales y Macías, 2001)

### Una propuesta de habilidades del Pensamiento Crítico

La relación entre la Educación científica, los Materiales Curriculares y el Pensamiento Crítico se conecta con la composición del “sistema didáctico” del aula propuesta por Chevallard (1991) que se representa en la figura 1.

En el sistema didáctico el docente trabaja sobre los contenidos con la aplicación de la didáctica, entendida como la forma que poseen estos docentes de ver los contenidos de ciencias desde la perspectiva de la labor de enseñarlas (Izquierdo, 2005). Estos contenidos impulsan la educación científica y uno de los canales de comunicación es a través de los materiales curriculares, los cuales llegan hasta los estudiantes formando una cadena de comunicación entre los tres componentes.

El Pensamiento Crítico se ubica en una posición especial dentro del sistema didáctico y su desarrollo contribuye a la adquisición de habilidades y disposiciones que favorecen un pensamiento más completo en educación científica.

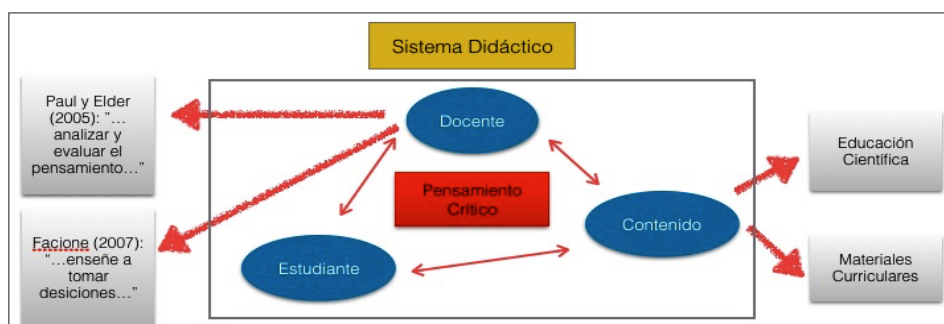


Fig. 1. Sistema didáctico y Pensamiento Crítico (Adaptado de Chevallard, 1991)

Como fruto del análisis de trabajos realizados por Paul & Elder (2005) y Facione (2007), y considerando ideas propias, establecemos una escala de habilidades e indicadores del Pensamiento Crítico, con la finalidad de servir de apoyo a la labor docente en lo referido a la elaboración y adaptación de sus materiales curriculares con esta perspectiva crítica.

Tabla 1.  
Escala de análisis de Habilidades de Pensamiento Crítico en  
los Materiales Curriculares de Ciencias en Educación secundaria

| Recurso de elaboración propia |                                                                                                      | Selección y adaptación producto de la recopilación de Paul & Elder (2005) y Facione (2007). (Elaboración propia) |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NIVEL                         | CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL                                                                            | HABILIDAD                                                                                                        | CARACTERIZACIÓN DE LA HABILIDAD                                                                                                                                                                                                                                                  | INDICADORES                                                                                                                                                                                  |
| NIVEL 1                       | Nivel de desarrollo básico, en el cual se promueve la identificación de las situaciones a enfrentar. | 1. Comprensión                                                                                                   | Estimular la expresión del significado, propósito, objetivo o la relevancia de una variedad de experiencias, situaciones, datos, juicios, creencias, reglas, procedimientos o criterios.                                                                                         | 1.1 Implicar actividades o preguntas que provoquen la explicación en forma clara el propósito de la actividad que se está realizando o el punto del vista del autor sobre el que se trabaja. |
|                               |                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.2 Fomentar la capacidad de identificar las ideas principales de las subordinadas.                                                                                                          |
|                               |                                                                                                      | 2. Análisis                                                                                                      | Permitir la explicación de relaciones de inferencia reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones con un propósito: expresar creencia, juicio, experiencias, razones, información u opiniones, resolver problemas, etc.                               | 2.1 Presenta actividades que propician la identificación de las diferentes formas de presentar un misma pregunta, problema o enunciado.                                                      |
|                               |                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.2 Promueve la formulación de preguntas específicas a partir de una pregunta general.                                                                                                       |
|                               |                                                                                                      | 3. Inferencia                                                                                                    | Posibilitar la identificación de los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; formular conjeturas e hipótesis; y considerar la información pertinente sacar las consecuencias que se desprendan de los datos, enunciados, etc. u otras formas de representación. | 3.1 Propicia la realización de inferencias que siguen lógicamente a partir de los argumentos presentados.                                                                                    |
|                               |                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.2 Permite distinguir las inferencias consistentes de las inconsistentes                                                                                                                    |

| <i>Recurso de elaboración propia</i> |                                                                                                                                 | <i>Selección y adaptación producto de la recopilación de Paul &amp; Elder (2005) y Facione (2007). (Elaboración propia)</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NIVEL                                | CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL                                                                                                       | HABILIDAD                                                                                                                   | CARACTERIZACIÓN DE LA HABILIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                 | INDICADORES                                                                                                                                              |
| NIVEL 2                              | Nivel de desarrollo intermedio, en el cual se promueve el formular ideas propias sobre situaciones presentadas.                 | 4.<br>Evaluación                                                                                                            | Fomentar la valoración de la credibilidad de los enunciados o de otras representaciones que recuentan o describen la percepción, experiencia, situación, juicio, creencia u opinión de una persona; y la valoración de la lógica de las relaciones de inferencia.                               | 4.1 Permite distinguir conceptos relacionados pero distintos como hechos, investigaciones, datos y evidencias.                                           |
|                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4.2 Fomenta en sus actividades la discusión de información de diversas opiniones.                                                                        |
|                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4.3 Permite analizar y evaluar la información y llegar a conclusiones basadas en la información.                                                         |
|                                      |                                                                                                                                 | 5.<br>Explicación                                                                                                           | Permitir la presentación de los resultados del razonamiento propio de manera reflexiva y coherente.                                                                                                                                                                                             | 5.1 Posibilita el análisis de conceptos y llevan a cabo distinciones entre conceptos relacionados, pero distintos.                                       |
|                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5.2 Permite emplear el lenguaje adecuado, y pensar con detenimiento acerca de los conceptos que utilizan.                                                |
|                                      |                                                                                                                                 | 6.<br>Aproximación                                                                                                          | Posibilitar el reconocimiento de que todo pensamiento esta realizado desde un punto de vista, en base a suposiciones, ideas, creencias de un determinado marco de referencia.                                                                                                                   | 6.1 Permite reflexionar y exponer puntos de vista diversos y argumentar con información oportuna.                                                        |
|                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6.2 Proporciona oportunidades para reflexionar sobre su propio punto de vista y revisar la noción de que su punto de vista es en su totalidad verdadero. |
| NIVEL 3                              | Nivel avanzado, en el cual a partir de lo reflexionado y elaborado se promueve expresar un cambio en el pensamiento y accionar. | 7.<br>Autoregulación                                                                                                        | Permitir el monitoreo auto-consciente de los elementos utilizados en ellas y de los resultados obtenidos, aplicando habilidades de análisis y de evaluación a los juicios inferencia propios con la idea de cuestionar, confirmar, validar o corregir el razonamiento o los resultados propios. | 7.1 Invita a presentar detalles de sus ideas.                                                                                                            |
|                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7.2 Permite presentar sus pensamientos adecuadamente enunciándolos, desarrollándolos, ejemplificándolos e ilustrándolos en múltiples contextos.          |
|                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7.3 Provoca la verificación de la exactitud de su pensamiento mediante la contrastación de la información bajo la cual se basa su pensamiento.           |
|                                      |                                                                                                                                 | 8.<br>Autonomía Intelectual                                                                                                 | Estimular el desarrollo de pensamiento por uno mismo y con otros y hacerte responsable de los propios pensamientos con sus fortalezas y debilidades.                                                                                                                                            | 8.1 Provoca la revisión de las opiniones de los estudiantes entre ellos y determinar si estas están fundamentadas.                                       |
|                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8.2 Permite exponer y realizar el propio monitoreo de sus pensamientos y corregir sus errores.                                                           |

## METODOLOGÍA

La investigación se sitúa en el paradigma hermenéutico-interpretativo, con un enfoque de análisis cualitativo. Se desarrolló como un estudio de casos debido a la necesidad de buscar una comprensión profunda del tema mediante la selección de muestra y contexto particular. La recogida de datos se realizó mediante entrevistas semi-estructuradas y revisión de materiales curriculares, abarcando una participación de 5 docentes (1 varón y 4 mujeres) de origen Español y residentes en la provincia de Barcelona, con demostrada experiencia en el trabajo en aula de ciencias en Pensamiento Crítico y trabajos relevantes en el tema pertenecientes al grupo de investigación LIEC (Lenguaje y Enseñanza de

las Ciencias) de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). La Escala de Análisis de Habilidades de Pensamiento Crítico elaborada fue validada en tres etapas: revisión del contenido, revisión metodológica (ambas realizadas por dos expertos de la UAB cada una) y revisión por grupo de expertos del grupo de investigación COMPLEX de la UAB. El procesamiento de datos se realizó con el apoyo del programa Atlas.ti(1.0.48) y la selección de las categorías de análisis fueron obtenidas de los dos trabajos antes mencionados y se organizan en escala ascendente en nivel de complejidad considerando las habilidades(categorías) e indicadores correspondientes (códigos) a cada una.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos permiten la observación del nivel donde se concentran la mayor cantidad de indicadores mencionados (citas por nivel en rojo), y establecer en qué nivel de desarrollo de Pensamiento Crítico se encuentra quien lo aplica (ver tabla 2)

Tabla 2.  
Ubicación del nivel de desarrollo del  
Pensamiento Crítico en los entrevistados

| ENTREVISTA | CITAS POR NIVEL |         |         |
|------------|-----------------|---------|---------|
|            | Nivel 1         | Nivel 2 | Nivel 3 |
| E1         | 12              | 15      | 8       |
| E2         | 20              | 29      | 19      |
| E3         | 1               | 8       | 9       |
| E4         | 7               | 18      | 5       |
| E5         | 4               | 12      | 4       |

También, permiten observar algunos indicadores de la escala de habilidades que no fueron mencionados por los entrevistados, los cuales se encuentran en los extremos del gráfico, como se muestra en el ejemplo E1 obtenido del Atlas.ti a continuación.

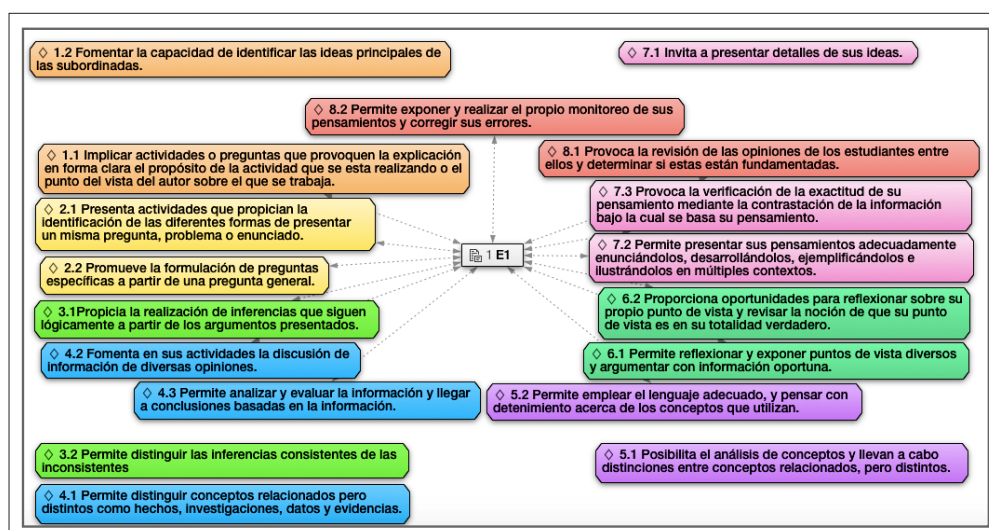


Fig. 2. Habilidades e indicadores no mencionados E1

Estos indicadores se encuentran dispersos entre las diferentes habilidades en las diferentes entrevistas, sin encontrarse alguna relación exacta entre ellos, aun encontrándose en niveles inferiores a los que se ubica el docente de forma general como en el caso del E1 (Figura 2).

El docente E1, como se muestra en la tabla 2 se ubica dentro del segundo nivel de desarrollo de habilidades de Pensamiento Crítico, sin embargo, tiene 5 indicadores que no son referidos en ninguna oportunidad, de los cuales 3 corresponden al primer y segundo nivel, como son el *1.2 Fomentar la capacidad de identificar las ideas principales de las subordinadas*, *3.2 Permite distinguir las inferencias consistentes de las inconsistentes* y *4.1 Permite distinguir conceptos relacionados pero distintos como hechos, investigaciones, datos y evidencias*.

Considerando la larga trayectoria de formación y experiencia de los entrevistados, se puede pensar que necesariamente no obedece a la falta de conocimiento y aplicación; sino, el no ser consciente plenamente de encontrarse desarrollándolo, considerándolo implícito al trabajar con otros indicadores de la misma habilidad, o tal vez no lo relacionan directamente a este indicador con el desarrollo de su material curricular, sino en su didáctica, entendida como la forma que poseen estos docentes de ver los contenidos de ciencias desde la perspectiva de la labor de enseñarlas (Izquierdo, 2005); es decir, no trabajan estos indicadores en el material curricular directamente, sino en su forma de aplicar estos materiales en el salón de clase o en el desarrollo oral de la clase. Estas posibles razones pueden encontrar respuesta en un estudio posterior más profundo, que permita confirmarlas y analizar posibles causas.

## CONCLUSIONES

La organización de habilidades en forma ascendente en complejidad y sus indicadores permite concretar el nivel de habilidades y las que se pueden alcanzar a manera de auto-evaluación, y abre la posibilidad a trasladar estas intenciones al material curricular, buscando una mejora constante a través de la aplicación en diferentes situaciones. Es importante mencionar la necesidad de acompañar el trabajo del material curricular con el apoyo de la didáctica en clase, debido a que ningún material curricular puede tener el efecto esperado si no es acompañado por las actividades e indicaciones pertinentes por parte del docente desde una mirada crítica, dejando al material curricular incompleto. Estas oportunidades de comunicación en el aula aportan mucho y permiten acercarnos a la educación científica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTOS, D. (2015) *Diseño, aplicación y evaluación de un programa educativo basado en Competencia científica para el desarrollo de Pensamiento Crítico en estudiantes de educación secundaria*. (Tesis Doctoral) Recuperado de [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/668574/albertos\\_gomez\\_daniel.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/668574/albertos_gomez_daniel.pdf?sequence=1)
- CHEVALLARD, y (1991) *La transposición didáctica*. Buenos Aires: Aique.
- FACIONE, P (2007) *Pensamiento Crítico: ¿qué es y por qué es importante?*. Recuperado de <http://www.insightassessment.com>
- GONZALES, F y MACÍAS, E. (2001) Criterios para valorar materiales curriculares: una propuesta de elaboración referida al rendimiento escolar. *Revista Complutense de Educación*, 12(1), 197-212. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=283827>
- IZQUIERDO, M (2005) Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 23(1), 111-122. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/record/1681>

- LÓPEZ, G. (2012). El pensamiento crítico en el aula. *Revista Docencia e Investigación: Revista de la escuela Universitaria del Magisterio de Toledo* 22, 41-60. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4391695>
- MARCHESI, A y MARTIN, E (1991) Lo que dice el MEC sobre los materiales. *Revista Cuadernos de Pedagogía*, 194, 46-48. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=35259>
- MCPECK, J. (1981) *Critical thinking and education*. Nueva York: St. Martins.
- OCDE. (2006). La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo
- PARCERISA, A (1996). *Materiales Curriculares: Como elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona: Editorial Graó.
- PAUL, R y ELDER, L (2003) *La mini-guía para el pensamiento crítico*. Fundación para el pensamiento crítico. Recuperado de <http://www.criticalthinking.org/pages/>
- (2005) *Una guía para los educadores en los estándares de competencia para el pensamiento crítico*. Fundación para el pensamiento crítico. Recuperado de <http://www.criticalthinking.org/>
- SANMARTÍ, N (2002) *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. España: Síntesis.

