



La educación científica frente al pensamiento anticrítico en la vida diaria

Science education vs. anti-critical thinking in everyday life

Lourdes Jiménez-Taracido

*Departamento de Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales
Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Madrid, España*
lourdes.jimenez@unir.net

José Otero

*Departamento de Física y Matemáticas,
Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, España*
jose.otero@uah.es

RESUMEN • El trabajo contrasta algunas características del pensamiento crítico que se intenta promover en las clases de ciencias con las características de una clase de pensamiento que hemos llamado anticrítico, promovido por ciertos actores sociales. Para ello, en primer lugar, se analizan las caracterizaciones del pensamiento crítico, en especial su carácter evaluativo basado en estándares de calidad. A continuación, se examinan algunos ejemplos de pensamiento anticrítico que violan deliberadamente los estándares de claridad y precisión cuya aplicación se intenta desarrollar en la escuela. Finalmente, se concluye resaltando la importancia de promover el tratamiento explícito del pensamiento anticrítico mediante enfoques interdisciplinarios en las aulas.

PALABRAS CLAVE: Pensamiento crítico; Estándares de pensamiento; Aprendizaje informal de la ciencia

ABSTRACT • This paper compares some characteristics of critical thinking promoted in science classes with characteristics of a type of thinking which we have called anti-critical, promoted by some social actors. For this purpose, firstly, we analyze the conceptualizations of critical thinking, especially its evaluative character based on quality standards. Next, we examine some examples of anti-critical thinking that deliberately violate the standards of clarity and precision intended to be developed at schools. Finally, we conclude by stressing the importance of promoting specific interdisciplinary instruction on anti-critical thinking in the classroom.

KEYWORDS: Critical thinking; Intellectual standards; Informal science learning

Recepción: marzo 2018 • Aceptación: octubre 2018 • Publicación: marzo 2019

Jiménez Taracido, L. y Otero Gutierrez, J. (2019). La educación científica frente al pensamiento anticrítico en la vida diaria. *Enseñanza de las ciencias*, 37(1), 117-135.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2608>

El sector informal de la educación científica se refiere a las actividades y recursos para el aprendizaje de la ciencia que tienen lugar en contextos no pertenecientes al sistema educativo formal, por ejemplo, en instituciones como museos, emisoras de radio, prensa, televisión o internet. Numerosas investigaciones se ocupan de las finalidades del sector formal e informal en la educación científica y las medidas necesarias para cubrir la separación que existe entre ambos (Baram-Tsabari y Osborne, 2015; Hofstein y Roselfeld, 1996; Maldonado, García-Barros y Martínez-Losada, 2004; Stocklmayer, Rennie y Gilbert, 2010). Organismos internacionales como la OCDE (2010), o en EE. UU., la National Association of Research in Science Teaching (Dierking, Falk, Rennie, Anderson y Ellenbogen, 2003) y el National Research Council (Bell, Lewenstein, Shouse y Feder, 2009) han prestado atención a esta separación recomendando la confluencia entre escenarios formales e informales de aprendizaje. En este trabajo examinamos una discordancia entre los dos sectores que representa más que una simple separación entre ellos. Tratamos de hacer explícita cierta actividad en el sector informal que parece directamente contradictoria con algunas de las metas y actuaciones del sistema formal de enseñanza de las ciencias, en particular las dirigidas al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes. Actores sociales pertenecientes al terreno de la política o la publicidad generan información, dirigida a los ciudadanos, que viola los estándares de pensamiento crítico que el sistema de enseñanza de las ciencias intenta transmitir a los alumnos.

LA IMPORTANCIA DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y LAS LIMITACIONES DEL SISTEMA EDUCATIVO PARA DESARROLLARLO

El desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes es una meta central reconocida por los currículos de la mayoría de los países. La OCDE puso en marcha en 1997 el proyecto «Definición y Selección de Competencias *DeSeCo*» que tenía como objetivo proporcionar un marco conceptual amplio para la identificación de competencias que «las personas necesitan para una vida exitosa y una sociedad que funcione bien» (OCDE, 2005: 4). El pensamiento crítico y reflexivo era una característica subyacente básica de estas competencias:

Pensar reflexivamente exige procesos mentales relativamente complejos y requiere que el sujeto de un proceso de pensamiento se convierta en su objeto. Por lo tanto, la reflexión implica el uso de habilidades metacognitivas (pensar sobre el pensamiento), habilidades creativas y adoptar una postura crítica (OCDE, 2005: 8-9).

Las anteriores conclusiones y recomendaciones para la promoción del pensamiento crítico tienen un reflejo en el sistema educativo español en forma de competencias básicas en la LOE (2006) y competencias clave en la LOMCE (2013). Tanto en un caso como en el otro se reconoce la importancia de desarrollar el pensamiento crítico, mencionado bajo términos como espíritu crítico, juicios críticos o usos críticos, coincidiendo varios informes en la importancia de esta competencia (Bailing, 2002; Vázquez-Alonso y Manassero, 2018). Por ejemplo, Blanco, España, González y Franco (2015) realizaron un estudio Delphi en España en el que se solicitaba a 31 expertos en diversos aspectos de la ciencia (investigadores científicos, ingenieros, filósofos de la ciencia, expertos en educación o especialistas en comunicación científica) la identificación de competencias que la educación científica debería promover en los ciudadanos en general, y puntuar su importancia. El pensamiento crítico fue la que recibió mayor puntuación entre las 40 sugeridas. Y es interesante notar que una investigación similar, realizada hace más de 30 años, llegó a conclusiones concordantes con estas. También mediante un estudio Delphi, Otero, Aguirre de Cárcer, Bourgeal y Conde (1984) consultaron a un grupo reducido de científicos sobre las capacidades que la enseñanza de las ciencias, como parte de la educación general, debería desarrollar en «el ciudadano educado de la década de los 90». El grupo de científicos generó 85

objetivos para los niveles de enseñanza primaria y bachillerato, que fueron valorados iterativamente en las fases siguientes del estudio. Entre los tres objetivos que recibieron unánimemente la máxima puntuación se encontraban los dos siguientes, estrechamente relacionados con el pensamiento crítico: «[El ciudadano educado de la década de los 90] (a) Será capaz de desarrollar una argumentación lógica; (b) Será capaz de distinguir entre impresiones, suposiciones o interpretaciones y observaciones o verdades demostradas experimentalmente» (Otero *et al.*, 1984: 87).

En correspondencia con la importancia otorgada al desarrollo del pensamiento crítico, numerosas investigaciones han examinado las estrategias apropiadas para que los estudiantes adquieran esta competencia (véase Abrami, 2015, para una revisión). En el área de la educación científica se han realizado también muchos estudios sobre el pensamiento crítico, especialmente en relación con temas científicos de relevancia social (Bailin, 2002; Evagorou y Osborne, 2013; Kolstø, 2001; Saiz y Rivas, 2008; 2012; Solbes 2013 a,b; Torres y Solbes, 2016; Yuretich, 2004). Pero estas destrezas de pensamiento desarrolladas en el contexto de la enseñanza de las ciencias se espera que puedan ser transferidas a contextos fuera del estrictamente científico y sobre cuestiones no directamente relacionadas con la ciencia (Zohar y Dori, 2003; Zohar, Weinberger y Tamir, 1994).

En este trabajo se examinan inconsistencias entre los requerimientos del pensamiento crítico, tal como se trata de desarrollar en las clases de ciencias, y ciertos tipos de información encontrada en contextos de la vida diaria. En la comunicación entre publicistas y el público, empresas y consumidores o políticos y ciudadanos, se identifican prácticas de pensamiento contrarias al pensamiento crítico y que, por tanto, llamamos «pensamiento anticrítico». Analizamos la manifestación de este pensamiento anticrítico particularmente en la producción de información que es contradictoria con dos de los estándares del pensamiento crítico que se intenta promocionar en la escuela: la claridad y la precisión. Una enseñanza de las ciencias que desarrollase el pensamiento crítico, y su uso en un contexto social amplio, sería incompatible con la existencia de prácticas y productos que promueven la oscuridad y la imprecisión. Por tanto, los casos analizados en este trabajo se ofrecen para su consideración como resultados incompatibles con lo que se esperaría de un sistema de enseñanza de las ciencias que promueva el pensamiento crítico y su transferencia a contextos no científicos.

Los ejemplos mostrados pueden ser de utilidad a profesores e investigadores en la didáctica de las ciencias para, en primer lugar, conocer limitaciones importantes en la consecución de objetivos relacionados con el pensamiento crítico. En segundo lugar y más importante, este conocimiento puede ayudar a afrontar directamente estas prácticas de pensamiento anticrítico, incorporando su análisis como parte del currículum escolar, con un enfoque interdisciplinar. El desarrollo del pensamiento crítico, especialmente el que se debería usar en contextos sociales generales, es precisamente ejemplo de tarea que no puede abordarse solamente desde la enseñanza en el área de las ciencias, sino que requiere un enfoque interdisciplinar entendido como «el proceso de contestar a una pregunta, resolver un problema, o tratar un tema que es demasiado amplio o complejo para ser tratado de manera adecuada por una sola disciplina o profesión» (Klein y Newell, 1997: 393).

Con estos propósitos, la presentación que sigue se estructura de la siguiente manera. En la próxima sección se precisan algunas características del pensamiento crítico, según se ha conceptualizado en la literatura psicológica y educativa, destacando en particular la exigencia de claridad y precisión. A continuación, se consideran las características opuestas en el pensamiento anticrítico, la oscuridad y la imprecisión deliberadas, examinando tres recursos utilizados para promoverlas: la ocultación física, el uso de la vaguedad y el uso de analogías. En los tres casos se presentan primero los rasgos de claridad o precisión del pensamiento promovido en la ciencia y en la enseñanza de las ciencias, contrastándolos a continuación con la oscuridad e imprecisión que se buscan de manera deliberada en algunos contextos extraescolares. Finalmente, se sintetizan algunas conclusiones y sugerencias para incorporar a las clases de ciencias el conocimiento de estas manifestaciones del pensamiento anticrítico.

EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y LOS CRITERIOS DE CLARIDAD Y PRECISIÓN

Los estudios sobre el pensamiento crítico han sido muy numerosos, resultando en una variedad de caracterizaciones de su naturaleza (véase Fisher, 2001, cap. 1, o Johnson, 2014, para una discusión de las definiciones más relevantes). Por tanto, sin entrar en una discusión de las concepciones variadas del pensamiento crítico, para los propósitos de este trabajo se han tomado dos rasgos que algunos investigadores destacan en su definición: las normas o estándares que debe satisfacer y su carácter evaluativo.

El pensamiento crítico ha sido caracterizado por algunos autores (Glaser, 1941; Ennis, 1987) especificando las destrezas que debe poseer un pensador crítico o los procesos que conlleva tal pensamiento, por ejemplo, reconocer suposiciones no explicitadas, evaluar evidencias y afirmaciones, o establecer conclusiones y generalizaciones que estén fundamentadas. Dentro del área específica de la educación científica, Bailin (2002) sugiere completar esta caracterización con la dimensión normativa, es decir, la consideración de los estándares esenciales que hacen que el pensamiento crítico sea pensamiento de calidad: «Uno se puede involucrar en ciertos procesos, pero no satisfacer los estándares críticos relevantes en el propio pensamiento. Sin embargo, es precisamente la adhesión a dichos estándares la característica definitoria del pensamiento crítico» (Bailin, 2002: 364). Scriven y Paul (1987), en su definición para el Consejo Nacional para la Excelencia en el Pensamiento Crítico, también consideran centrales estos estándares al describir el pensamiento crítico como basado en «valores intelectuales universales...: la claridad, la exactitud, la precisión, la consistencia, la relevancia, las pruebas sólidas, las buenas razones, la profundidad, la amplitud y la ecuanimidad» (p. 201).

Bailin, Case, Coombs y Daniels (1999) explican que los estándares definitorios del pensamiento crítico sirven para evaluar productos intelectuales, una capacidad fundamental del pensador crítico. En la definición del pensamiento crítico como «la interpretación y evaluación cualificada y activa de observaciones y comunicaciones, información y argumentación», Fisher y Scriven (1997: 21) ponen precisamente énfasis en este carácter evaluativo. Fisher (2001: 4) define también el pensamiento crítico como «Una clase esencial de pensamiento evaluativo que implica la valoración de la calidad de un argumento presentado como apoyo de una creencia o una afirmación».

Por tanto, el pensamiento crítico que se intenta desarrollar en la escuela se espera que incluya el uso de estándares o criterios de buen pensamiento, como los recogidos por Scriven y Paul (1987). Debe incluir la capacidad de evaluar productos del pensamiento, como afirmaciones o argumentos, en términos de estos criterios y en particular de los criterios de claridad y precisión. Lo que llamamos pensamiento anticrítico es responsable de la promoción de productos que violan estos criterios buscando deliberadamente la oscuridad y la imprecisión. Los alumnos y los ciudadanos educados en el pensamiento crítico deberían ser capaces de evaluar estos productos negativamente. Como se indicó anteriormente, la aparente tolerancia de la ciudadanía a información que viola estos criterios debería ser causa de reflexión sobre la efectividad de la educación científica en comparación con la efectividad de los promotores del pensamiento anticrítico.

EL PENSAMIENTO ANTICRÍTICO: PROMOCIÓN DE LA OSCURIDAD Y LA IMPRECISIÓN

En los estudios sobre la naturaleza y la promoción del pensamiento crítico, se reconoce la tendencia al pensamiento poco crítico y al error cuando las personas se enfrentan a situaciones cotidianas (Halpern, 1998; Sainz y Rivas, 2008). Existe de hecho una literatura extensa que documenta sesgos e incorrecciones en el pensamiento, con implicaciones para el pensamiento crítico y el pensamiento científico: las personas cometen frecuentes errores, por ejemplo, al razonar sobre probabilidades (Kahneman, 1982), al relacionar hipótesis y datos que pueden fundamentarlas o falsarlas (el llamado sesgo confirmatorio,

Nickerson, 1998) o al procesar información inexacta o inconsistente en un texto (Rapp y Braasch, 2014). En el área de la enseñanza de la ciencia, en particular, estudios como los de Phillips y Norris (1999), Norris, Phillips y Korpan (2003) o Yore *et al.*, (2004) constatan las deficiencias en el pensamiento crítico, por ejemplo, al leer textos de ciencias.

Pero aun cuando existen deficiencias relativamente espontáneas en el pensamiento crítico, en ocasiones como las que se analizan en este trabajo estas deficiencias son promovidas activamente por actores sociales interesados. Por eso, preferimos utilizar el término «pensamiento anticrítico» para referirnos al pensamiento que hay tras productos como mensajes publicitarios de empresas o consignas de políticos, que es contradictorio con el pensamiento crítico que se intenta promover en las clases de ciencias. Sagan (1995) describe algunos de estos productos, como las inconsistencias, las preguntas sin sentido, las falsas dicotomías, las medias verdades o el uso de eufemismos para evitar palabras prohibidas. En este trabajo se tratan solamente actuaciones deliberadas de violación de los estándares de claridad y precisión. Ennis (1996) presenta estos estándares como una disposición que debe tener el pensador crítico: «... los pensadores críticos ideales están dispuestos a... ser claros acerca del significado de lo que dicen, escriben o comunican de alguna manera, buscando ser tan precisos como lo requiera la situación» (Ennis, 1996: 171). El pensamiento anticrítico, por el contrario, utiliza la falta deliberada de claridad y precisión para ocultar información desfavorable para el emisor y promover una disposición favorable a sus intereses. De esta forma, el lenguaje y el pensamiento asociado se utilizan como arma de persuasión o de dominio del emisor de la información sobre el receptor. De hecho, el análisis del lenguaje como arma de poder social es un objetivo central del área de investigación llamada análisis crítico del discurso (Fairclough, 1995). Los investigadores en esta área estudian «la forma en que texto y habla prescriben, reproducen y resisten la desigualdad, dominación y el abuso de poder social en el contexto político y social» (van Dijk, 2001: 352). Actores sociales importantes como los que se consideran en este trabajo utilizan recursos del lenguaje, como el significado impreciso de algunas palabras, para construir productos que violan deliberadamente los estándares de claridad y precisión promovidos por la educación científica.

Como ilustración de lo que se ha descrito hasta aquí, se examinan varios ejemplos de generación de oscuridad e imprecisión en productos destinados al público en general. Se consideran a continuación tres recursos del pensamiento anticrítico para conseguir esta oscuridad e imprecisión: la ocultación física, la vaguedad y el uso de analogías. Al mismo tiempo, se explican cómo contrastan con el pensamiento que se trata de promover en la clase de ciencias.

EL RECURSO A LA OCULTACIÓN FÍSICA

Popper (1982) afirmaba que «Nuestra principal tarea filosófica y científica debe ser la búsqueda de la verdad... Ahora bien, la búsqueda de la verdad solo es posible si hablamos sencilla y claramente... la falta de claridad es un pecado» (p. 51). Para este y otros filósofos de la ciencia como Bunge (1981), la claridad es una característica clave que distingue el conocimiento científico del cotidiano: «El conocimiento científico es claro y preciso: sus problemas son distintos, sus resultados son claros. El conocimiento ordinario, en cambio, usualmente es vago e inexacto... la ciencia constituye una rebelión contra su vaguedad y superficialidad (p. 13)». La definición operacional de un concepto, objeto de enseñanza en las aulas de ciencias, es un ejemplo de los recursos que usa la ciencia para obtener claridad.

La oscuridad deliberada en contextos de la vida diaria

Uno de los métodos más obvios para la obtención de oscuridad expositiva se basa en la manipulación de medios físicos para la ocultación de partes inconvenientes de un mensaje. Esta manipulación puede consistir, por ejemplo, en la reducción del tamaño de los signos de un texto o en la disminución del tiempo de presentación de forma que dificulte o imposibilite su procesamiento.

La bien conocida práctica de «letra pequeña» de los contratos, frecuentemente utilizada en los contextos fuera de la educación formal, ejemplifica el primero de los métodos. El uso de signos que dificultan su procesamiento en condiciones normales es también un recurso de mensajes publicitarios como el de la figura 1(a, b).

El anuncio es un folio blanco con un encabezado gris que contiene el logo 'SIMPLIFICA'. El texto principal, en grandes letras negras, anuncia un beneficio del 10% sobre los recibos principales. El cuerpo del texto incluye detalles de la promoción, instrucciones de participación y datos de contacto. Una sección de 'letra pequeña' al pie del folio especifica las condiciones de la oferta. El diseño utiliza bloques de color gris para ocultar información clave como el nombre de la entidad y los datos de contacto.

CARC201402

SIMPLIFICA

TE DEVOLVEMOS EL 10%* DE TUS PRINCIPALES RECIBOS

Estimado cliente,

En [REDACTED] nos gusta ofrecerte todas las ventajas posibles.

Por eso, si domicilias tus recibos ahora, **te devolvemos el 10%* de tus facturas de luz, gas, teléfono, móvil e internet** hasta un máximo de 50€.

Es muy sencillo, solo tienes que rellenar la solicitud de domiciliación de recibos que te adjuntamos y enviárnosla firmada junto con una fotocopia de tus recibos y nosotros nos encargamos de todo.

Para más información **llámanos al [REDACTED]** o entra en **[REDACTED]**

Recibe un cordial saludo,

[REDACTED]

Dirección comercial

*Se devolverá el 10% de los recibos principales (luz, gas, teléfono, móvil e Internet) que se domicilien y se adeuden en la cuenta del cliente de Openbank entre el 01/04/2014 y el 30/09/2014. El importe máximo de la devolución por cliente y cuenta será de 50€ y estará sujeto a la retención fiscal vigente (actualmente el 21%). Se abonará en octubre de 2014. Promoción exclusiva para el destinatario de la comunicación. Si en el futuro no deseas recibir más comunicaciones por favor indicárnoslo llamando al 901 247 365 o bien por escrito a Openbank, S.A. Ciudad Grupo Santander, Avda. Cantabria, s/n. Boadilla del Monte, 28960, Madrid.

Fig. 1a. Anuncio de cuenta bancaria.

Una presentación rápida y con caracteres pequeños dificulta que el destinatario procese información importante para conocer los aspectos menos ventajosos de la tarifa. Por ejemplo, las líneas anunciadas como gratuitas incluyen 200 MB de datos. Cuando se supera ese límite de descarga (el consumo medio en España es de 882 MB de datos según estudio de Más móvil [2016]), el usuario debe comprar bonos de 100 MB, al precio de 1 euro cada bono, si quiere utilizar la línea con la misma velocidad anterior. Alternativamente, puede mantener el uso de internet en la línea sin coste adicional, pero a una velocidad de navegación reducida a niveles de 1995 (Pascual, 2015).

De hecho, la Asociación para la Autorregulación de la Comunicación Comercial (Autocontrol, 2017) determinó que «las sobreimpresiones incluidas en los anuncios de televisión resultaban ilegibles en condiciones normales de visionado dado su escaso tiempo de permanencia en pantalla» (p. 2). Este anuncio podría constituir publicidad engañosa:

existe un riesgo razonable de que un consumidor medio espere poder usar de forma gratuita el servicio de móvil de dos líneas o números de teléfonos móviles, mensaje que se vería contradicho por un mensaje secundario en el que se advierte al consumidor de la existencia de determinados límites (p. 3).

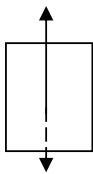
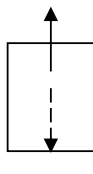
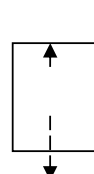
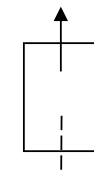
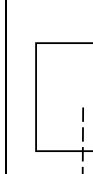
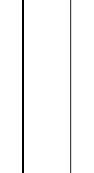
EL RECURSO A LA VAGUEDAD

La precisión, como apuntan Scriven y Paul (1987), es también una de las características del pensamiento crítico y del pensamiento científico. La explicación de fenómenos y la resolución de problemas por la ciencia requieren la manipulación de representaciones mentales creadas a partir de conceptos científicos con significados bien definidos. Los profesores de ciencias tratan de evitar que los alumnos traspongan la imprecisión que en ocasiones se manifiesta en el pensamiento en la vida diaria al contexto del pensamiento científico en la escuela. La extensa literatura sobre preconcepciones o concepciones espontáneas ha puesto de manifiesto esta interferencia que queda ilustrada también por el siguiente episodio. Un grupo de estudiantes del primer curso de una carrera de ciencias de la Universidad de Alcalá realizó una prueba que incluía la pregunta que se reproduce en la tabla 1 (Matéus, Pérez de Landazábal y Otero, 2011).

Tabla 1.

Pregunta a estudiantes de un curso introductorio de física en la Universidad de Alcalá

La cabina de un ascensor, de la cual tira un cable, se mueve desde el bajo hasta el 5.º piso de un edificio, y después vuelve al bajo. Después de arrancar el ascensor se mueve con velocidad constante, tanto a la subida como a la bajada. Indicar (marcando en la casilla correspondiente con una X) cuál es la mejor representación de todas las fuerzas que actúan sobre el ascensor en los tramos que se indican. La flecha de puntos representa el peso del ascensor.

	i	ii	iii	iv	v
					
Arranque subida					
Después de arranque, subida					
Arranque bajada					
Después de arranque, bajada					

Fuente: Matéus, Pérez de Landazábal y Otero, 2011.

En las contestaciones aparecen, desde luego, las preconcepciones ampliamente estudiadas relacionadas con el movimiento. Por ejemplo,

Si $\text{Peso} > \text{Fuerza realizada por el cable}$, la cabina baja. Si $\text{Peso} < \text{Fuerza realizada por el cable}$ la cabina sube. Si $\text{Peso} = \text{Fuerza del cable}$, la cabina no se mueve, como se da en el segundo caso (Alumno T11).

Pero tiene especial interés analizar la justificación que ofrecen algunos estudiantes para la elección de la opción IV de la figura como representación de las fuerzas que actúan en la bajada del ascensor con velocidad constante. Por ejemplo, «El ascensor se mueve hacia abajo por la acción de la gravedad, por lo que la fuerza [ejercida por el cable] ha de ser menor que la ejercida por el peso. La misión del cable es suavizar la bajada». Otro alumno, que escoge la misma respuesta errónea, argumenta que «las dos fuerzas se contrarrestan».

Debe notarse el uso de términos como «suavizar» o «contrarrestar», de significados imprecisos, para explicar la situación. Ambos tienen significados vagos que corresponden a varias posibles relaciones cuantitativas entre las fuerzas. «Contrarrestar», por ejemplo, de acuerdo con el *DRAE* tiene las acepciones de «1. Hacer frente y oposición a algo. 2. Paliar o neutralizar el efecto de algo...». Por tanto, una fuerza ¿anula o «neutraliza» a la otra, o simplemente resta o «hace oposición»? El uso de tales términos es compatible con ambos significados y, por ello, es compatible tanto con un movimiento con velocidad constante como con uno acelerado. Los profesores intentan que los alumnos consideren inaceptables estas descripciones inapropiadas de los sistemas que estudia la ciencia.

La imprecisión en contextos de la vida diaria

El uso de conceptos vagos, por tanto, es una deficiencia en el intento de precisión exigido por el pensamiento crítico y el pensamiento científico que profesores y alumnos intentan desarrollar en la escuela. Pero esta imprecisión en el pensamiento, considerada problemática en el contexto científico escolar, es promovida activamente por otros actores sociales, por ejemplo, muchos del ámbito de la política.

Ya en 1946, el escritor y periodista británico George Orwell indicaba que:

El inglés escrito hoy en día tiene dos cualidades comunes. La primera, las imágenes trilladas; la segunda, la falta de precisión... Esta mezcla de vaguedad y pura incompetencia es la característica más notoria de la prosa inglesa moderna y en particular de toda clase de escritos políticos (Orwell, 1946: 4).

En el discurso político próximo pueden encontrarse numerosos ejemplos en los que se utilizan deliberadamente categorías o expresiones vagas e imprecisas, con el probable propósito de dificultar la comprensión de los mensajes. Por ejemplo, entre las declaraciones políticas recogidas por los medios de comunicación en relación con la consulta soberanista que se realizó en Cataluña el 9 de noviembre de 2014, se podía leer lo siguiente: «He actuado con *proporcionalidad*... Creo que he hecho *lo que tenía que hacer* y que he cumplido *mi obligación*» (Mariano Rajoy, *El País*, 12 de noviembre de 2014). Pero ¿cómo se sabe cuándo una actuación, de difícil cuantificación, es proporcional a otra? O, también, ¿está bien definido «lo que tenía que hacer»? La imprecisión asociada a los términos o las expresiones utilizadas puede tener el propósito de evitar la crítica porque la vaguedad o la ambigüedad se usan para evitar la comisión de errores. Un enunciado vago, con referentes inciertos, como «He hecho lo que tenía que hacer» tiene mayor probabilidad de no ser refutado que uno preciso como «He hecho lo que va a resultar en acuerdos en más del 80 % de las leyes pendientes de tramitación en el parlamento durante los próximos 6 meses». Un enunciado vago tiene mayor probabilidad de ser verdad que un enunciado preciso porque hay un número mayor de estados de cosas que verifican el primero comparado con el segundo (Russell, 1923).

La imprecisión como recurso ventajoso para el emisor del mensaje se puede conseguir también mediante el uso de términos vagos como «hasta» y «desde», frecuentemente utilizados en anuncios publicitarios (para otros estudios que analizan formas en que la publicidad viola los criterios de pensamiento científico véase Campanario, Moya y Otero, 2001; Jiménez, De Manuel, González y Salinas, 2000; Pitrelli, Manzoli y Montolli, 2006). «Hasta» y «desde» denotan «término o límite» en el primer caso y «el punto, en tiempo o lugar, de que procede, se origina o ha de empezar a contarse una cosa» en el segundo caso, de acuerdo con el *DRAE*. Ambos términos, utilizados con referencia a una cantidad, introducen necesariamente imprecisión sobre la cantidad existente hasta llegar al límite, o desde el punto en que se empieza a contar la cosa.

Cruceiros.Cruceiros.net > Cruceiros Mediterráneo > Costa Cruceiros > España, Italia y Francia

ENCUENTRA EL CRUCERO IDEAL

DESTINO: Mediterráneo

FECHA DE SALIDA: Noviembre 2017

PUERTO DE SALIDA: todos los puertos

COMPAÑÍA: Compañía

Más criterios

Puntúa nuestra página! Tu opinión nos interesa

España, Italia y Francia

8 días / 7 noches con salida desde Barcelona a bordo del Costa Diadema ★★★★★

4.8 / 5 Excelente 44 Opinión Cliente

Bebidas inclui... salidas desde ...

pensión comp... Tasas Incluidas

desde 499 €

Salida 30 octubre 2017 en Camarote estándar

VER LA DISPONIBILIDAD

Fig. 3. Anuncio crucero.

Un anuncio publicitario que aparece en una web de turismo, <www.cruceros.net> (figura 3), ejemplifica el uso de «desde» como recurso de imprecisión deliberada. En el anuncio se incluye información sobre el precio de un crucero «desde 499 €». Como se indica más arriba, el recurso «desde» implica ausencia de información del recorrido de las tarifas por encima del punto de partida, aun cuando esas tarifas son, probablemente, las que interesan a la mayoría de los potenciales compradores del producto. De acuerdo con la información que se pudo recabar, la variedad de tarifas por encima de la tarifa mínima es amplia, puesto que dependen del tipo de camarote (hasta 11 diferentes) y de una variedad de servicios como la asistencia en el camarote o el plan de consumos de bebida y comida. Por tanto, el emisor del mensaje podría servir mejor los intereses del receptor proporcionando información más precisa mediante cualquier medida de tendencia central (tarifa media, mediana o moda) en lugar del poco informativo valor mínimo que se proporciona en el anuncio.¹ Se consideraría inaceptable que al informar de los resultados de una práctica de laboratorio en la que se midiese la aceleración de la gravedad, por ejemplo, un alumno no proporcionase la tendencia central de las medidas, sustituyéndola por «He obtenido valores de g desde 9,65» o, por una formulación más ventajosa para su imagen como experimentador, como «He obtenido desviaciones del valor esperado de la gravedad desde 0,00». Sin embargo, esta clase de información parece aceptarse como normal en situaciones extraescolares como las que se acaban de describir.

EL RECURSO A LA ANALOGÍA

Las analogías y los modelos son idealizaciones fundamentales en la ciencia para describir y explicar realidades complejas, y tienen una importancia reconocida también en la educación científica (véase, por ejemplo, Oh y Oh, 2011, para una revisión del papel de los modelos en la enseñanza de la ciencia). Las analogías, que pueden ser consideradas como una subclase de modelos (Coll, France y Taylor, 2005), juegan un papel importante en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, por ejemplo, cuando se describen y explican algunos de los comportamientos del átomo considerándolo como un sistema planetario. De acuerdo con una conceptualización bien establecida (Gentner, 1983), una analogía implica la asociación entre dos dominios conceptuales diferentes. Uno de los dominios, la *base*, es más conocido, y otro, la *diana*, es menos conocido. En el ejemplo anterior el primero correspondería a los sistemas planetarios y el segundo al átomo. En las similitudes literales (Gentner, 1983: 161), se asocian a la base tanto los atributos de los objetos del dominio diana, como las relaciones entre ellos. Por ejemplo, cuando se dice que «El sistema planetario KOI-351 es similar al sistema solar» se están asociando características de los objetos en el dominio base, como la constitución de los planetas en el sistema solar, con características de los objetos en el sistema diana, los planetas en KOI-351. Además, se asocian también entre dominios las relaciones entre objetos, como el hecho de que objetos en ambos dominios, los planetas, giren alrededor de otro objeto, la estrella, o que en ambos dominios estos objetos se atraigan entre sí.

Una analogía se diferencia de una similitud literal en que muchas de las relaciones existentes en el dominio base se mantienen en el dominio diana, pero se mantienen pocos objetos y sus características. En la analogía entre el átomo y el sistema planetario, por ejemplo, objetos en el dominio diana, como los electrones, mantienen relaciones que también existen entre objetos del dominio base, tales como moverse alrededor de otro objeto (núcleo) o ser atraídos por él. Pero propiedades de los objetos, como la constitución de los electrones, tienen poco que ver con las de los planetas. Por tanto, las analogías

1. Incluso para aquellos destinatarios del mensaje interesados en un crucero con el mínimo coste posible, la información sobre el punto de partida de las tarifas oculta datos que parece razonable que el usuario conozca. Un examen más detallado de la página web muestra que esa tarifa mínima no incluye la bebida en las comidas.

se utilizan en las aulas de ciencias para clarificar las relaciones en el dominio diana, menos conocido, a partir de las relaciones en el dominio base, más conocido. Pero se pone cuidado en que los alumnos no transpongan las características de los objetos en el dominio diana a partir de sus correspondientes en el dominio base (Felipe, Gallarreta y Merino, 2005; Harrison y Treagust, 2000).

Las analogías en el contexto de la vida diaria

Las analogías tienen una función clarificadora y explicativa en el contexto científico, pero en ocasiones se usan con el propósito contrario en contextos de la vida diaria. Este es el caso de analogías como la de «salida del túnel», muy utilizada en tiempos de crisis económica, junto con la de «brotes verdes», especialmente por miembros del gobierno. La figura 4 recoge un ejemplo de declaraciones políticas que se hacían en el año 2013, indicando que «se atisba la salida [del túnel]». En este caso se relaciona el dominio del transporte o el viaje, y el de la economía. De acuerdo con las características explicadas de la analogía, no es esperable que el objeto del dominio base, «salida [del túnel]», clarifique los objetos componentes de la situación en el dominio diana, económico. La salida debe corresponder a valores de variables económicas que definen una situación de final de crisis. Pero ¿cuáles son?, ¿mejora del PIB?, ¿mejora de la competitividad?, ¿mejora del número de empleos?, ¿mejora de la calidad del empleo?, ¿mejora de la distribución de la renta? Pero, además, en este caso el tránsito entre ambos dominios tampoco sirve para aclarar las relaciones entre objetos en el dominio económico. Observadores no especificados *atisban* la salida. ¿A qué corresponde la relación «atisbar», del dominio base, en el dominio económico? Atisbar, entendido como «vislumbrar», la segunda acepción del *DRAE*, significa «Ver un objeto tenue o confusamente por falta de luz». ¿Cómo se ven las variables correspondientes a la recuperación económica?, ¿con cuánta confusión o error se conocen? ¿qué validez tiene esa visión? Sin información como esta, es difícil que el mensaje tenga valor suficiente para el receptor.



Fig. 4. Extracto de periódico.

Desde luego, es muy posible que comprender las características de objetos y relaciones en dominios diana como el económico, que acabamos de describir, sea difícil. Por tanto, sería ilusoria la pretensión de comprensión de situaciones de gran complejidad, incluso para los expertos. Sin embargo, si este es el caso, parece que los emisores de estas informaciones no pretenden proporcionar la descripción de situaciones complejas e inciertas, que podrían corresponder a descripciones como la siguiente: «Las encuestas de clima industrial, que normalmente predicen con un error E los valores del empleo, la

inversión y las exportaciones, indican que se alcanzarán los niveles A, B, C, en las variables que definen la recuperación económica». La declaración, sin embargo, se mantiene en el dominio más familiar del viaje a través de un túnel, que favorece una ilusión de comprensión en el receptor de la información porque comprendemos las relaciones y objetos en el dominio base (entendemos qué es atisbar o vislumbrar una salida en un túnel), aunque no aclaren sus correspondientes en el dominio diana de la economía. El problema que se intenta poner de manifiesto aquí es el riesgo de aceptación de la imprecisión en este tipo de mensajes, como si se hubiese alcanzado la comprensión de la situación en el dominio diana.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS PARA LA ENSEÑANZA

Las intervenciones para el desarrollo del pensamiento crítico se han centrado, razonablemente, «en el buen pensamiento, pero no en el malo» (Sainz y Rivas, 2008: 144). La consideración explícita, con un enfoque interdisciplinar, de manifestaciones del pensamiento anticrítico como las que se acaban de mencionar aparece como una tarea relevante para la enseñanza de la ciencia. Se uniría al conjunto de «cuestiones socialmente vivas» (Simonneaux y Simonneaux, 2009), establecería puntos de contacto entre los entornos formales e informales de aprendizaje (Stocklmayer *et al.*, 2010) y, en definitiva, contribuiría a una «educación científica humanística» (Vázquez-Alonso, Acevedo-Díaz y Manassero, 2005).

Identificar e incluso ser capaces de generar pensamiento anticrítico, como el considerado en este trabajo, contribuiría a las destrezas de pensamiento que la enseñanza de las ciencias pretende desarrollar. Utilizando casos concretos, los alumnos podrían crear productos que violasen deliberadamente los estándares del pensamiento crítico, contrastando información clara o precisa con información oscura o imprecisa. Las siguientes podrían ser sugerencias de posibles actividades interdisciplinares sobre el uso del recurso de ocultación (actividades análogas podrían desarrollarse en relación con los otros recursos), para alumnos del nivel secundario. Inspirándose en procedimientos como los mencionados más arriba, los alumnos podrían ensayar la producción de informes, con datos cuantitativos de una cierta situación, que oculten aquellos inconvenientes para el emisor. Por ejemplo, pueden encontrarse fácilmente en la red los datos del Estudio General de Medios (EGM) sobre la audiencia de emisoras de radio.² Un ejercicio relativamente sencillo consistiría en presentar los datos del EGM para determinadas emisoras de forma que siempre parezcan positivos, aunque es bien sabido que no todas las emisoras pueden ser las primeras en la clasificación por número de oyentes. Para inspiración de cómo proceder, los alumnos podrían consultar informaciones ofrecidas en diversos medios de comunicación sobre los datos de la «segunda oleada» de 2018 que ejemplifican el uso del recurso de ocultación. Uno de estos medios informa que «La Cadena SER y Los 40 han consolidado su liderazgo en la radio en España...», mientras que otro, refiriéndose al mismo EGM, titula «Batacazo de Cope y Ser con Carlos Herrera y Pepa Bueno...».³ En el primer caso se oculta la disminución de audiencia de la cadena SER entre la primera y la segunda oleada. En el segundo caso se resalta esta disminución en lugar del dato sobre el primer puesto en número de oyentes (aun cuando esta información se proporciona también en un

2. Para un resumen de la «segunda oleada» de 2018 véase en línea: <<https://www.aimc.es/a1mc-c0nt3nt/uploads/2018/06/resumegm218.pdf>>.

3. «La Cadena SER y Los 40 han consolidado su liderazgo en la radio en España, según los datos de la segunda oleada del Estudio General de Medios (EGM)... La SER domina las ondas en todas las franjas horarias, los siete días de la semana» (*El País*, 27 de junio de 2018, disponible en línea: <https://elpais.com/politica/2018/06/27/actualidad/1530081462_907379.html>). «EGM: Batacazo de Cope y Ser con Carlos Herrera y Pepa Bueno perdiendo más de 200.000 oyentes... La emisora de Prisa [SER] pierde 146.000 oyentes encadenando su tercer EGM consecutivo de descensos» (*El Español*, 27 de junio de 2018, disponible en línea: <https://www.lespanol.com/economia/medios/20180627/egm-batacazo-cope-carlos-herrera-pepa-bueno/318218365_0.html>).

lugar menos destacado). Después los alumnos podrían contrastar esta clase de presentaciones con una que siga los estándares de claridad del pensamiento científico. Por ejemplo, presentando gráficos con los valores absolutos para diversas emisoras dependiendo del tiempo, es decir, para diversas oleadas. El valor de la ordenada representaría el número de oyentes y la pendiente del gráfico indicaría claramente el aumento o disminución a lo largo del tiempo.

Otras actividades escolares de este tipo podrían diseñarse también en torno a recursos del pensamiento anticrítico usados en la publicidad del sector de salud y belleza (Campanario, Moya y Otero, 2001), por ejemplo. En este sector son frecuentes los mensajes que publicitan cremas faciales con expresiones que ocultan el significado mediante combinaciones de términos de difícil comprensión, como «ADN Vegetal Nativo»⁴ o «Plasma rico en factores de comunicación».⁵ La oscuridad deliberada de tales expresiones invita a cuestionar qué significa que el ADN sea «nativo», término que sirve para indicar procedencia, cómo y para qué se comunican los plasmas, o qué función reparadora sobre la piel puede tener una molécula (ADN) cuya función es almacenar información y sintetizar proteínas en seres vivos. Otros ejemplos de ocultación se pueden encontrar en los «test» citados en esta clase de publicidad. Alguna marca de cosmética asegura una reducción de todos los signos de envejecimiento con una eficacia del 78 %, ⁶ probada en un test, sin informar sobre el tipo de ensayo, ni el número de personas que se sometieron a dichas pruebas. Sería muy poco probable que fuera considerado válido un estudio científico en el que se omitieran estos datos.

Estos escenarios, por tanto, podrían utilizarse como punto de partida de una actividad educativa en la que se reflexionase sobre la claridad de la información y se reformulasen estas informaciones siguiendo los estándares del pensamiento crítico. En último término se trataría de que los alumnos desarrollen la capacidad de reconocer y evaluar el pensamiento anticrítico, de manera análoga a como se ha tratado de promover la capacidad de reconocer la información errónea o contradictoria (Swire y Ecker, 2018).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMI, C. (2015). Strategies for Teaching Students to Think Critically: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 85(2), 275-314. <https://doi.org/10.3102/0034654314551063>
- ASOCIACIÓN PARA LA AUTORREGULACIÓN DE LA COMUNICACIÓN COMERCIAL (2017). Resumen resolución Orange Spagne, S.A.U. vs. Resolución Sección Primera de 17 de enero de 2017 (Asunto: «Fibra a mitad de precio»). *Autocontrol*, 228. Disponible en línea: <http://www.autocontrol.es/pdfs/pdfs_recursos/rect1240.pdf>.
- BAILIN, S. (2002). Critical Thinking and Science Education. *Science and Education*, 11(4), 361-375. <https://doi.org/10.1023/a:1016042608621>
- BAILIN, S., CASE, R., COOMBS, J. y DANIELS, L. (1999). Conceptualizing Critical Thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 285-302. <https://doi.org/10.1080/002202799183133>
- BARAM-TSABARI, A. y OSBORNE, J. (2015). Bridging science education and science communication research. *Journal Research in Science Teaching*, 52(2), 135-144. <https://doi.org/10.1002/tea.21202>
- BELL, P., LEWENSTEIN, B., SHOUSE, A. y FEDER, M. (Eds.) (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. Washington, DC: National Academies Press. <https://doi.org/10.1177/0963662510361428>

4. <https://www.yves-rocher.es/control/product/-category_id=1000/-product_id=85572/>.

5. <<http://www.montibello.com/esp/estetica/lineas/facial/genuine-cell/196>>.

6. <<https://www.lancaster-beauty.com/es/skincare/total-age-correction>>.

- BLANCO, A., ESPAÑA, E., GONZÁLEZ, F. J. y FRANCO, A. J. (2015). Key aspects of scientific competence for citizenship: A Delphi study of the expert community in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 164-198.
<https://doi.org/10.1002/tea.21188>
- BUNGE, M. (1981). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo Veinte.
- CAMPANARIO, J. M., MOYA, A. y OTERO, J. (2001). Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en publicidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 45-56.
- COLL, R. K., FRANCE, B. y TAYLOR, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.
<https://doi.org/10.1080/0950069042000276712>
- DIERKING, L. D., FALK, J. H., RENNIE, L., ANDERSON, D. y ELLENBOGEN, K. (2003). Policy statement of the «informal science education» ad hoc committee. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 108-111.
<https://doi.org/10.1002/tea.10066>
- ENNIS, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. En J. B. Baron y R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: theory and practice* (pp. 9-26). New York: W.H. Freeman.
<https://doi.org/10.1177/0270467688008001113>
- ENNIS, R. H. (1996). Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. *Informal Logic*, 18, 2 y 3, 165-182. <https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2378>
- EVAGOROU, M. y OSBORNE, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50 (2), 209-237.
<https://doi.org/10.1002/tea.21076>
- FAIRCLOUGH, N. (1995). Critical discourse analysis. *The critical study of language*. New York: Longman.
<https://doi.org/10.1017/s0142716400010973>
- FELIPE, A., GALLARRETA, S. y MERINO, G. (2006). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias. Ejemplos en biología del desarrollo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(6), 1-9.
- FISHER, A. (2001). *Critical thinking*. New York: Cambridge University Press.
- FISHER, A. y SCRIVEN, M. (1997). *Critical thinking. Its definition and assessment*. Norwich Centre for research in Critical Thinking.
- FOLLMAN, J., LAVELY, C. y BERGER, N. (1996). Inventory of instruments of critical thinking. *Informal Logic*, 18(2).
<https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2383>
- GENTNER, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7(2), 155-170.
https://doi.org/10.1207/s15516709cog0702_3
- GLASER, E. M. (1941). *An Experiment in the Development of Critical Thinking*. New York: Bureau of Publications, Teachers College.
- HALPERN, D. F. (1998). Teaching Critical Thinking for Transfer Across Domains Dispositions, Skills, Structure Training, and Metacognitive Monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449-455.
<https://doi.org/10.1037/0003-066x.53.4.449>
- HARRISON, A. y TREAGUST, D. (2000). A Typology of School Science Models, *International Journal of Science Education*, 22 (9), 1011-1026.
<https://doi.org/10.1080/095006900416884>
- HOFSTEIN, A. y ROSENFELD, S. (1996). Bridging the gap between formal and informal science learning. *Studies in Science Education*, 28, 87-112.
<https://doi.org/10.1080/03057269608560085>

- JIMÉNEZ, M. R., DE MANUEL, E., GONZÁLEZ, F. y SALINAS, F. (2000). La utilización del concepto de pH en la publicidad y su relación con las ideas que manejan los alumnos: aplicaciones en el aula. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3), 451-461.
- JOHNSON, R. H. (2014). The problem of defining critical thinking. En Johnson, R. H. (Ed.). *The rise of informal logic. Essays on argumentation, critical thinking, reasoning and politics* (Vol. 2) (pp. 195-206). University of Windsor. (Publicado originalmente en S. Norris (Ed.) (1992), *The Generalizability of Critical Thinking* (pp. 38-53). New York: Teachers College Press).
<https://doi.org/10.22329/wsia.02.2014>
- KAHNEMAN, D. (1982). Variants of uncertainty. In Kahneman, D., Slovic, P., Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, (pp. 509-520). New York: Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/cbo9780511809477.036>
- KLEIN, J. T. y NEWELL, W. (1997). Advancing interdisciplinary studies. En Gaff, J. G. y Ratcliff, J. (Eds.), *Handbook of the undergraduate curriculum* (pp. 393-415). San Francisco: Jossey-Bass.
- KOLSTØ, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.
<https://doi.org/10.1002/sc.1011>
- MALDONADO, M. P., GARCÍA-BARROS, S. y MARTÍNEZ-LOSADA, C. (2004). La ciencia escolar y la ciencia cotidiana. Interrelaciones mutuas. *Educatio*, 22, 169-185.
- MÁSMÓVIL (10 de agosto de 2016). Los españoles hablan 91 minutos al mes a través del teléfono móvil, envían 7 SMS y consumen 882 MB de datos [mensaje de un blog]. Disponible en línea: <<http://blog.masmovil.es/los-espanoles-hablan-91-minutos-al-mes-traves-del-telefono-movil-envian-7-sms-consumen-882-mb-datos/>>.
- MATEUS, G., PÉREZ DE LANDAZÁBAL, M. C. y OTERO, J. (2011, junio). *Algunos errores básicos en el almacenamiento y en el uso de conceptos de la Física introductoria en la universidad*. Comunicación presentada en las Jornadas internacionales de enseñanza de la física en los primeros cursos de las universidades iberoamericanas y españolas. Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile.
- NICKERSON, R. S. (1998). Confirmation Bias: A Ubiquitous Phenomenon in Many Guises. *Review of General Psychology*, 2 (2), 175-220.
<https://doi.org/10.1037//1089-2680.2.2.175>
- NORRIS, S. P. y ENNIS, R. H. (1989). *Evaluating critical thinking*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- NORRIS, S. P., PHILLIPS, L. M. y KORPAN, C. A. (2003). University Students' Interpretation of Media Reports of Science and Its Relationship to Background Knowledge, Interest, and Reading Difficulty. *Public Understanding of Science*, 12, 123 -145.
<https://doi.org/10.1177/09636625030122001>
- OCDE (1997). Promoting public understanding of science and technology. Disponible en línea: <<http://www.oecd.org/science/sci-tech/2754562.pdf>>.
- OCDE (2005). The definition and selection of key competencies (DeSeCo). Executive Summary. Paris: Francia. Disponible en línea: <<https://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>>.
- OCDE (2010). Recognition of Non-Formal and Informal Learning: Country Practices. Disponible en línea: <<https://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/44600408.pdf>>
<https://doi.org/10.1787/9789264063853-3-en>
- OH, P. S. y OH, S. J. (2011). What Teachers of Science Need to Know about Models: An overview. *International Journal of Science Education*, 33, 8, 1109-1130
<https://doi.org/10.1080/09500693.2010.502191>
- ORWELL, G. (1946). *Politics and the English language*. London: Penguin Random House.

- OTERO, J. C., AGIRRE DE CÁRCER, I., BOURGEAL, S. y CONDE, L. (1984). Aplicación del método Delphi para la generación de objetivos de la formación científica y tecnológica en el nivel de la educación general. En Aguirre de Cárcer, I. (Ed.), *La selectividad a debate*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la UAM.
- PASCUAL, J. A. (2015, 1 de febrero). Internet móvil ¿qué ocurre si se agota la tarifa de datos? [blog post]. Disponible en línea: <<https://computerhoy.com/noticias/internet/internet-movil-que-ocurre-si-agota-tarifa-datos-23725>>.
- PHILLIPS, L. M. y NORRIS, S. P. (1999). Interpreting popular reports of science: what happens when the reader's world meets the world on paper? *International Journal of Science Education*, 21(3), 317-327.
<https://doi.org/10.1080/095006999290723>
- PITRELLI, N., MANZOLI, F. y MONTOLLI, B. (2006). Science in Advertising: Uses and Consumption in the Italian Press. *Public Understanding of Science*, 15(2), 207-220.
<https://doi.org/10.1177/0963662506061126>
- POPPER, K. R. (1992). *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista* (4.ª Ed). Madrid: Editorial Tecnos.
- RAPP, D. N. y BRAASCH, J. L. G. (2014). *Processing inaccurate information: Theoretical and applied perspectives from cognitive science and the educational sciences*. Cambridge, MA: MIT Press.
- SAGAN, C. (1995). *El mundo y sus demonios*. Barcelona: Editorial Planeta.
- SAIZ, C. y RIVAS, S. F. (2008). Intervenir para transferir en pensamiento crítico. *Revista Praxis*, 13, 129-149.
- SAIZ, C. y RIVAS, S. F. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 325-346.
<https://doi.org/10.4995/redu.2012.6026>
- SCRIVEN, M. y PAUL, R. (1987). Critical thinking as defined by the National Council for Excellence in Critical Thinking, 1987. Artículo presentado en la 8th Annual International Conference on Critical Thinking and Education Reform, Rohnert Park, CA. Disponible en línea: <<http://www.criticalthinking.org/pages/index-of-articles/defining-critical-thinking/766>>.
- SIMONNEAUX J. y SIMONNEAUX L. (2009). Students' socio-scientific reasoning on controversies from the viewpoint of Education for Sustainable Development. *Cultural Studies of Science Education*, 4 (3), 657-687.
<https://doi.org/10.1007/s11422-008-9141-x>
- SOLBES, J. (2013a). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (1), 1-10.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2013.v10.i1.01
- SOLBES, J. (2013b). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (II): Ejemplos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (2), 148-158.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2013.v10.i2.03
- STOCKLMAYER, S. M., RENNIE, L. J. y GILBERT, J. K. (2010). The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. *Studies in Science Education*, 46 (1), 1-44.
<https://doi.org/10.1080/03057260903562284>
- SWIRE, B. y ECKER, U. K. H. (2018). Misinformation and its correction: Cognitive mechanisms and recommendations for mass communication. En Southwell, B. G., Thorson, E. A. y Sheble, L. (Eds.), *Misinformation and mass audiences*. Austin, TX: University of Texas Press.
- TORRES, N. y SOLBES, J. (2016). Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(2), 43-65.

- VÁZQUEZ-ALONSO, A., ACEVEDO-DÍAZ, J. A., MANASSERO, M. A. (2005). Más allá de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2). Disponible en línea: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5_Vol4_N2.pdf>.
- VÁZQUEZ-ALONSO, A. y MANASSERO, M. A. (2018). Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 309-336. Disponible en línea: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_2_02_ex1065.pdf>.
- YORE, L. D., HAND, B., GOLDMAN, S. R., HILDEBRAND, G. M., OSBORNE, J. F., TREAGUST, D. F. y WALLACE, C. S. (2004). New directions in language and science education research. *Reading Research Quarterly*, 39(3), 347-352.
- YURETICH, R. F. (2004). Encouraging critical thinking: Measuring skills in large introductory science classes. *Journal of College Science Teaching*, 33(3), 40-45.
- ZOHAR, A., WEINBERGER, Y. y TAMIR, P. (1994). The Effect of the Biology Critical Thinking Project on the Development of Critical Thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 183-196. <https://doi.org/10.1002/tea.3660310208>
- ZOHAR, A. y DORI, Y. (2003). Higher order thinking skills and low-achieving students: are they mutually exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 145-181. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1202_1

Science education vs. anti-critical thinking in everyday life

Lourdes Jiménez-Taracido

Departamento de Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Madrid, España

lourdes.jimenez@unir.net

José Otero

Departamento de Física y Matemáticas, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, España

jose.otero@uah.es

This paper compares some features of critical thinking, as encouraged in science education, with features of a kind of thinking that we have called «anti-critical», promoted by some social agents. To do this, conceptions of critical thinking and its role in science education are briefly reviewed. We specifically analyze its evaluative character based on quality standards that are intended to be developed at schools, particularly the standards of clarity and precision. Activities that run counter to science teachers' attempts to develop critical thinking based on these standards are then pointed out. These anti-critical thinking efforts are undertaken by committed social agents such as corporations and politicians. We consider examples of anti-critical thinking found in the areas of advertising and political discourse, and show how the standards of clarity and precision are purposefully infringed. Three ways in which anti-critical thinking violates these standards are examined: concealment, vagueness, and inappropriate use of analogies. For each of these, we compare science teaching recommendations regarding the use of clarity and precision standards, and the practice of several social agents that purposefully contravene the standards. Concealment of information may be achieved by physical means, for instance by hiding information from view or by reducing presentation time to such an extent that appropriate processing is impeded. Precision may be deliberately reduced by using general statements and concepts in such a way that they prevent access to referents in the information provided. Therefore, the construction of appropriate mental representations becomes difficult and, as a consequence, understanding fails. Finally, analogies may be also a tool to reduce clarity and precision. Analogies and metaphors are frequently used in science teaching in order to clarify relations in a target domain in terms of better known relations in a base domain. However, analogies are used by anti-critical thinkers in such a way that understanding difficult relations in a target domain, such as economics, is apparently made easy by using a simple base domain, such as the domain of transportation. However, an understanding of the relations in target domains such as this is quite difficult, and this use of analogies only serves to develop a false feeling of understanding.

Finally, we conclude by stressing the importance of promoting specific interdisciplinary instruction on anti-critical thinking in the classroom. Some examples about how this could be done with regard to the clarity standard are provided. The examples involve the analysis of anti-critical thinking features of some advertisements of beauty products, or of news about the audience ratings of mass media.

