

# ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE EVALUACIÓN E INNOVACIÓN DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS. CASO APLICADO: MUSEU AGBAR DE LES AIGÜES.



Sanmartí Puig, Neus; Soler Artiga, Marta

Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona

*La investigación forma parte del del Grupo Complex 2009SGR331.*

[msolerar@agbar.es](mailto:msolerar@agbar.es)

Os presentamos el trabajo de investigación realizado en el Museu Agbar de les Aigües, situado en Cornellá de Llobregat (Barcelona). Con dicha pesquisa se elabora un sistema de innovación de actividades relacionadas con la Educación Ambiental. Para lograrlo se han usado, e incluso diseñado, diferentes técnicas de evaluación que han dado como resultado un nuevo instrumento (llamado DOFÍ-TIRPE) que facilita la introducción de cambios en las actividades educativas.

**INTRODUCCIÓN: OBJETIVOS** comprender mejor. El Museu Agbar de les Aigües ofrece actividades escolares desde el año 2004. Tres años más tarde considera que ha conseguido una alta fidelización por parte de las escuelas, así como un equipo de educadores estable. Esta situación lleva a considerar conveniente evaluar el proyecto educativo, en clave de Educación Ambiental, con

el deseo de que ayude a desarrollar la investigación en el campo de la educación en museos y otras entidades vinculadas a la Educación Ambiental.

Para lograrlo dedico un período a documentarnos y reflexionar sobre qué antecedentes existen en relación con la evaluación de actividades de EA. Las reflexiones de Thomson y Hoffman me animan a seguir con esta investigación, al remarcar la necesidad de evaluar para mejorar la calidad de los programas de EA. Así como la afirmación de Benayas y Gutiérrez, quienes destacan que son frecuentes las investigaciones que evalúan proyectos educativos pero pocas las que contribuyen a desarrollar instrumentos de innovación de actividades. Ello reorienta mi pesquisa y así descubro el trabajo de investigación de Alba Castellort, dirigido por Neus Sanmartí, que consistió en la elaboración de un instrumento para evaluar actividades de EA puntuales. Tomo este trabajo como principal referencia a partir de la cual avanzar.

Siendo esta la situación de partida los objetivos concretos que me marco conseguir son:

- Validar instrumentos de evaluación ya en uso.
- Desarrollar un proceso de evaluación que sea eficaz para orientar el proceso de regulación-innovación.
- Crear un instrumento que favorezca tomar decisiones acerca de la innovación a promover.
- Diseñar el nuevo proyecto educativo 2008-2009 en función del análisis realizado.

## MARCO TEÓRICO

Como Thomson y Hoffman (2002), se entiende que la **evaluación** es necesaria para mejorar y fundamentar los cambios en la práctica educativa. Se valora qué tienen en común los diferentes modelos de evaluación, gracias a las aportaciones de Pérez y, sobretodo, a los criterios seleccionados por Neus Sanmartí y Alba Castellort (2004). El museo concibe la evaluación como un instrumento de cambio, que busca resultados y necesita de la participación. Toma como base el **modelo constructivista** defendido por Eduardo García (2004), dentro del paradigma socio-crítico.

Se sitúa la educación en la cultura de la **complejidad**, ya que, como consideran Bonil y Pujol (2005), puede favorecer la capacidad de la ciudadanía para pensar, sentir y actuar en una sociedad democrática y global. Muy relacionada con esta concepción está la visión de **Educación Ambiental** de Breiting (1998), ligada a la capacitación para la acción. Educar ambientalmente supone educar en valores sociales, y ello no puede desligarse de una educación en el campo de **las emociones**. La integración del aspecto emocional en la educación es un punto de partida defendido por Mayer, Sanmartí y Pujol (2007), que manifiestan la necesidad de crear escenarios emocionalmente estimulantes para favorecer la dimensión social del aprendizaje.

## CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

El Museu Agbar de les Aigües es la herramienta del Grupo Agbar para fomentar actuaciones respetuosas con el medio ambiente.

Esta investigación se centra los 6 talleres y 6 itinerarios educativos ofrecidos por dicho museo. En el proceso de evaluación e innovación se ha decidido que participara todo el equipo educativo porque se considera que una de las riquezas del proyecto educativo del museo recae en buscar y definir un estilo propio y la forma más coherente para conseguirlo es que el programa sea creado internamente.

La metodología escogida para esta investigación está basada en planteamientos cualitativos, complementados con planteamientos cuantitativos, ya que estos se preocupan más por la descripción y la interpretación de los objetos a evaluar que por la medida o la predicción de sus resultados. De hecho, la tipología de investigación que se presenta se enmarca dentro de la teoría realista-crítica.

Destacamos que la presente investigación consta de 4 ciclos de la investigación-acción que se han llevado a cabo entre los años 2006 y 2010. Por lo tanto, como conclusión se ha realizado un diagnóstico y una valoración de la aplicación del sistema de evaluación e innovación elaborado, consecuencia de todo el proceso.

### **Diseño y planificación de la investigación**

Durante el curso **2006-2007**, una vez decidida la investigación a realizar, se documentó al equipo educativo hasta tener un marco teórico de referencia compartido, así como un primer diseño del estudio.

Durante el último trimestre del curso 2006-2007 se recogieron los datos de los talleres realizados en el Museu Agbar de les Aigües mediante los instrumentos escogidos: DOFÍ (de creación propia), ADAPEA (creado en el año 2005 por Neus Sanmartí y Alba Castellort) y encuestas a maestros y educadoras.

A principios del curso **2007-2008**, con toda la información, se hizo un análisis de la evaluación llevada a cabo y, con el equipo de trabajo, se propusieron mejoras a los talleres ofrecidos. Para este paso fue útil elaborar un nuevo instrumento (la Tabla de Innovación Resultado del Proceso de Evaluación) y llevar a cabo grupos de discusión.

A lo largo del curso **2008/09** se desarrolla de nuevo el proceso de evaluación (modificado a partir de los resultados de la fase anterior), esta vez teniendo como estudio los itinerarios del museo, por lo tanto, una modalidad de actividad diferente.

Durante el curso 2008/09, se hace un análisis de la evaluación llevada a cabo. Y, como anteriormente, con el equipo de trabajo, se propusieron mejoras a los itinerarios ofrecidos. Para este paso fue útil elaborar de nuevo el instrumento TIRPE (la Tabla de Innovación Resultado del Proceso de Evaluación) y llevar a cabo grupos de discusión.

Finalmente, durante el curso **2009/2010**, se analiza el trabajo realizado a lo largo de 4 fases y 4 años (2006-2010).}

### **Recogida y Análisis de Datos**

Las técnicas de obtención de resultados utilizadas han sido:

#### Encuestas

Encuestas a profesores

Encuestas a educadoras

#### Observaciones

Observaciones mediante el instrumento ADAPEA

Observaciones mediante el instrumento DOFÍ (creación propia)

Tabla de Innovación Resultante del Proceso de Evaluación (creación propia)

#### Grupos de discusión

Para evaluar la calidad de los datos y validar el análisis se ha practicado la triangulación. Es una de las técnicas más características de la metodología cualitativa y su principio básico consiste en recoger y analizar datos desde diferentes ángulos para compararlos y contrastarlos entre sí (Bisquerra, 1989). Por ello se han utilizado diversos instrumentos y observadoras: las actividades se han observado un mínimo de 3 veces y por 3 personas diferentes.

Los datos recogidos con todas estas técnicas se tratan mediante métodos cualitativos y cuantitativos, pues esta investigación tiene un enfoque integrador.

#### **DATOS RECOGIDOS FASE 1**

INSTRUMENTO	MUESTRA DE ESTUDIO
Encuesta a profesores	165 (1 por taller)
Encuesta a educadoras	185 (1 por taller)
Observaciones ADAPEA	12 (2 por taller)
Observaciones DOFÍ	18 (3 por taller)
Tablas de innovación	6 (1 por taller)

#### **DATOS RECOGIDOS FASE 2**

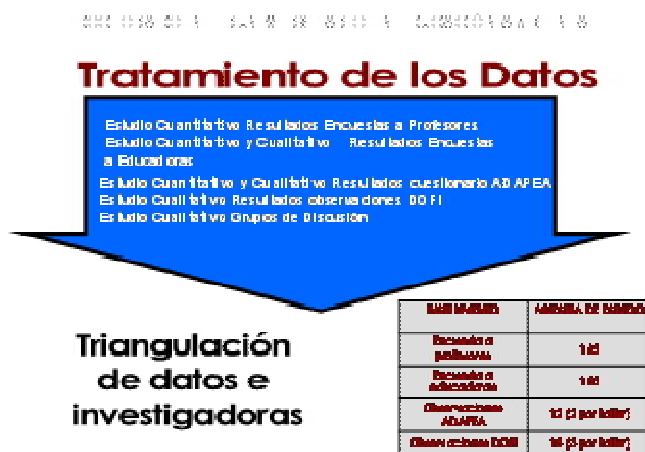
INSTRUMENTO	MUESTRA DE ESTUDIO
Encuesta a profesores	140 (1 por taller)
Encuesta a educadoras	156 (1 por taller)
Observaciones ADAPEA	12 (2 por taller)
Observaciones DOFÍ	18 (3 por taller)

#### **DATOS RECOGIDOS FASE3**

INSTRUMENTO	MUESTRA DE ESTUDIO
Encuesta a profesores	234 ( 1 por itinerario)
Encuesta a educadoras	314 ( 1 por itinerario)
Observaciones ADAPEA	12 (2 por itinerario)
Observaciones DOFÍ	18 (3 por itinerario)
Tablas de innovación	6 (1 por itinerario)

#### DATOS RECOGIDOS FASE 4

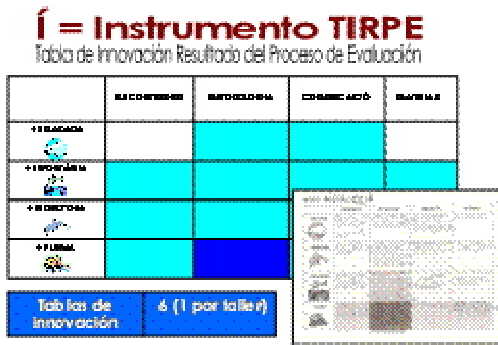
INSTRUMENTO	MUESTRA DE ESTUDIO
Encuesta a profesores	257 ( 1 por itinerario)
Encuesta a educadoras	334 ( 1 por itinerario)
Observaciones ADAPEA	12 (2 por taller)
Observaciones DOFÍ	18 (3 por taller)



En la evaluación se han detectado aspectos de las actividades que pueden ser mejorados. Ahora es necesario pasar a la acción y transformar las debilidades y oportunidades detectadas en las actividades de manera que sean coherentes con el marco teórico consensuado. Para ello será necesario innovar y, con el objetivo de facilitar esta innovación, la creación de propuestas de cambio concretas y asegurar que seguimos dentro de la filosofía acordada se crea el instrumento TIRPE: Tabla de Innovación Resultado del Proceso de Evaluación.

El instrumento es una tabla de 4 columnas, que corresponden a los elementos que podemos cambiar (en el caso de los talleres: contenidos, metodología, comunicación y materiales) y de 4 filas, que corresponde a las líneas de mejora consensuadas a partir de la evaluación (en el caso de los talleres: obtener actividades más relajadas, espontáneas, seductoras y plurales).

Recordemos que este instrumento es resultado de una evaluación previa. Por lo tanto después de cada evaluación resultará útil una tabla diferente. Con otros parámetros acordes con nuestros objetivos y situación. Se usará una Tabla de Innovación para cada taller e itinerario evaluado, por lo tanto tendremos un total de 12.



En cada casilla se escriben propuestas sobre cómo conseguir una actividad más relajada a partir de modificaciones en los contenidos, por ejemplo, y así seguimos con cada casilla. Nos forzamos a buscar propuestas que respondan a nuestros objetivos. Además todo el equipo educativo puede participar, de modo que se recoge una amplia lista de sugerencias.

Para analizar las aportaciones hechas en TIRPE y traducirlas a propuestas concretas se trataron los resultados mediante redes sistémicas.

Y los resultados obtenidos se analizaron en grupos de discusión, para recoger más información e incorporar la percepción de todos los miembros del equipo educativo. Se debatieron las propuestas resultantes de cada casilla y se decidió cuál sería el cambio más acorde con la línea educativa del museo y sus posibilidades.

Seguidamente se hicieron grupos de trabajo que buscaron como llevar a la práctica los cambios acordados y realizar la nueva propuesta de la actividad.

Y finalmente volvieron a realizarse grupos de discusión para consensuar la puesta en práctica de la propuesta final.

Esta secuencia se repite, con ciertas modificaciones, cuando se regulan los itinerarios.

## ANÁLISI INTERPRETATIVO DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS

### Instrumentos ya en uso.

Las encuestas dadas a profesores y educadores en el Museu Agbar de les Aigües se han modificado a raíz de esta pesquisa, ya que no eran útiles para mejorar las actividades. Ha sorprendido gratamente el instrumento **ADAPEA**, como ya anunciaba Castellort (07), sí facilita la evaluación de las actividades identifica criterios y estrategias generales que marcan una línea a seguir en el momento de introducir cambios para mejorar las actividades. Este equipo ha utilizado ADAPEA como un instrumento de crítica, siendo la consecuencia un reajuste del programa. En principio se esperaba modificar poco las actividades, sin embargo, el cambio final ha resultado profundo.

### Proceso de evaluación para orientar el proceso de regulación-innovación de las actividades.

Es posible sistematizar un proceso de evaluación-innovación de actividades que pueda aplicarse en diferentes entidades relacionadas con la Educación Ambiental. En esta investigación se recoge dicho proceso.

Disponemos de una **metodología de evaluación** de actividades:

Primer paso: Evaluar las actividades respondiendo el cuestionario ADAPEA.

Segundo paso: Evaluar las actividades realizando las observaciones que propone DOFÍ (nuevo instrumento).

Tercer paso: Compartir y consensuar los resultados en grupos de discusión.

Y disponemos también de un **nuevo instrumento que favorece la innovación** en las actividades según el marco teórico y los objetivos de referencia.

Cuarto paso: Utilizar el instrumento TIRPE (Tabla de Innovación Resultado del Proceso de Evaluación) para innovar en las actividades, recoger propuestas concretas de innovación y cambios en los talleres.

Podemos concluir que **DOFÍ** facilita esta tarea y es útil para afrontar la revisión y el cambio de los talleres. Las observaciones realizadas con DOFÍ han ayudado a establecer la base para negociaciones y compromisos en las nuevas actividades al facilitar las discusiones abiertas, profundas, más centradas y francas porque debe llegarse a un acuerdo para determinar lo que es un aspecto fuerte y lo que es una debilidad. Gracias a este instrumento, **las emociones de los alumnos** son percibidas y también su punto de vista. Ninguna de las otras estrategias usadas permite descubrir su percepción.

### Instrumento que favorezca tomar decisiones acerca de la innovación a promover.

El instrumento TIRPE facilita la creación de **cambios concretos**. En la segunda y cuarta fase se ha podido comprobar como la mayoría de cambios propuestos han sido **aplicados**.

Se valora que este instrumento mejora la eficacia de la discusión, puesto que se debate sobre puntos y propuestas concretas. Permite realizar propuestas de acción que surgen directamente de las potencialidades, debilidades y sugerencias detectadas en el proceso de evaluación, y son construidas por el equipo educativo implicado en el proceso. De esta manera se da más fuerza a las acciones propuestas, ya que surgen de la **conciencia colectiva**.

El instrumento TIRPE ayuda a mantener el **trabajo intra e interescalar**. Al trabajar en profundidad cada actividad y a su vez buscar conexiones entre ellos se consigue una mayor coherencia entre las propuestas de acción. Permite modificar las actividades teniendo en cuenta los objetivos marcados por el museo y las deficiencias encontradas mediante la evaluación. Genera cambios concretos en los talleres no tanto a nivel de reflexión como los instrumentos usados en las fases de evaluación sino a nivel más práctico.

Como su nombre indica esta tabla es resultado de un proceso de evaluación y por lo tanto los parámetros que figuran en él varían en función del contexto y los objetivos de la entidad. La combinación entre la iniciativa personal y el trabajo colectivo en una organización, término acuñado por Alfons Cornella y Antoni Flores (06) como concepto “**teamdividualism**”, ha resultado vital.

Diseñar el nuevo proyecto educativo 2008-2009 en función del análisis realizado.

La investigación realizada aporta modificaciones al proyecto educativo 2008-09 ya que este es **sustancialmente distinto** al que se evaluó en 2006-07.

El Museu Agbar de les **Aigües ambientaliza su nuevo proyecto educativo**, pues según Mercè Junyent (2003), y la red ACES, las 10 características que deberían formar el marco de un estudio ambientalizado serían:

- § Complejidad.
- § Orden disciplinar: flexibilidad y permeabilidad.
- § Contextualización.
- § Tener en cuenta el sujeto en la construcción del conocimiento.
- § Considerar los aspectos cognitivos y de acción de las personas.
- § Coherencia y reconstrucción entre teoría y práctica.
- § Orientación prospectiva de escenarios alternativos.
- § Adecuación metodológica.
- § Generar espacios de reflexión y participación democrática.
- § Compromiso para la transformación de las relaciones sociedad-naturaleza.

Concluimos que, mediante esta investigación, se han aportado herramientas de trabajo para orientar el diseño de nuevas actividades, así como para autoevaluar y regular las propuestas ya existentes. A su vez se han identificado aquellas condiciones que facilitan la evaluación y la innovación de las actividades de Educación Ambiental desarrolladas en un museo.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libro

Castelltort, A. y Sanmartí, N. (2004). *Avaluació de les activitats relacionades amb l'educació ambiental que es promoció des de l'Ajuntament de Sabadell (segona fase)*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.



Cornella A; Flores, A. (2006) L'alquímia de la innovació. CIDEM. Generalitat de Catalunya.

García, J.E. (2004). Educación ambiental, constructivismo y complejidad. Sevilla: Díada.

Mayer, M; Mogensen, F. (2007) Educació per al desenvolupament sostenible. Barcelona. Ed. Graó.

Benayas, J.; Gutiérrez, J.; Hernández, N. (2003). La investigación en educación ambiental en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

#### Artículos

Soler, M., Pejó, LI (2009) Aprender a fluir. *Perspectiva escolar* (noviembre 2009. Pg 47-55) Editorial Rosa Sensat. Barcelona

Padró, C. (2004). Mapping learning theories in museums. Collect and share report; Barcelona.

Segarra, A.; Vilches, A.; Gil, D. (2008), "Los museos de ciencias como instrumentos de alfabetización científica" en *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, nº. 22, pp. 85-102.

#### Tesis o disertaciones no publicadas

Bonil. J. (2005). La recerca avaluativa d'un programa de l'assignatura de didàctica de les ciències experimentals dissenyat prenent com a marc teòric el paradigma de la complexitat: orientacions per al canvi. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

#### Comunicación presentada en:

Soler, M., Pejo, LL., Viladot (2009) *Investigación del aprendizaje de la ciencias en los museos*. Comunicación presentada en el VIII congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias.

### **FICHA CURRICULAR AUTOR:**

Neus Sanmartí Puig (Universidad Autónoma de Barcelona; [neus.sanmarti@uab.es](mailto:neus.sanmarti@uab.es))

Catedrática y profesora emérita del Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la UAB, es un referente de la didáctica de las ciencias en Cataluña, en los ámbitos de la educación infantil, primaria y secundaria, además de la formación del profesorado. Su investigación se ha centrado en la educación ambiental, la importancia del lenguaje en el aprendizaje de las ciencias y la evaluación formativa.

Marta Soler Artiga (Museu Agbar de les Aigües; [msolerar@agbar.es](mailto:msolerar@agbar.es))

Doctoranda en Educación Ambiental y licenciada en Biología se ha formado en Museografía Didáctica y Didáctica de las Ciencias Experimentales. Ha trabajado en el departamento de educación del Zoo de Barcelona, del Museo de la Ciencia de Barcelona y actualmente coordina el equipo educativo del Museu Agbar de les Aigües. Ha publicado diversos artículos relacionados con la evaluación y la promoción de la educación ambiental.