

El aprendizaje en los centros escolares y en los museos: ¿qué métodos favorecen más el aprendizaje activo?

Traudel Weber

Deutsches Museum München

Introducción

Como parte de las actividades del proyecto SMEC, los centros escolares y los museos trabajaron conjuntamente para desarrollar proyectos sobre ciencia y tecnología. Los proyectos se basaban en el aprendizaje activo, favoreciendo la ocupación en el estudio de un tema específico y el desarrollo de habilidades. Este capítulo se centra en la metodología de aprendizaje que se va a utilizar en ese tipo de trabajo y analiza las características del proceso de aprendizaje, los métodos y sus efectos, y el papel del museo como recurso y entorno didáctico.

El aprendizaje en el museo

En las últimas décadas tanto los centros escolares como los museos percibieron, y continúan percibiendo, que forman parte de un debate cada vez más desafiante sobre el aprendizaje, que se inició con el cambio del paradigma en la teoría del aprendizaje. El enfoque constructivista ganó terreno tomando como base el trabajo de Piaget sobre el desarrollo cognitivo. Piaget, ya en el año 1920, destacó que el conocimiento no puede simplemente “transmitirse” de la cabeza del educador a la cabeza de un alumno, sino que el niño (y cualquier persona que esté aprendiendo en este sentido) da a la información un tratamiento activo *construyendo* estructuras personales de conocimiento (Richter 1999). Dierking (1991, 5) describe diez características del aprendizaje:

- La percepción es esencial en el proceso de aprendizaje; cada persona prefiere un modo diferente de percepción: leer, oír o tocar.
- El aprendizaje es un proceso activo en el que los marcos se construyen y se organizan. La nueva información se enlaza con el conocimiento anterior, mientras los procesos de búsqueda y transmisión de información también tienen lugar.
- El aprendizaje es un proceso tanto cognitivo como metacognitivo¹.
- Las personas del mismo grupo de edad pueden tener diferentes niveles de desarrollo.
- El aprendizaje no siempre sigue un orden o secuencia.
- El conocimiento, las creencias y las experiencias anteriores ejercen una gran influencia sobre el aprendizaje; estos factores suelen servir para predecir cuánto aprenderá una persona.
- El aprendizaje tiene lugar dentro de un contexto físico y social; además, los contextos adecuados favorecen el aprendizaje, es decir, lo que se ve debe encajar con lo que se oye, o lo que se puede leer.
- La motivación influye decisivamente en el aprendizaje, en las opciones del alumno en cuanto a qué aprender y cómo, en la perseverancia en la tarea de aprendizaje o en la continuidad de la motivación.
- La gente aprende de diferentes maneras. El aprendizaje depende de la percepción de cada una de las personas o de las preferencias de interacción social, edad, etc., lo cual forma lo que se conoce como “estilo individual de aprendizaje”.
- La memoria es parte esencial del proceso de aprendizaje: durante el procesamiento de información, en el que se encuentran implicados tres tipos de memoria (a muy corto plazo, a corto plazo y a largo plazo), la información entrante se jerarquiza de acuerdo con su importancia para el sujeto que aprende. En primer lugar, la información es enviada a la memoria a muy corto plazo y es clasificada como relevante o no para el sujeto que aprende. Si no es relevante, la información se olvida de inmediato. Si es relevante, se traslada a la memoria a largo plazo. Si la información es algo relevante, es enviada a la memoria a corto plazo para continuar siendo clasificada (Vester 1975). Este modelo sostiene que sólo la información que tiene una relevancia especial para el alumno se almacena en la memoria a largo plazo. Para los centros escolares, esto implica la necesidad de desarrollar nuevas

¹ Metacognitivo significa pensar sobre cómo aprendemos.

formas de modo que la nueva información entrante sea relevante, y de exceder el breve "impulso motivador" al comienzo de una lección. Para los museos, implica comenzar a pensar en las formas de cambiar el enfoque tradicional de clasificación de las exposiciones.

No obstante, la "relevancia" es diferente para cada persona. Por ello, ¿cómo hacemos para que la información sea relevante para más de veinte personas en una sola clase o para las miles de personas que acuden a la exposición de un museo? Un principio básico consiste en ofrecer oportunidades al sujeto que aprende para que utilice la información activamente, es decir, para que cree situaciones y entornos que inspiren y estimulen su participación activa.

A principios del siglo XX, los educadores innovadores como Dewey y Montessori insistieron en que el descubrimiento guiado y controlado por uno mismo debía tener una mayor representación en el colegio. Bruner depuró el concepto del "aprendizaje a través del descubrimiento" durante los años 60 y 70. Estos conceptos hicieron que cambiara el método de enseñanza, desde un enfoque orientado al profesor a otro orientado al alumno, mientras el papel del educador se transformaba a partir del papel de autoridad, que fijaba el ritmo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, para convertirse en el papel de *ayudante* que pone sus conocimientos al servicio de los alumnos. Los museos se encuentran en una situación similar:

"Al definir el conocimiento en relación con un contexto social e histórico más amplio, se les otorga a los visitantes la facultad de aprender y hablar de un modo que sea comprensible para ellos. Ellos comparten con el museo la responsabilidad personal de definir sus experiencias con las colecciones y controlarlas. Como consecuencia se ha ido minando la importancia de grandes pilares mantenidos durante largo tiempo, como la autoridad del curador, el carácter sagrado de los objetos, e incluso el prestigio de la propia institución como fuente de conocimiento y distribuidora del mismo" (Roberts 1997, 132).

En cuanto a los centros escolares, Richter (1999) afirma que un gran número de profesores todavía dudan en utilizar este tipo de formas de enseñanza más abiertas, posiblemente porque la investigación presenta resultados controvertidos sobre la efectividad de este tipo de enfoque: los métodos de enseñanza abierta influyen positivamente en el comportamiento social y en el rendimiento de las aptitudes en el trabajo, pero en términos de conocimiento de datos, las lecciones tradicionales orientadas al profesor parecen ser más efectivas.

Los debates acerca de las reformas del plan de estudios escolar, así como el debate general, hacen hincapié en que las demandas contemporáneas referidas a las aptitudes de la generación actual son muy diferentes de las de las generaciones pasadas. El conocimiento del mundo está creciendo rápidamente, al mismo tiempo que cada vez se puede acceder a más información. Por ello, es más importante que nunca adquirir la capacidad de seleccionar y evaluar la información para crearse unas estructuras propias de conocimiento, para utilizar y reconstruir el propio conocimiento de acuerdo con las necesidades de las situaciones cambiantes, así como adquirir la capacidad de aprender durante toda la vida.

El trabajo con centros escolares

Los proyectos que se crearon con la colaboración entre centros escolares y museos durante el proyecto SMEC se presentan en los siguientes capítulos incluyendo ejemplos e ideas para el desarrollo de otras actividades por parte de otros centros escolares o museos de toda Europa. Los proyectos deben permitir a los alumnos:

- *plantearse preguntas*, es decir, ayudarles a abrir su mente y ver "por debajo de la superficie" de un hecho aparentemente cierto;
- *investigar*, para encontrar respuestas a sus preguntas, los alumnos necesitan desarrollar la capacidad de examinar, ejercitar su visión de las cosas, hacerse consciente de los matices, aprender dónde deben buscar la información, etc.;
- *crear hipótesis*. es decir, encontrar conexiones significativas entre las diferentes informaciones y evaluarlas;
- *discutir hipótesis*. Estudiar múltiples puntos de vista, discutir los "pros" y los "contras", decidir lo qué es correcto o no;

- *explicar temas a otros*; la comprensión total de un tema debería conllevar la identificación del modo adecuado de presentar a otros lo que se ha descubierto y hacer que lo entiendan. Expresar los pensamientos verbalmente ayuda a aclarar las ideas, y al mismo tiempo a desarrollar la capacidad de utilizar el lenguaje;
- *documentar el proceso y los resultados*: esta es una oportunidad para reflexionar sobre el proceso y lo que se ha descubierto, así como para desarrollar la creatividad en las formas de presentación.
- *desarrollar la creatividad* en los procesos de resolución de problemas y para ser capaz de trabajar en grupo.

El aprendizaje a través del descubrimiento

La mayoría de los métodos sugeridos en los proyectos propuestos tienen una base común en el concepto de *Aprendizaje a través del descubrimiento*. Como afirma Hartinger (2001, 332), existen tres tipos básicos dentro de esta forma de aprendizaje:

- *aprendizaje mediante ejemplos*: el aprendizaje inductivo, especialmente para aprender conceptos / términos, se centra en la creación y la discusión de hipótesis. Los alumnos identifican las características de un término analizando los ejemplos a favor y en contra.
- *aprendizaje mediante experimentos*: el objetivo principal es la formación de un conocimiento sobre reglas y leyes y el desarrollo del autocontrol en los alumnos.
- *aprendizaje mediante solución de conflictos*: un problema, a menudo planteado por el profesor, sirve para iniciar un "conflicto cognitivo" en los alumnos, que trabajan para encontrar una solución al problema.

Bruner apoyó estas formas de aprendizaje a través del descubrimiento como una forma de estimular el desarrollo de la inteligencia intelectual, favorecer la motivación intrínseca, apoyar el aprendizaje mediante métodos heurísticos y ayudar a memorizar la información adquirida a largo plazo (véase Hartinger 2001, 333). Existen muchas formas de aprendizaje que pueden definirse como *aprendizaje a través del descubrimiento*:

"... la enseñanza inductiva, la enseñanza mediante investigación, el aprendizaje con ejemplos, el aprendizaje activo, el aprendizaje mediante acciones, planteamiento de preguntas, los métodos experimentales, el aprendizaje orientado a los problemas y a solucionar problemas, la enseñanza socrática"² (Hartinger 2001, 332).

Veamos con más detenimiento algunos de los métodos sugeridos. Comenzar con una pregunta o un problema es la forma más probable de iniciar un *proceso de resolución de problemas* que motivará y pondrá en acción a los alumnos (Gudjons 2001, 337). Para empezar, se debe hacer una pregunta o plantear un problema, por ejemplo la tarea de comparar el estado actual con el estado ideal. Los alumnos deben planificar y llevar a cabo paso a paso el proceso que les llevará a encontrar la solución y, al final, comprobar y evaluar la solución. Durante este proceso tienen que crear y discutir hipótesis (p. Ej. por medio de experimentos), encontrar información (p. Ej. consultando libros, hablando con expertos, investigando objetos) y presentar sus hallazgos (p. Ej. con un informe o una exposición). En otras palabras, los alumnos adquieren conocimiento y al mismo tiempo asumen aptitudes para planificar, comprobar resultados y reflexionar sobre el trabajo, así como aptitudes cooperativas y comunicativas en general. Si la cuestión inicial es planteada por los propios alumnos, las probabilidades de que incluyan experiencias personales y conocimientos previos aumentan.

El trabajo en equipo significa que la clase se divide en equipos, que en un caso ideal serán de tres alumnos. Estos grupos pueden trabajar todos juntos en la misma tarea o en diferentes tareas, una para cada equipo. El trabajo en grupo promueve la participación de los alumnos, durante el trabajo la intervención de todas las personas es igual de importante y contribuye a alcanzar el resultado. Los alumnos tímidos se ven motivados para expresar sus ideas y pensamientos, mientras el grupo no está forzado a seguir el ritmo marcado por el profesor o por toda la clase como grupo, sino que puede encontrar un ritmo apropiado para el modo de aprendizaje de los tres participantes. Esto otorga un mayor espacio a los alumnos, un uso más amplio del conocimiento y las experiencias previas, un estudio más profundo de la materia. Los alumnos pueden identificarse mejor con la tarea y estar más dispuestos a asumir la responsabilidad de su propio proceso de

² Existe una fuerte conexión con términos alemanes como "handlungsorientierter Unterricht", "Projektunterricht" o "situiertes Lernen".

aprendizaje. Cuando informan a los otros grupos, se encuentran en el papel del experto, lo que favorece la confianza en sí mismo y hace que aumente la motivación de aprender más.

El aprendizaje en puestos (o círculos de aprendizaje) implica un trabajo en diferentes "puestos", cada uno referido a distintos aspectos de un tema e interrelacionados por los objetivos comunes de aprendizaje. A diferencia de un "enfoque de círculo de aprendizaje cerrado", que fuerza a los niños a seguir un camino predeterminado, los "círculos de aprendizaje abiertos" permiten a los alumnos decidir cómo debe progresar el trabajo. Según la prioridad o complejidad de su "puesto", los alumnos pueden decidir cuánto tiempo es necesario para cada fase. La mayoría de los alumnos eligen espontáneamente el puesto más apropiado para su propio estilo de aprendizaje, con lo que aumenta la probabilidad de solucionar el problema planteado en el puesto en particular, aunque se trate de uno más complejo (Eigel 2002). Esto significa que los alumnos pueden utilizar mejor sus habilidades y aptitudes personales y trabajar con mayor intensidad en un solo foco. Al mismo tiempo, los alumnos más atrasados pueden concentrarse en su trabajo sin la presión del tiempo. Mientras los alumnos son libres de cambiar las diferentes formas sociales en que trabajan (a solas, en grupos de dos o tres), se refuerza el trabajo de colaboración.

El aprendizaje mediante la acción (inventar, construir, pintar) da al alumno la oportunidad de trabajar con diferentes materiales, aprender acerca de sus características y funciones mientras estimula su imaginación y creatividad. Si, por ejemplo, se pide a los alumnos que reconstruyan cosas del pasado, tienen que observar de cerca las diferentes partes y funciones. Esto ayuda a que entiendan la historia de la tecnología y los problemas relacionados con el equipamiento moderno. El hecho de hacer cosas requiere y favorece las aptitudes de planificación, las motoras/sensoriales, así como la comprensión, por ejemplo, la forma en que algo funciona.³

El aprendizaje a través del uso de materiales y herramientas, especialmente por medio de objetos de museo. libros, revistas, imágenes, fotografías y películas son materiales muy conocidos para buscar información, inspiración y motivación dentro de un proceso de aprendizaje. En los proyectos desarrollados dentro del marco de cooperación museo-centro escolar del SMEC, los objetos del museo desempeñan un papel importante. Estos objetos pueden ser obras de arte, artefactos históricos o técnicos, reconstrucciones o exposiciones interactivas. Prácticamente cada objeto expuesto es un excepcional "contenedor de conocimiento" que transmite una historia personal: cuándo, dónde y por qué fue fabricado, quién fue su creador, a quién perteneció, dónde se utilizaba antes de transportarse al museo. El objeto contiene asimismo la "historia" sobre el desarrollo artístico, científico o tecnológico, información acerca del contexto histórico en que fue inventado, del contexto social al que puede haber contribuido a transformar... Y, como tal, puede utilizarse para un aprendizaje multidisciplinario.

El aprendizaje a través de objetos reales

A diferencia de la mayoría de los recursos didácticos utilizados en el centro escolar, el objeto del museo es *real*, tiene un aura de autenticidad emocionante y atractiva, que inspira respeto. Pocas de sus "historias" pueden descubrirse a primera vista. Por ello, el objeto del museo invita a encontrar nuevas interpretaciones y a una investigación más detenida. La investigación sobre el objeto también podría llevar a una entrevista con el curador del museo o con los testigos de su tiempo. Puede conducir a una investigación en la biblioteca o en Internet.

También el hecho de mirar el objeto con otros ojos puede servir de estímulo para que surjan nuevos interrogantes. Las exposiciones interactivas disponen un gran potencial para atraer visitantes (tanto adultos como niños) y para animarles a examinar el objeto activamente, utilizando tanto las manos como la mente. Hofstein y Rosenfeld citan un estudio realizado por Javlekar en el Nehru Science Centre de India, que refleja lo siguiente:

"Los alumnos que visitaron las exposiciones superaron al grupo de control en la comprensión de los conceptos científicos destacados en las exposiciones [...] las técnicas interactivas son el mejor método para conseguir una mejor comprensión de los conceptos..." (Hofstein y Rosenfeld 1996, 96).

³ El artículo "*De "manos a la obra" a "mentes a la obra"*" reconoce la importancia de hacer las cosas con las propias manos como motivación y apoyo para pensar con detalle y llegar a la comprensión. Este concepto fue creado por Dewey a principios del siglo XX, y desarrollado más tarde por Kerschensteiner en su "escuela de trabajo" (*Arbeitsschule*) y en las exposiciones del Deutsches Museum.

El objeto del museo puede ser el centro de atención de la unidad didáctica. El uso de los objetos del museo puede constituir la base para plantear interrogantes e iniciar procesos de resolución de problemas, o reflexionar sobre lo que los alumnos ya han aprendido, comparando información o llegando a nuevas conclusiones. El trabajo basado en el objeto es más efectivo si es parte de una unidad de tres partes que consiste en un trabajo preparatorio en el centro escolar, la visita al museo y el trabajo posterior. El trabajo preparatorio en el centro escolar pretende crear un marco para más tarde examinar el objeto del museo sin describir por adelantado todo acerca del objeto, lo que mataría la curiosidad y el efecto sorpresa. Durante la visita, los alumnos trabajan con los objetos, mientras que en el trabajo posterior refuerzan el conocimiento recién adquirido y se dedican a resolver el problema.

Los métodos arriba descritos pueden utilizarse en las tres partes de la unidad propuesta, ayudando a superar las distinciones que se hacen tradicionalmente entre aprendizaje formal (en el centro escolar) y aprendizaje informal (en el museo) (véase Bitgood 1988; Hofstein y Rosenfeld 1996). Dierking sostiene acerca de estas distinciones:

“... puede que no resulte apropiado al centrarse en la naturaleza del proceso de aprendizaje. En mi opinión, el aprendizaje es aprendizaje, y está muy condicionado por el escenario, la interacción social y las creencias individuales, el conocimiento y las actitudes. Las situaciones de aprendizaje (...) incluyen las clases, los museos, los zoológicos, las casas y, aunque no lo crean, los centros comerciales. Cada uno de estos escenarios puede ser formal o informal, dependiendo de la estructura de la oportunidad de aprendizaje y la forma en que el individuo percibe el contexto” (Dierking 1991, 4).

El museo como un lugar especial de aprendizaje

La razón principal para visitar un museo la constituyen sin duda los objetos expuestos. Estos objetos, como se ha indicado más arriba, son “contenedores de conocimiento” que no sólo ofrecen información sobre fenómenos artísticos o científicos, sino que arrastran además una herencia cultural. A partir de objetos visibles y tangibles se pueden extraer ideas abstractas o, al revés, las ideas abstractas toman forma concreta y se vuelven más comprensibles. El encuentro con el *objeto real* ayuda a ampliar horizontes, causa asombro, curiosidad y deseos de aprender. Los objetos de museo invitan a los alumnos a averiguar sus historias ocultas utilizando una gran variedad de métodos; invitan a descubrir.

El museo es un lugar con un elevado potencial para suscitar el aprendizaje a través del descubrimiento. Entre las numerosas ventajas de este tipo de aprendizaje, McCrory reconoce “la sensación de realizar un descubrimiento otorga un sentimiento de autoridad (...) se considera un importante resultado por propio derecho, más que una mera parte dentro del proceso de conseguir unos resultados cognitivos específicos” (McCrory 2002, p.10). Los objetos de museo invitan a comparar, a crear hipótesis y a debatirlas. Este aspecto cognitivo del aprendizaje tiene lugar en un entorno rico y variado que no sólo contribuye al desarrollo cognitivo de los niños, sino también al social. Según Semper, las personas intentan organizar su entorno de manera que les ofrezca un gran número de posibilidades de elección (Semper 1996); en el museo los niños se encuentran con exposiciones que les ofrecen múltiples opciones; un escenario casi perfecto para el aprendizaje activo, autodirigido.

Las clases de impacto del aprendizaje interactivo están clasificadas de acuerdo con McCrory (2002) en impacto cognitivo, afectivo, “conativo”, conductual y social. El impacto *cognitivo* incluye la creación de memoria y conexiones, desarrollando por ello el conocimiento del contenido y del proceso. El impacto *afectivo*, como el disfrute de la visita o la mejora de la actitud con respecto a las ciencias, puede provocar cambios de actitud. El término “*conativo*” hace referencia a la motivación y la adquisición de autoridad, es decir, al aumento de la confianza del alumno en su propia capacidad para estudiar la ciencia. El impacto *conductual* hace referencia a la forma en que el alumno se compromete en procesos, p. Ej. su comportamiento dentro de la exposición o cómo y hasta qué punto se comprometen con el estudio de la ciencia tras la visita. El impacto social aumenta la relación con otros que implica habilidades de trato interpersonal, trabajo en equipo, ampliación de experiencias sociales y confianza en uno mismo (McCrory 2002, 10). Estas categorías ponen de manifiesto la amplia variedad de impactos potenciales que implica una visita al museo, así como la gran cantidad de habilidades, conocimiento, comportamientos que intervienen en la experiencia del museo.

A pesar de los numerosos cambios que han tenido lugar en la metodología tradicional de enseñanza en centros escolares, el aprendizaje interactivo aún se utiliza de forma limitada. Existen muchas razones para ello,

relacionadas principalmente con la falta de equipamiento y material, o la falta de formación para profesores tanto sobre metodología como sobre contenidos. Los museos, debido a su concepto básico de autosuficiencia, son lugares que ofrecen las condiciones previas para un aprendizaje autoguiado, activo y agradable.

Se espera que la cooperación entre los centros escolares y los museos dentro del SMEC contribuya al debate sobre el uso de los museos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la escuela primaria. Como puede verse en los siguientes ejemplos de trabajo, el objetivo del proyecto es el de aunar los conocimientos prácticos de los profesores con los de los educadores de museo:

- los profesores son expertos en aprendizaje escolar y en las necesidades e intereses de los alumnos de diferentes edades y utilizan una serie de métodos para implicarlos en las tareas educativas.
- los educadores de museo son expertos en objetos de museo y en su historia y significado, así como en los métodos apropiados para conseguir un aprendizaje informal a través de los objetos de museo.

La cooperación de las dos instituciones implica la comparación.

Bibliografía

Bitgood, Stephen (1988) A Comparison of Formal and Informal Learning. *Technical Report* No 88-10, Jacksonville.

Dierking, Lynn (1991) Learning Theory and Learning Styles: An Overview. *Journal of Museum Education*, Volume 16, No.1 Winter.

Gudjons, Herbert (2001) Projektorientiertes Lernen. In Einsiedler, W. et al. (eds) *Handbuch der Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*. Bad Heilbrunn, pp. 340-345.

Harteringer, Andreas (2001) Entdeckendes Lernen. In Einsiedler, W. et al. (eds) *Handbuch der Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*. Bad Heilbrunn, p. 330-335.

Hofstein, Avi and Rosenfeld, Sherman (1996) Bridging the Gap Between Formal and Informal Science Learning. *Studies in Science Education*, 28, pp. 87-112.

McCrorry, Paul (2002) Blurring the boundaries between science centres and schools. In: *ECSITE Newsletter* Autumn, Issue 52, p. 10-11.

Richter, Sigrun (1999) Grundlinien des Unterrichts in der Grundschule der Zukunft. In: *Grundschulmagazin* 11, S. 37-40.

Roberts, Lisa C. (1997) *From Knowledge to Narrative. Educators and the Changing Museum*. Washington.

Semper, Rob (1996) The importance of place. *ASTC News*, Sept/Oct 1996.

Stefan Eigel (2002) *Lernzirkel. Theoretische Grundlagen des Lernzirkel*. In www.lrz-muenchen.de/Umweltbildung-Ausarbeitung-Projekte-Lernzirkel-theoretische-Grundlagen.

Vester, Frederik (1975) *Denken, Lernen, Vergessen*. Stuttgart.