

# CONTRIBUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EDUCATIVAS EN CENTROS DE CIENCIA PARA EL DESARROLLO DE LAS DIMENSIONES DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA EN ALUMNOS DE PRIMARIA

Elena Boadas  
*AULACRAM. Fundació CRAM*  
eboadas@gmail.com

Conxita Márquez, Carles Monereo  
*Universitat Autònoma de Barcelona*  
Conxita.Marquez@uab.cat, Carles.Monereo@uab.cat

**RESUMEN:** El presente documento expone la metodología y los primeros resultados de un estudio realizado en la Fundación para la Conservación y la Recuperación de Animales Marinos que pretende identificar las dimensiones de la competencia científica que alumnos de tercer ciclo de educación primaria modifican después de participar en una actividad educativa en la Fundación. El estudio se realizó a 240 alumnos de 5º y 6º curso de educación primaria, a través de cuestionarios que respondieron individualmente antes y después de participar en la actividad. Los cuestionarios incluían preguntas teniendo en cuenta 3 de las dimensiones de la competencia científica (conceptual, actitudinal y de actuación). Los datos obtenidos nos permitieron concluir que la principal contribución es a nivel actitudinal, en segundo lugar conceptual y, en tercer lugar de actuación.

**PALABRAS CLAVE:** Educación en Museos, educación científica, competencia científica, centros de ciencia.

**OBJETIVO:** En este documento se presenta la metodología y los primeros resultados de un estudio realizado en la Fundación para la Conservación y la Recuperación de Animales Marinos (Fundación CRAM) que tiene como objetivo principal identificar las dimensiones de la competencia científica que alumnos de tercer ciclo de educación primaria modifican después de participar en una actividad educativa en la Fundación.

## MARCO TEÓRICO

Los centros de ciencia y los museos de ciencia en las últimas décadas, se han ido convirtiendo en espacios con objetivos de divulgación, investigación y educación más explícitos, con la intención de acercar el conocimiento científico a la ciudadanía y favorecer su compromiso hacia un mundo más sostenible.

Según Koster (1999) hay un cambio de paradigma en relación a la función de los museos para contribuir a la comprensión de los problemas sociales y ambientales de nuestro planeta y a su aportación para que la ciudadanía tenga conocimientos para tomar decisiones en relación a los avances científicos para un mundo más sostenible.

Los centros de recuperación de fauna, son un ejemplo de estos centros de ciencia con un claro compromiso para la sensibilización por la conservación del entorno natural.

Las escuelas por su lado, buscan propuestas interesantes de actividades para llevar a sus alumnos y ofrecerles una visión más amplia, complementaria y realista del conocimiento científico que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje (Marandino, 2001; Viladot, 2009).

El enfoque competencial de los currículos establecidos por las administraciones competentes en materia educativa para el entorno escolar, a raíz del documento de OCDE-PISA (2000) pone de relieve que el objetivo del aprendizaje de las ciencias es ser capaz de utilizar los saberes para comprender, analizar, valorar y actuar en situaciones diferentes a las trabajadas en el aula (Sanmartí, Burgoa y Nuño, 2011). En esta línea, la identificación y clasificación de las dimensiones de la competencia científica contribuye a determinar aspectos que deberían incluirse en el diseño de actividades para favorecer el desarrollo de la misma. Aunque el tema de las dimensiones es controvertido en este trabajo nos ajustaremos a las aportaciones de Cañal (2012) y Pigrau y Sanmartí (2015).

Según el Informe Rocard (2008) una buena colaboración entre la educación formal de la escuela y la educación no formal de los centros de ciencia favorecería el desarrollo de una educación científica de calidad. El reto sería pues, identificar como los centros de ciencia pueden contribuir al desarrollo de la competencia científica en los alumnos.

La programación de actividades educativas de los centros de ciencia destinadas al público escolar suele incluir los referentes de los currículos y los enfoques didácticos correspondientes. Su intención es ofrecer actividades que respondan a sus objetivos institucionales, a su vocación pedagógica y a los objetivos de enseñanza y aprendizaje de la escuela. Se han encontrado algunos estudios que se centran en una sola dimensión de la competencia, aunque no lo denominen como tal. Por un lado hay investigaciones sobre aprendizajes conceptuales a raíz de la visita al museo (Feher y Rice, 1992) y por otro, estudios sobre su contribución al aprendizaje afectivo y actitudinal (Salmi, 2003; Angulo, Zapata & al. 2012). No se ha encontrado hasta el momento estudios en centros de ciencia que analicen un enfoque competencial.

## **Centros de ciencia: la Fundación CRAM**

El término de centros de ciencia o museos de ciencia son un caso particular de museos y incluyen instituciones de carácter investigador que comparten una temática centrada en un ámbito científico y tecnológico y una apertura hacia la divulgación científica (ICOM, 2007). En diversas publicaciones se utiliza indistintamente el término de museo de la ciencia o de centro de ciencia (Banqué, Calafell y Bonil, 2013; Guisasola y Morentin, 2007; Marandino, 2008). El mismo ICOM también reconoce entre otras instituciones a los centros de recuperación de fauna y de conservación como centro de ciencia o museo.

La Fundación CRAM es el centro de ciencia donde se sitúa la investigación. Es una fundación privada sin ánimo de lucro dedicada a la protección del medio marino y de las especies amenazadas que lo habitan. Empezó su actividad en el año 1990 y desde el 2011 está ubicada en el Prat de Llobregat, Barcelona.

Sus objetivos fundacionales se centran en: recuperar y reintroducir en el medio ambiente con asistencia técnica adecuada, los ejemplares de las especies marinas protegidas que hayan estado víctimas de varamientos, de captura o de pesca accidental; desarrollar y fomentar proyectos de investigación y

conservación en combinación con otros grupos de científicos; y, sensibilizar y educar sobre el medio ambiente a la población mediante las actividades que se lleven a cabo.

El proyecto educativo, denominado AULACRAM, se desarrolló en el 2013, y se sustenta sobre los ejes del conocimiento, la sensibilización y la actuación, definiendo su identidad, líneas educativas, modelo didáctico y los diversos programas de actividades. Para el sector escolar, se diseñaron actividades específicas para cada nivel educativo teniendo en cuenta el currículum competencial vigente.

### **Dimensiones de la competencia científica**

Cañal (2012) expone que el desarrollo de la competencia científica, supone la adquisición de 11 capacidades científicas que podrían agruparse en 4 dimensiones. Las cuatro dimensiones que identifica son: conceptual, metodológica, actitudinal e integrada.

La dimensión conceptual agrupa aquellas capacidades que suponen el uso de conceptos, modelos científicos y técnicos para describir, explicar, analizar y predecir fenómenos naturales.

La dimensión metodológica, agrupa las capacidades en relación al diseño y aplicación de procesos experimentales y de investigación.

La dimensión actitudinal incluye las capacidades que desarrollan las actitudes científicas (predisposición por aplicar una actividad investigadora basada en pruebas empíricas, la duda sistémica, el sentido crítico, el rigor y la colaboración) (Pigrau y Sanmartí, 2015) y hacia la ciencia (interés por la actividad científica, consciencia ambiental y valoración de los enfoques científicos de la investigación) (CSASE, 2014).

Y, la dimensión integrada o también denominada “de actuación” por Pigrau y Sanmartí (2015), supone la resolución de problemas y toma de decisiones de actuación responsable, fundamentadas en el conocimiento científico, a nivel personal, social y global.

### **METODOLOGIA**

La metodología que se utiliza en este estudio tiene un carácter cualitativo y se enmarca en un paradigma interpretativo.

Para la selección de los alumnos y grupos se tuvo como criterio el curso que realizaban (5º o 6º de primaria) y su participación en la actividad “Protegim els taurons” en el CRAM.

Los instrumentos utilizados para la recogida de datos fueron 2 tipos de cuestionarios (cuestionario 1 y 2) que se pasaron a cada uno de los alumnos. Estos instrumentos se validaron previamente con tres alumnos de primaria, que permitió realizar algunas modificaciones.

El cuestionario 1 estaba formado por una sola pregunta con 9 afirmaciones sobre la protección de los tiburones. Para cada afirmación el alumno debía responder si estaba de acuerdo o no y argumentar su opción. Las 9 afirmaciones reflejaban las 3 dimensiones de la competencia científica que se analizan: conceptual (3 afirmaciones), actitudinal (4 afirmaciones) y de actuación (2 afirmaciones). Este cuestionario los alumnos debían contestarlo antes de venir a realizar el taller en el CRAM.

El cuestionario 2 estaba formado por dos preguntas, la primera pregunta era la misma que en el cuestionario 1, con la intención de poder comparar cambios en las respuestas; la pregunta 2, se solicitaba al alumno que argumentara su posición en relación al tema trabajado en el taller, ante una situación real que se le presentaba. El objetivo de esta última pregunta era que mostrara las dimensiones que utilizaría el alumno ante una situación real. Este cuestionario los alumnos debían contestarlo a lo largo de la semana posterior de realizar el taller en el CRAM.

Para el análisis, se compararon las respuestas a cada una de las afirmaciones de la primera pregunta de los dos cuestionarios, se identificaron aquellas que eran diferentes y se clasificaron de acuerdo a la

dimensión a la que hacían referencia. Con estos agrupamientos se calculó el % por ciento de cada afirmación en relación al total y se sumaron los porcentajes obtenidos en las afirmaciones de cada dimensión para dar los resultados (ver tabla 1).

En el caso de la pregunta 2 del cuestionario 2, se analizaron sólo los alumnos que habían mostrado cambios en sus respuestas y se hizo un trato interpretativo de cada argumento en relación a las dimensiones.

De los 240 cuestionarios que se recibieron, se consideraron válidos para el estudio 216, es decir un 90%.

## Descripción del taller

El taller “Protegim els taurons” presenta una problemática ambiental vinculada a la disminución de poblaciones de tiburones y a la determinación de algunas de las especies de tiburón como en peligro de extinción. La causa de esta disminución es sobretodo por el aumento de las capturas de estos animales para el “finning” o aleteo.

Durante la actividad los alumnos visitan una exposición, ven un video, realizan un juego de simulación de una cadena alimentaria y participan en un debate donde cada grupo de 4 o 5 niños tiene un rol diferente (pescadores industriales, pescadores artesanales, inspectores de pesca, ecologistas). La duración del taller es de 2 horas e incluye la visita a la clínica de pacientes del CRAM.

## RESULTADOS

Se exponen los resultados de la primera pregunta de los dos cuestionarios, diferenciado por cada grupo de alumnos.

Tabla 1.  
Porcentaje de respuestas en las que se modifican las dimensiones competenciales después de la visita al CRAM

Grupo escolar	Dimensión Conceptual	Dimensión Actitudinal	Dimensión de Actuación
A	41,38	51,72	6,90
C	53,06	34,69	12,24
D	50,00	38,89	11,11
E	59,62	30,77	9,62
F	57,89	28,95	13,16
G	15,00	45,00	40,00
H	26,67	50,00	23,33
I	27,03	51,35	21,62
J	43,48	47,83	8,70
K	34,04	46,81	19,15

De los 10 grupos analizados, podemos constatar que los argumentos utilizados por los alumnos se modifican en relación a las tres dimensiones en todos los grupos, aunque en diferente proporción. Los argumentos actitudinales después de la participación en el CRAM fueron modificados en mayor proporción por 6 grupos y los argumentos conceptuales por 4 grupos. En cuanto a los argumentos de actuación, en cada grupo se produjeron también modificación de argumentos aunque en menor proporción.

## CONCLUSIONES

Este estudio mostró que la participación en el taller organizado por AULACRAM en la Fundación CRAM contribuye a modificar algunos argumentos en los alumnos de tercer ciclo de primaria en relación a la conservación de los tiburones, como problema ambiental planteado.

Las modificaciones de los argumentos de los alumnos analizados fueron en relación a las tres dimensiones de las competencias científicas estudiadas. En mayor medida se constataron cambios en relación a la dimensión actitudinal, en segundo lugar en relación a la dimensión conceptual y en menor medida en relación a la dimensión de actuación.

Se podría interpretar que en los alumnos que modifican los argumentos actitudinales ya disponían de conocimientos conceptuales en relación al tema tratado y por lo tanto la nueva información facilitada ya la tenía incorporada, en cambio se sensibilizaron más por el problema. Los alumnos que modifican los argumentos conceptuales se podría suponer que tienen menos aprendizajes en relación a los tiburones y por lo tanto es lo que incorporan más satisfactoriamente. En relación a la dimensión de actuación, se supone que cuesta dar respuesta a una situación ficticia que no es real, y con la que no han tenido experiencia previa.

Este estudio plantea una reflexión sobre los propios objetivos de la actividad y de la institución. Sería interesante relacionar estos objetivos con las respuestas obtenidas y detectar en otro análisis más profundo cuáles son aquellos aspectos de la propia actividad que contribuyen de una forma más significativa en una dimensión o en otra. Des del proyecto educativo AULACRAM la incidencia principal quiere ubicarse en la dimensión actitudinal y de actuación más que en la conceptual. Por ello, a raíz de estos resultados y de los estudios que se realizan de los elementos propios de la actividad se pretende modificar el taller para que incida más en las dimensiones que interesan. Este segundo estudio, será el objeto de otro artículo futuro.

## AGRADECIMIENTOS

Investigación realizada en el marco del grupo LIEC (Llenguatge i Ensenyament de les Ciències), grupo de investigación consolidado (referencia 2009SGR1543) por AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca) y financiada por la Dirección General de Investigación, Ministerio de Educación y Ciencia (referencia EDU2015-66643-C2-1-P).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, F., ZAPATA, L., SOTO, C. A., QUINTERO, S. M., FELIPE, A., CARDONA, F., CIFUENTES, L. J., y DELGADO, E. (2012). ¿Contribuyen los talleres en el Museo de Ciencias a fomentar actitudes hacia la conservación del ambiente? *Enseñanza de las ciencias*, 30.3, 53-70.
- BANQUÉ, N., CALAFELL, G. y BONIL, J. (2013). Construyendo el perfil competencial de los educadores de museos y centros de ciencia. *IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias (comunicación)*. 266-269.
- CAÑAL, P. (2012). La evaluación de la competencia científica requiere nuevas formas de evaluar los aprendizajes. A Pedrinaci, E. (coord.), Caamaño, A., Cañal, P., De Pro, A. (2012). *11 Ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona. Graó. Cap. 11.
- CSASE (2014). *Ítems alliberats de competència científica. Marc conceptual PISA 2015*. Barcelona: Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu. Documento, 26.(en línea) [http://csda.gencat.cat/web/.content/home/consell\\_superior\\_d\\_avalua/pdf\\_i\\_altres/static\\_file/documents26.pdf](http://csda.gencat.cat/web/.content/home/consell_superior_d_avalua/pdf_i_altres/static_file/documents26.pdf)

- FEHER, E. y RICE, K. (1988). Shadows and anti-images: children's conceptions of light and vision. *Science Education*, 72(5), 637-649.
- GUISASOLA, J. y MORENTIN, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 401-414.
- ICOM (2007). *Estatutos del ICOM España 2007*. Consejo Internacional de Museos.
- KOSTER, E.H. (1999). In search of relevance: Science centers as innovators in the evolution of museums. *Daedalus*, 28(3), 277-296.
- MARANDINO, M. (2001). Interfaces na relação Museo-Escola. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), 85-100.
- MARANDINO, M. (2008). *Educação em museus: a mediação em foco*. Sao Paulo, SP: Geenf/FEUSP.
- OCDE (2000). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. PISA*. Madrid: MEC-INCE.
- Pigrau, T. y Sanmartí, N. (2015). *Competència científica*. (en línea). <http://www.tresorderecursos.com/banc-de-rbriques>
- ROCARD, M., CSERMELY, P., JORDE, D., LENZEN, D., WALBERG-HENRIKSSON, H. y HEMMO, V. (2008). "Enseñanza de las ciencias ahora: Una nueva pedagogía par el futuro de Europa". *Alambique*, nº 55, 104-120.
- SALMI, H. (2003). Science centres as learning laboratories: experiences of Heureka, the Finnish Science Centre. *Internat. Journal Technology Management*, 25(5), 460-476.
- SANMARTÍ, N., BURGOA, B. y NUÑO, T. (2011). ¿Por qué el alumnado tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas? *Alambique*, 67, 62-69.
- VILADOT, P. (2009). ¿Para qué vienen? Expectativas de los docentes en las visitas escolares al museo. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 520-524.