



DIEE - DSPE - ANEP

Modelo de enseñanza de la ciencia por indagación

Área Ciencias Naturales

Extraído de Informe Evaluación en línea

Pruebas formativas

Julio 2017

La enseñanza de la ciencia basada en el modelo de indagación

Introducción

En las últimas décadas se ha modificado el enfoque dado a la enseñanza de las ciencias naturales. Numerosos investigadores (Furió y Vilches, 1997; Alsop & Watts, 2003; Acevedo, Vázquez, Martín, Oliva, Acevedo, Paixão, y Manassero, 2005; Garritz, 2006; Kuhn, 2012) destacan la importancia de incorporar a las clases de ciencias una visión que incluya aspectos epistemológicos y de la historia de las ciencias, el trabajo colectivo de los científicos, el proceso de generación del conocimiento científico, en suma, que los alumnos conozcan la naturaleza de la ciencia. Esto implica una enseñanza de las ciencias que no se centre solamente en el aprendizaje de conceptos, sino que contribuya al desarrollo de competencias relacionadas con el modo de hacer y pensar de la ciencia.

Estos autores afirman que estar científicamente alfabetizados es indispensable para la formación ciudadana, lo que implica comprender, juzgar y tomar decisiones sobre aspectos individuales y colectivos que facilitan la participación en la vida en comunidad. La intervención docente oportuna en la formación científica, desde la primera infancia, es clave en la experiencia educativa de los niños, porque es en esta etapa donde se fundan las bases del pensamiento científico.

Atendiendo a estos avances en relación a la investigación didáctica y a la psicología del aprendizaje, y en concordancia con las líneas de formación en servicio de educación primaria, se entiende que un modelo adecuado para abordar la enseñanza de las ciencias en la escuela, podría ser *el modelo por indagación*.

Furman (2016), afirma que este modelo “postula la importancia de involucrar a los niños en investigaciones y exploraciones acerca de los fenómenos de la naturaleza como modo de construir las bases del pensamiento científico, en tanto este enfoque didáctico va de la mano del modo en que espontáneamente comenzamos a explorar el mundo” (pág. 30).

La evaluación formativa y el modelo de enseñanza de las ciencias por indagación

La evaluación formativa, también denominada evaluación para el aprendizaje, es aquella cuyo propósito es promover y facilitar el proceso de aprendizaje del alumno. Involucra actividades de búsqueda e interpretación de evidencias por parte de alumnos y docentes, sincrónicas al proceso de aprendizaje, para tomar decisiones en función de los objetivos que se han planteado para un grupo o incluso para un determinado estudiante en particular.

La práctica en el aula es formativa en la medida en que la evidencia sobre los logros de los estudiantes es provocada, interpretada y utilizada por los profesores, los aprendices, o sus compañeros, para tomar decisiones sobre los próximos pasos en la instrucción, los que se esperan sean mejores, o estén mejor fundados, que las decisiones que hubieran tomado en ausencia de la evidencia que se obtuvo. (Black y William, 2009 citado en Harlen, 2013, pág. 19)

En este sentido, uno de los objetivos principales de la evaluación formativa en línea es brindar información a los equipos docentes, que complemente la que surge de las evaluaciones realizadas por ellos, para generar estrategias de mejora a partir de instancias de análisis y discusión colectiva.

Recabar datos sobre el aprendizaje mientras este se lleva cabo, retroalimentar y regular con esa información el proceso de enseñanza y aprendizaje, son actividades que se ajustan con los propósitos y la puesta en práctica del modelo de aprendizaje basado en la indagación.

La retroalimentación ha sido descrita como “una de las más poderosas influencias sobre el aprendizaje y el logro”, pero con la advertencia agregada de que “este impacto puede ser positivo o negativo”. Tiene un papel clave en la evaluación formativa, ya que es el mecanismo por el cual las futuras oportunidades de aprendizaje se ven afectadas por el aprendizaje previo. (Harlen, 2013, pág. 48)

El objetivo común de la evaluación formativa y la enseñanza de las ciencias basada en la indagación es que los estudiantes se vuelvan cada vez más capaces de tomar decisiones sobre su aprendizaje. (Harlen, 2013)

Modelo de enseñanza de la ciencia por indagación

La palabra *indagar* proviene del latín *indagare* que significa seguir la pista de un animal en una cacería, o *indago* que son las acciones que realizan los cazadores para conducir a una presa hacia una red, cordón o recinto con el fin de atraparla. En el lenguaje coloquial hablamos de indagación cuando una persona realiza preguntas y cuestiona a otra, con la finalidad de obtener información o pedir explicaciones sobre algo que lo interpela.

Sin embargo cuando se habla de la indagación como modelo de aprendizaje se alude a propósitos pedagógicos más ambiciosos, ya que constituye un proceso complejo que promueve el desarrollo progresivo de conocimientos y comprensión de ideas científicas fundamentales a partir de actividades similares a las que realizan los científicos en la producción académica. Ejemplo de esto, es el planteo de problemas que se generan del interés genuino (en este caso de los alumnos), de preguntas de las cuales no se conocen las respuestas, observaciones, razonamientos, recolección de evidencias, registros, análisis, interpretaciones, comunicación de ideas y conclusiones, intercambio con expertos, discusiones, debates, evaluación de soluciones alternativas, desarrollo de modelos, prototipos y analogías (Harlen, 2013; National Science Foundation, 1997; National Research Council, 2012).

La indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. (National Research Council, 1996, p. 23)

Por otra parte, Furman y Podestá (citadas en Furman y García, 2014) afirman que la enseñanza de las Ciencias basada en la Indagación (ECBI), también denominada por Porlán como investigación escolar o por Pozo y Torres como enseñanza por investigación dirigida, es un modelo didáctico cuyo objetivo fundamental es presentar al alumno situaciones de enseñanza que lo ubiquen en un contexto que posibilite la construcción de ciertos hábitos del pensamiento vinculados con los modos de conocer propios de la ciencia. A partir de situaciones problemáticas, generalmente de la vida cotidiana, se propone que los alumnos realicen investigaciones guiadas por el docente que permitan construir socialmente, en la comunidad de aprendizaje del aula, modelos explicativos y teorías.

De acuerdo a Dibarboure (2013), el aprendizaje basado en la indagación es un camino complejo que promueve la comprensión sobre las ideas y el pensamiento científico, así como

las habilidades y actitudes implicadas principalmente en la búsqueda y en la utilización de la evidencia.

La actitud indagatoria (y no inquisitoria...) implica también un cambio radical en las relaciones dentro del aula: ya no necesariamente serán los mismos los alumnos que brillarán por sus conocimientos o su memoria, sino que podrán develarse otras capacidades, acaso más ocultas, de quienes tienen su propio ritmo de pensamiento y deducción. Claro que esto implica un desafío adicional: lograr una comunidad de inquisidores en la que todos participen de la construcción del conocimiento científico (Golombek, 2008)

El cambio de relaciones que menciona este autor involucra al alumno, al docente y al conocimiento. A diferencia del modelo tradicional de enseñanza de las ciencias, en el modelo de enseñanza por indagación, el alumno tiene un rol fundamental en su aprendizaje. Asimismo, en contraposición al modelo de aprendizaje por descubrimiento, el maestro es quien planifica la enseñanza buscando la construcción de contenidos y motiva a través de preguntas que promuevan andamios conceptuales y metodológicos, teniendo en cuenta que la ciencia es una actividad colectiva (Dibarboure y Rodríguez, 2013).

Cuando el docente planifica la enseñanza basada en la indagación, es necesario que diferencie la indagación científica de la escolar.

La indagación científica se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en las pruebas derivadas de su trabajo (NRC, 1996; p. 23). La indagación, como lo indica Schwab (1960; 1966; 1978) también se refiere a las actividades estudiantiles en las cuales se desarrollan conocimiento y entendimiento de las ideas científicas. (Garritz, 2010, pág. 107)

El eje a partir del cual se genera el conocimiento es la pregunta. “En esta línea, aprender a plantear preguntas y, en concreto, preguntas investigables científicamente es uno de los objetivos de la clase de ciencias.” (Sanmartí y Márquez, 2012, pág. 28)

Estas autoras señalan que la formulación de una pregunta requiere aplicar conocimientos sobre cómo procede la ciencia en la construcción de saberes, y especialmente el rol que la ciencia les asigna a las evidencias y a la experimentación. Por ejemplo, implica saber lo que es una variable en un experimento, la distinción entre las que varían y las que se controlan, y cómo diseñar dispositivos para recoger datos.

En las evaluaciones formativas en línea del ciclo 2017 del área de Ciencias, se incorporaron actividades en todos los grados, que dan cuenta de procesos que refieren a la indagación en ciencias y que pueden ser disparadores para trabajar en clase.

A continuación se analizan algunas de las actividades enmarcadas en la enseñanza de las ciencias basada en el modelo de indagación.

Actividad: Caracoles

La primera actividad es una actividad transversal, se aplicó desde tercero a sexto grado. Es la única propuesta de respuesta abierta de esta evaluación. Este tipo de preguntas posibilita que el maestro valore las respuestas elaboradas por los alumnos y de esta forma pueda conocer directamente sus ideas sobre la temática, a partir de lo que ellos mismos expresan, potenciando así el carácter formativo de la evaluación.

Título: Caracoles

En clase construimos dos terrarios para caracoles usando el mismo tipo de tierra.

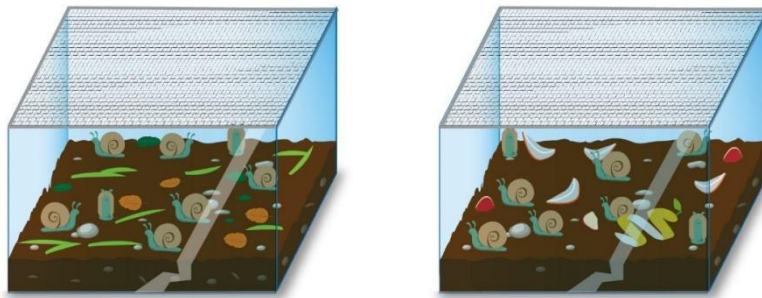
Colocamos 8 caracoles pequeños en cada uno.

Durante unos días pusimos la misma cantidad de agua en cada terrario para mantenerlos húmedos y los ubicamos en el mismo lugar del salón.

Para alimentar a los caracoles a uno de los terrarios le pusimos pasto y hojas del patio en el que vivían y al otro le colocamos cáscaras de frutas.

Observamos los caracoles todos los días.

Después de unas semanas vimos que los caracoles de un terrario crecieron más que los del otro.



En ambos terrarios mantuvimos las mismas condiciones, menos una.
¿Cuál es la condición que cambiamos?

Habilidad cognitiva	Reconocimiento de información
Macroconcepto	Naturaleza de la Ciencia
Contenido / Subcontenido	Metodología científica - Diseño experimental
Objetivo	Identificar la variable independiente en un experimento.
Perfil de egreso	Reconocer variables e interpretar su grado de incidencia en una situación o fenómeno observable.

OPCIONES		JUSTIFICACIÓN DE LAS OPCIONES	PORCENTAJE DE RESPUESTAS CORRECTAS (*)			
			3°	4°	5°	6°
A	Crédito total	<p><i>Respuestas que identifican como variable independiente el alimento de los caracoles.</i></p> <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo que comen los caracoles. - Lo que les dieron de comer. - El alimento. - La comida. - Las frutas y el pasto. - A uno de ellos le pusimos pasto y hojas del patio donde vivían. Al otro le pusimos cáscaras de frutas. 	64	70	77	81
B	Sin crédito	<p><i>Respuestas que confunden la variable independiente con las controladas u otras respuestas.</i></p> <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es el agua. - La tierra que le pusieron. - La humedad de la tierra. - La luz. - No sé. - askdjflñjasdklfj 	36	30	23	19

(*) Porcentaje calculado en base al total de las respuestas corregidas.

En concordancia con lo que se explicita en el Documento Base de Análisis Curricular, esta propuesta requiere que los alumnos reconozcan variables e interpreten su grado de incidencia en una situación o fenómeno observable. Para realizarlo deben identificar la variable independiente, o sea, aquella que se modifica para investigar cuál es su efecto sobre la variable dependiente. En este caso, el objetivo del diseño es indagar si el tipo de alimento que se brindó a los caracoles (variable independiente) incide en el crecimiento de los caracoles (variable dependiente). También tienen que ser capaces de diferenciar la variable independiente de las variables controladas, es decir, las que se mantienen constantes durante el experimento y cuyo efecto no se desea investigar. El enunciado las explicita: la misma tierra, la misma cantidad de agua y de luz.

En este sentido, Sanmartí y Márquez (2012) señalan que para formular una pregunta investigable se requiere “aplicar conocimientos sobre cómo se genera la ciencia y, en concreto, sobre qué es una variable y la distinción entre las que varían y las que se controlan en un experimento...” (pág. 29). Lo que implica, que esta es una habilidad que es necesario

desarrollar si se pretende que los alumnos sean capaces de indagar científicamente en las clases de ciencias naturales.

En cuanto a los porcentajes de respuestas correctas, se puede observar una progresión sostenida entre tercero y sexto grado, con una diferencia de diecisiete puntos porcentuales entre estos dos grados.

Algunas de las respuestas correctas elaboradas por los alumnos, son las que se muestran a continuación:

- Los alimentaron diferente.
- Que a una le pusieron pasto y hojas del patio y al otro les pusieron cáscaras de frutas.
- Cambiaron la condición de la comida.

En el análisis de respuestas incorrectas se puede observar que emergen en tercero y cuarto concepciones sobre: la alimentación, el valor nutricional de frutas y verduras, el uso de los restos orgánicos como abono, la vinculación de los restos orgánicos con la basura. En quinto y sexto se agregan ideas relacionadas con el hábitat y factores ambientales.

A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los alumnos referidas a:

1. Alimentación
 - La alimentación es algo que nos da fuerza y nutrición.
 - Uno de los terrarios tiene más sustancia energética que el otro.
2. Valor nutricional de frutas y verduras:
 - Al poner cáscaras en uno de los terrarios los caracoles crecen más.
 - No le pusieron los mismos alimentos, en uno eran más saludable que en otro.
 - Las frutas son saludables.
 - Los que tenían las cáscaras crecieron más porque las cáscaras tienen más vitaminas.
3. Usos de restos orgánicos como abono:
 - Las cáscaras de frutas cambiaron pero las hojas no.
 - Uno está bien hecho, pero el otro no porque no tiene verdura para hacer abono.
4. Vinculación de los restos orgánicos con la basura:
 - Lo que cambiaron fue que en un terrario hay más mugre que en otro.
 - En una está más limpia y en la otra hay más mugre.
5. El hábitat:
 - Cambiaron el clima y además el ambiente de los caracoles
 - Cambia en que uno de los terrarios hay pasto y hojas que hace pensar a los caracoles que no están encerrados y en la otra le pusieron cáscaras de frutas y verduras para que se alimenten.
6. Factores ambientales:
 - El agua.
 - La cantidad de agua en los terrarios.
 - La humedad.
 - Le cambiaron la luz y el agua
 - En el primer terrario hay más oxígeno que en el segundo.

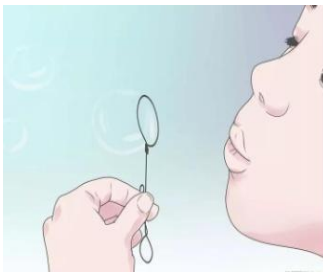
Actividad: Pompas de jabón

La siguiente actividad también fue aplicada en los cuatro grados escolares evaluados. Se enmarca en una situación lúdica conocida por los niños: hacer pompas de jabón. Es reconocida la importancia que puede tener el juego en los procesos de enseñanza y de aprendizaje cuando se enmarca en actividades didácticas, ya que potencia el desarrollo cognitivo, afectivo, comunicativo y la creatividad. Se comparte con Melo y Hernández, que en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias “el juego favorece la creatividad, el espíritu investigativo y despierta la curiosidad por lo desconocido, lo cual es un factor fundamental a la hora de generar preguntas”. (Melo y Hernández, 2014, pág. 41). Sin embargo, el hecho de trascender el juego para centrarse en el diseño experimental requiere de propuestas de trabajo y tutoría constante por parte del docente.

Experimentar requiere de un trabajo intelectual de parte de los chicos que va más allá del juego inicial. Pero pasar del juego al trabajo metódico y sistemático a veces resulta complicado, en particular con los niños más pequeños y hace necesaria una guía y trabajo sostenido a lo largo del año (Furman, M. y Zysman, A., 2001)

Título: Pompas de jabón

Lucía y Federica jugaban a hacer pompas de jabón con un pompero utilizando una mezcla de agua y detergente.



Ellas se preguntaron si todas las pompas de jabón son redondas.

¿Qué podrían hacer para probar que las pompas de jabón son redondas con cualquier pompero?

- A) Modificar la mezcla agregando más agua.
- B) Hacer pompas con pomperos de diferentes formas.
- C) Modificar la mezcla agregando más detergente.
- D) Hacer muchas pompas con el mismo pompero.

Habilidad cognitiva	Interpretación y aplicación de conceptos.
Macroconcepto	Naturaleza de la Ciencia
Contenido / Subcontenido	Metodología científica - Diseño experimental
Objetivo	Interpretar las variables intervinientes y seleccionar el dispositivo adecuado para la comprobación.

Perfil de egreso		Diseñar experimentos sencillos a partir del reconocimiento y el control de variables.			
JUSTIFICACIÓN DE LAS OPCIONES		PORCENTAJE DE RESPUESTAS			
		3°	4°	5°	6°
A	Considera que la forma de la pompa tiene que ver con su composición. Toma en cuenta la forma de las gotas de agua y considera que cuanto más agua tenga la mezcla, más se parecerán las pompas a las gotas de agua.	16	10	8	6
B	RESPUESTA CORRECTA Considera la forma de los pomperos una variable a tener en cuenta para analizar la forma de la pompa.	51	59	66	70
C	Considera que la forma de la pompa tiene que ver con la composición de la misma. Toma en cuenta uno de los componentes de la mezcla variando su proporción.	12	11	11	10
D	Entiende que a mayor cantidad de pompas, más posibilidad hay de encontrar diferencias y semejanzas entre las formas de las pompas.	19	19	14	13
Omisión		2	1	1	1

Esta actividad enfrenta al alumno a una situación en la que se requiere que aplique conocimientos sobre los diseños experimentales para elegir el más adecuado y contestar una pregunta de investigación planteada. También se relaciona con el perfil de egreso del Documento Base de Análisis Curricular: Diseñar experimentos sencillos a partir del reconocimiento y el control de variables.

Esto implica que los alumnos identifiquen cuáles son las variables involucradas en el problema de investigación, la forma de las pompas de jabón y la de los pomperos, y que infieran a partir de la información que el diseño que permite contestar la pregunta que se hacen las niñas es el que incluye pomperos de diferentes formas. Se aprecia un claro avance entre tercero y sexto en el porcentaje de alumnos que responde correctamente esta pregunta.

Las opciones A y C hacen referencia a la mezcla utilizada y son distractores elegidos por los alumnos que consideran que la variable que puede incidir en la forma de la pompa es la composición de la mezcla. Si bien esto podría ser objeto de una indagación en el aula, un diseño experimental que tenga en cuenta la composición de la mezcla no sería adecuado para contestar la pregunta que se hicieron las niñas, que relaciona la forma de las pompas con la forma de los pomperos.

Si se observan los porcentajes de elección de estas opciones, se puede advertir que la opción A desciende en mayor medida que la opción C al avanzar en los grados escolares. Esto podría deberse a que los estudiantes de los grados superiores han abordado contenidos programáticos referidos al agua como solvente y a la solubilidad, por lo que pueden suponer

que cuanto más agua se agregue, la mezcla estará más diluida y por lo tanto las pompas no se formarán.

Los alumnos que eligen la opción D entienden que es necesario hacer más pompas para observar si cambia la forma. Esta opción es la más elegida, después de la correcta en todos los grados evaluados. Posiblemente porque remiten a una idea bastante extendida respecto al diseño experimental, que se refiere a que cuanto más se experimente de la misma forma mejores resultados se obtendrán.

A modo de cierre

En primer lugar, es preciso explicitar que las actividades analizadas anteriormente fueron elaboradas tomando como referente teórico el modelo de enseñanza de la ciencia por indagación, sin embargo, no se trata de actividades de indagación propiamente dichas. Las actividades que efectivamente responden a un modelo de indagación surgen de preguntas en un contexto de aula determinado y, por lo tanto, están enmarcadas en procesos de enseñanza y de aprendizaje. Pretenden generar *comunidades de inquisidores* donde la construcción del conocimiento se vuelva una actividad colectiva.

Al diseñar estas actividades de evaluación se busca trascender la aplicación de la prueba y presentar algunos ejemplos que pueden ser disparadores para el abordaje de la enseñanza desde este modelo.

Por último, señalar que si bien este no es el único enfoque de enseñanza de la ciencia que habita en las aulas, existen evidencias que respaldan este modelo porque parte de una noción de ciencia escolar que tiene a la pregunta investigable como categoría distintiva de los otros modelos. Además implica una visión sobre el conocimiento científico como construcción humana, donde no existe una única metodología. El docente planifica y guía a los alumnos promoviendo la construcción de conocimientos, mientras que los alumnos construyen activamente sus conocimientos reestructurando lo que ya saben.

Bibliografía

Acevedo, J. V. Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación*, 2 (002), Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/920/92020201.pdf>

Alsop, S., & Watts, M. (2003). Science education and affect. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 1043-1047. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/248974983_Science_education_and_affect

ANEP-CEIP (2008), Programa de Educación Inicial y Primaria. Tercer edición 2013. Disponible en http://www.ceip.edu.uy/documentos/normativa/programescolar/ProgramaEscolar_14-6.pdf

ANEP-CEIP (2016), Documento Base de Análisis Curricular. Montevideo, Tercera Edición 2016 Disponible en <http://www.ceip.edu.uy/documentos/normativa/programescolar/DBAC-mayo-2017.pdf>

Dibarboure, M. (2016). Preguntas investigables. *Quehacer Educativo*, 44-49.

Dibarboure, M., Rodríguez, D. (2013). La ciencia escolar y la pregunta investigable. En M. Dibarboure, D. Rodríguez, *Pensando en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. La pregunta investigable*. (págs. 15 - 42). Montevideo: Camus.

Fernández, y Coord. (2011). *Cuaderno de Indagación en el aula y competencia científica*. Madrid: OMAGRAF S.L. Disponible en https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP15094_19.pdf&area=E.

Furió, C., Vilches, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad. *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*, 9, 47-71.

Furman, M. (2016). *Educación mentes curiosas*. Buenos Aires: Fundación Santillana. Disponible en <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4776>

Furman, M., García, S. (2014). Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis y Saber*, 75-91. Disponible en http://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/3023/2738

Garritz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación química*, 106-110. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v21n2/v21n2a1.pdf>

Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista iberoamericana de educación*. Disponible en <http://rieoei.org/rie42a07.pdf>.

Golombek, D. (2008). *Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa*. Buenos Aires: Santillana. Disponible en <http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article2669>

Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. En W. Harlen, *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. (págs. 40-55). Trieste: Global Network of Science Academies. Disponible en <http://www.interacademies.net/File.aspx?id=22671>

IAP. (2012). Taking Inquiry-Based Science Education into Secondary Education. Report of a global conference. Disponible en <http://www.interacademies.net/File.aspx?id=15174>.

Kuhn, D. (2012). The development of causal reasoning. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 3 (3), 327-335.

Melo, M., Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa*, 14 (66), 41-63. Disponible en <http://www.innovacion.ipn.mx/Revistas/Documents/REVISTA-2014/revista-66/revista-66-el-juego-y-sus-posibilidades.pdf>

Sanmartí, N., Márquez, C. (2012). Enseñar a plantear preguntas investigables. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 27-36. Disponible en <http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/Ense%C3%B1a%20a%20plantear%20preguntas%20investigables.pdf>