

Museo de ciencia y contextos culturales¹

SALLY
DUENSING*

*Traducción de Lurdes Asiain
y Rebeca Mejía Arauz*

* Doctora en filosofía, directora del Centro para el aprendizaje informal y escuelas de la Universidad de California, Santa Cruz, California, EU. Por más de 20 años ha sido miembro del staff del Exploratorium. Actualmente es profesor visitante del King's College de Londres.

Cada exhibición de museo, cualquiera que sea su tema manifiesto, se ve influida inevitablemente por los supuestos culturales y los recursos de las personas que la hacen. Las decisiones que se toman enfatizan alguno de los elementos y minimizan la importancia de otros para afirmar algunas verdades y para ignorar otras. Los supuestos apuntalan estas decisiones que varían de acuerdo con la cultura y durante el tiempo, el lugar y el tipo de museo o exhibición.²

La premisa que subyace en este capítulo es que los museos de ciencia y tecnología y los centros de ciencia, son creaciones culturales e instituciones culturales.³ Los supuestos culturales acerca del aprendizaje se reflejan en las exhibiciones y en el diseño de programas, así como en los métodos para explicar las exhibiciones a los visitantes de los museos. Los museos de ciencia están inmersos en contextos socioculturales de prácticas propias de los museos, de la ciencia y la educación pública, así como en los medios culturales locales y nacionales que influyen en la forma y el contenido de sus presentaciones.⁴

Para ilustrar las maneras en que los centros de ciencia generan y reflejan los contextos culturales en los cuales existen, expondré una variedad de formas en las que las exhibiciones de los museos de ciencia, los programas y las prácticas pedagógicas varían de manera sutil y no tan sutil, en diferentes contextos culturales. Estos ejemplos surgen de observaciones que he

reunido a través de una larga trayectoria en mi trabajo con centros de ciencia en contextos culturales ampliamente diversos y de un estudio etnográfico,⁵ sobre creencias del personal que trabaja en estos centros, y que conduje para investigar más extensamente algunas de estas observaciones. Este trabajo no pretende ser un informe comparativo concluyente sino más bien trata de destacar las diferencias en las prácticas culturales de los museos para explorar y cuestionar las relaciones de los contextos culturales y las variaciones en los entornos de aprendizaje, tanto formales como informales.

Antecedentes

Durante los últimos veinte años ha habido un enorme crecimiento en los museos y centros de ciencia. Se estima que hoy en día hay más de 1,200 centros o museos de ciencia alrededor del mundo, que son visitados anualmente por más de 200 millones de personas.⁶ Desde Bombay, India, hasta Santiago de Chile, de Beijing, China a Cincinnati, Ohio en Estados Unidos, estos entornos educativos informales para la ciencia sirven a diversas poblaciones y a un rango de objetivos y necesidades educativas locales y nacionales. Si bien estos centros se localizan en una gran diversidad de países, se ha desarrollado poca investigación acerca de las variaciones culturales en las prácticas de los centros de ciencia en estas diferentes comunidades.⁷ Además,

hay pocos estudios sobre cómo el personal de los museos, tales como los diseñadores de exhibiciones y programas y los desarrolladores de tales diseños, reflejan y perpetúan en su pensamiento y en su práctica ciertas normas culturales, dando así forma al entorno del aprendizaje de un centro de ciencia, y consecuentemente también al tipo de experiencia de los visitantes creado por el museo.⁸ Hay algunas publicaciones sobre el acceso y equidad del personal y visitantes de museos que discuten el papel del diseño de exhibiciones y programas para acen- tuar o disminuir el acceso,⁹ pero el énfasis generalmente está en la importancia y en los métodos para diversificar las formas de involucración del personal del museo, de los comités directivos y de la comunidad.

En contraste, en los campos de museos de arte y de historia natural hay un creciente cuerpo de literatura sobre las relaciones entre la cultura y las prácticas de los museos.¹⁰ Mucho de este trabajo versa sobre la forma en que se exponen los objetos con la postura de que estas formas de exhibición son en sí mismas un objeto cultural. Si bien esta literatura trata básicamente sobre colecciones de museos de arte y de historia natural, y no de los centros de ciencia *per se*, es relevante para cualquier tipo de museos en tanto muestra algunas de las diferentes maneras en que un museo refleja puntos de vista culturales.

Observaciones

Las observaciones que se discuten en este artículo son el resultado de mis veinte años como coordinadora del trabajo del Exploratorium con la comunidad internacional del museo de ciencia y de mi investigación doctoral. El Exploratorium, ubicado en San Francisco, California, es un líder reconocido y un recurso en el campo de la educación de la ciencia informal por medio de sus exhibiciones y programas altamente interactivos. A esta forma de exhibiciones que a menudo se le llama también *participativa* o interactiva (*hands-on*), por lo general se le define como una actividad que ofrece a los visitantes del museo un rango de posibles acciones dentro de una misma

exhibición individual.¹¹ Por ejemplo, en lugar de tener una exhibición sobre óptica en la cual los visitantes sólo pueden girar una lente unos cuantos grados para ver la refracción de la luz, en una exhibición interactiva del Exploratorium se pueden mover con libertad los lentes y los prismas sujetos con cables no tirantes para explorar una miríada de refracciones y otros fenómenos ópticos que ocurren entre los lentes y los rayos de luz.

Un enfoque básico de mi trabajo en el Exploratorium ha sido ayudar a los museos de una gran variedad de países que estaban interesados en montar exhibiciones o programas como los del Exploratorium en sus propias instituciones. Como resultado de este trabajo empecé a advertir las adaptaciones hechas por el personal de los museos para que fueran más compatibles con sus entornos.¹² Estos cambios a menudo se basan en las diferencias culturales percibidas entre los entornos culturales institucionales locales y el del Exploratorium.

Por ejemplo, un cambio muy sencillo en el diseño en Caracas, Venezuela, fue añadir colores y brillo a sus versiones de exhibiciones del Exploratorium, mientras que en San Francisco tenían tonos más neutros. El equipo de Venezuela que creó este nuevo museo para niños en Caracas, sintió que estas exhibiciones llenas de color en lugar de aquellas con tonos opacos podrían ser más efectivas para atraer a los niños porque reflejarían el énfasis de los colores brillantes de la cultura venezolana.

Algunas veces el título de una exhibición se cambia para relacionarlo de manera más directa con una comunidad en particular. Por ejemplo, a una exhibición del Exploratorium sobre estereovisión y emulación ocular, se le ha llamado *Cheshire Cat (Gato Cheshire)* ya que parece desaparecer una parte de la cara de uno, como sucede con el gato de *Alicia en el país de las maravillas*. Como en Caracas se pensó que muchos visitantes tal vez no conocerían esta historia de Lewis Carroll, se cambió el título por el de "*La cara que desaparece*", que es más descriptivo. En cambio, resultó interesante que en París, Francia, la casa de María Antonieta, esta

Hay mas de 1,200 centros o museos de ciencia, visitados por mas de 200 millones de personas

exhibición se llamó *Moins la Tête* (*Menos la cabeza*).

En otro ejemplo, el equipo de un nuevo museo para niños en la ciudad de México modificó las ideas del Exploratorium y de otros museos de Estados Unidos para tener más espacio alrededor de cada exhibición. Ellos consideraron que los grupos familiares que visitarían su museo serían más grandes en promedio que aquellos de San Francisco. Querían asegurarse de que el diseño permitiría a estos grupos de visitantes ver e interactuar entre ellos.

En un centro de la ciencia de un vecindario pequeño, Espaço Ciência Viva, en Río de Janeiro, Brasil, muchas de las exhibiciones empezaban como versiones de las exhibiciones del Exploratorium diseñadas de manera que se necesitara poca o ninguna ayuda por parte del personal del museo. Sin embargo, las exhibiciones en Brasil fueron rediseñadas para ser más como actividades de mesa con una variedad de materiales sueltos. El personal del museo mostraría a los visitantes algunos de los efectos que uno podía explorar con los diferentes elementos de cada mesa. Había por lo menos un miembro del equipo por cada tres de estas exhibiciones. El personal de Río dijo que para llegar de manera efectiva a su público, la cultura altamente

social de Brasil se debería reflejar en el formato de sus exhibiciones.

Las áreas temáticas de ciencia en un museo también pueden reflejar las consideraciones culturales en términos de lo que se exhibe. La demostración ya rutinaria en muchos centros de la ciencia en Estados Unidos de la disección de un ojo de vaca no está en muchos de los centros para la ciencia del Reino Unido. El personal del museo en el Reino Unido dijo que debido a los fuertes sentimientos en cuanto a los derechos de los animales en este país, estos tipos de demostraciones podrían generar un enorme grito de protesta por parte del público británico. Dijeron que es muy difícil hacer cualquier tipo de disección animal en sus museos. En contraste, el personal de museos del Reino Unido se sorprendió por la controversia y la renuencia de algunos museos de ciencia en Estados Unidos para tratar la evolución en sus salas de exhibición.

Una desarrolladora de exhibiciones del Exploratorium notó la sorprendente diferencia que había entre lo que era considerado apropiado tener en una exhibición sobre sexualidad humana y sida en Brasil comparado con una en Estados Unidos. Aquí presento algunos extractos de sus notas mientras visité Brasil:



El sida es un problema mayor de salud en Brasil y había muy buenas exhibiciones hechas por estudiantes. Su presentación franca y directa fue una revelación para mí, acerca de cómo estamos tan restringidos por los tabús culturales en Estados Unidos para comunicarnos de manera efectiva y abierta para elevar la conciencia sobre el sida y cómo protegernos de ser infectados. La actividad sexual fue sólo una parte de reconocimiento abierto de la vida humana, no había vergüenza o turbación al explicarla como una de las maneras en que uno se puede infectar de sida.

Incluso temas tan aparentemente neutrales como la luz y la óptica, pueden reflejar consideraciones culturales en su diseño. Por ejemplo, un educador de Kenia se enojó mucho al ver el diseño de una exhibición con espejos en el Exploratorium, en la cual parece que flota una moneda en el espacio creado por los reflejos de dos espejos parabólicos. Uno pone su mano para tocar la moneda donde uno la ve, pero parece que la mano pasa a través de la moneda. Lo que uno está viendo en realidad, es una imagen de la moneda en el espacio, creada por los espejos y no la moneda misma. Lo sorprendente que resultaba esta exhibición era demasiado sobresaliente y lo incomodó. Sintió que si esta exhibición se montara en su país estaría promoviendo la magia y no ayudaría al entendimiento.

La opinión del equipo y la práctica de los centros de la ciencia

Observaciones como las antes mencionadas fueron catalizadoras para impulsarme a realizar un estudio etnográfico sobre creencias del personal en Yapollo, el Centro Nacional de Ciencia de Trinidad y Tobago en las Indias occidentales, un centro con el que estuve involucrada durante más de diez años.¹³ El enfoque que usé se basa en un marco teórico sociocultural que enfatiza tanto el papel del entorno en la formación de la cognición y la conducta de los individuos, como el papel de estos en la formación del entorno en formas mutuas de co-creación.¹⁴ Emplé la perspectiva sociocultural para estudiar la interconexión dinámica entre la gente

que crea el museo y el contexto cultural del museo dentro de las comunidades locales, así como las comunidades internacionales de ciencia y educación. Desde una perspectiva sociocultural, la práctica del museo es una actividad que da forma a la cultura, actividad que es en sí misma formada por la cultura.

En este estudio consideré las múltiples perspectivas culturales, las creencias, los valores y las acciones emprendidas por el equipo, como una reflexión de lo que es considerado y no considerado en la elección y el diseño de las exhibiciones y los programas. Estas perspectivas se formaron a partir de su participación en diferentes comunidades locales tales como el sistema escolar formal británico de Trinidad y Tobago, las actividades de aprendizaje cotidianas extraescolares así como las prácticas culturales de la comunidad de los museos para la ciencia alrededor del mundo. La síntesis de estas perspectivas crea sus propias formas culturales de pensamiento y práctica sobre las exhibiciones y la pedagogía que forma la sabiduría común compartida en Yapollo.

Una práctica dominante y el valor expresados de manera repetida por el personal del museo de Yapollo que subrayaré aquí, fue la importancia de la interacción social en el aprendizaje de la ciencia. Este énfasis social se reflejó de manera repetida en la pedagogía y el diseño de las exhibiciones y los programas de Yapollo. El equipo declaró que reconocía que la cultura en Trinidad en general tiene un fuerte valor y énfasis en las interacciones y conexiones sociales, y algunas personas del equipo sintieron que este énfasis social era más fuerte en general en Trinidad que en Estados Unidos. Por ejemplo, un día varios de los miembros del personal de piso estaban hablando de los diferentes lugares que habían visitado y mencionaron haberse sentido incómodos y extraños en la ciudad de Nueva York, indicando que la gente que viajaba en los trenes subterráneos de la ciudad no se miraba entre sí, y sólo miraba al techo. Decían que se sentían perturbados por esta falta de reconocimiento y aparente invisibilidad. Yo recordé haberme sentido incómoda cuando visité por pri-

mera vez Trinidad y Tobago por la razón contraria. Sentí como si todo el mundo me mirara. Después de haber estado algunas semanas, pude darme cuenta de que todo el mundo se ve entre sí. En la calle, por ejemplo, es una práctica común ver y saludar con la cabeza a las personas con las que uno se atraviesa. Esta forma de contacto y reconocimiento social es básica en la cultura de Trinidad.

Diseño social

El acomodo total del espacio público del piso de Yapollo es en sí mismo una expresión del enfoque social de ese lugar. En la mayoría de los centros de ciencia estadounidenses, británicos y europeos, las exhibiciones que son de acceso individual o para pequeños grupos dominan el área pública. En Yapollo al menos la mitad de todo el espacio del área pública está dedicada a programas de actividad grupal que incluyen las demostraciones, áreas para hacer proyectos, área para actividades en computadoras y un planetario.

El personal que hace las demostraciones, llamado “demostradores”, a menudo decía que las demostraciones y otras actividades en esta área eran más interesantes para los visitantes que las exhibiciones. Sentían que era en la interacción social con las actividades donde ocurría la compenetración con las ideas. Uno de los demostradores dijo que el alto nivel de interacción con el personal en las demostraciones, emocionaba a los niños mucho más que su exploración individual en las exhibiciones.

La idea de que los museos y centros de ciencia sean lugares de desarrollo de actividades sociales no es única, nueva, o rara. Hay numerosas descripciones de las maneras en que los centros de ciencia y los museos proporcionan entornos ideales para la interacción social.¹⁵ Sin embargo, lo que me parecía inusual en Yapollo, era el grado en que el personal aplicó de manera explícita e implícita el uso de la interacción social en todo el centro. No he encontrado un grado tan acentuado de este énfasis social en los centros de ciencia estadounidenses o europeos. Sólo experimenté un enfoque similar en el centro de ciencia en Brasil.

Este énfasis se puede ver en la cantidad de personal que hay en el área pública para interactuar con los visitantes. Por ejemplo, en Trinidad y en Brasil hay un facilitador por cada tres a cinco exhibiciones. Los centros de ciencia de Estados Unidos, en contraste, tienen en general una persona cada 15 o 20 exhibiciones (o menos). El personal de estas áreas en Trinidad, es considerado por el personal de planeación de programas y exhibiciones, como parte integral de las exhibiciones en su entorno de aprendizaje informal de la ciencia. El personal de algunos centros de ciencia en otros países señalan que no ven para nada, la necesidad de personal en estas áreas.

Interacción social en las explicaciones

Un enfoque en la interacción social puede también influir en las maneras en que el personal de piso explica las exhibiciones al público. En Trinidad, la explicación de una exhibición a menudo se construía como una transacción bidireccional. La enseñanza en las exhibiciones o en las demostraciones, con frecuencia implicaba pedir a los visitantes que dieran una explicación de lo que estaba pasando. A diferencia de las formas unidireccionales de explicación que acostumbraba ver en muchos de los centros de ciencia de Estados Unidos en los que los miembros del personal dan a los visitantes una explicación, los demostradores por lo regular solicitaban explicaciones a los visitantes como parte de la explicación de una idea. Cuando yo observaba y escuchaba a los demostradores, por lo regular veía que después de explicar los aspectos de una exhibición particular a los visitantes, entonces decían: “Bueno, ahora dígame usted”, pidiendo al visitante que ahora fuera él quien diera la explicación.

Uno de los demostradores describió la manera en que usa esta técnica para ayudar a los visitantes a entender una exhibición más complicada: les pide que digan qué entienden y qué no entienden en un proceso de paso a paso, desmenuza el concepto de la exhibición en componentes más pequeños y los conduce a través de

Sentían que era en la interacción social con las actividades donde ocurría la compenetración con las ideas

ella, les explica y les pide que le digan lo que pasa en cada paso.

Cometer errores

Una característica sobresaliente que noté en el ir y venir en la interacción implicada en dar una explicación a los visitantes de un museo, fue la energía o la diversión que la gente parecía tener en la interacción misma, y no en tener lo correcto de la explicación. Las interacciones se utilizaron para ayudar a los participantes a deducir algo a través de las suposiciones correctas o equivocadas que exponían. El asunto era tratar, estar equivocado o tener la razón era parte de ello, pero parecía algo secundario.

El personal de Yapollo dijo que una situación social alentaba a los niños a tener algo que decir. En lugar de sentirse intimidados al tener que explicar algo frente a un grupo, se percibía como una técnica de motivación positiva que contribuía a que una persona comprendiera. Como dijo un miembro del personal: “Es más en las demostraciones (que en las exhibiciones) donde haces que el niño hable, intente, y explique por qué piensa que funcionó y puedes hacer más accesible la ciencia”.

Los demostradores describieron varias maneras en las que utilizaron el adivinar o suponer como técnica en sus demostraciones, así como también al explicar las exhibiciones. Me contaron que animan a los visitantes a deducir algo por medio del proceso de tratar de adivinar.

El proceso de adivinar era visto como una manera de empezar a entender algo. Esta forma de diálogo es a menudo competitiva de manera intencional. Los miembros de la audiencia son animados a deducir en voz alta, a menudo en competencia con los demás o con el demostrador.

Uno de los presentadores más animoso de estas demostraciones, me dijo cómo alienta a la audiencia a deducir y a probarle que está equivocado montando una situación con otro presentador, en la cual cada uno de ellos tiene una opinión diferente acerca de por qué o cómo funciona algo y se alienta a la audiencia a ponerse de parte de uno o de otro.

Luego prosiguió a explicar que también ha desempeñado el papel de mago, un mago que reta a los estudiantes a tratar de probar que está equivocado. Me describió cómo durante una de estas demostraciones a medida que los niños iban suponiendo qué y por qué sucedería algo en particular, algo salió mal y el efecto que intentaba mostrar no funcionó. Dijo que como resultado se dio una oportunidad de aprendizaje exitosa en la que él tuvo a todo el grupo compitiendo tanto con él como entre sí para tratar de deducir por qué se equivocó el mago.

Y los niños reían, reían y yo también reía, hablamos, y la discusión fue muy buena. Aunque no funcionó, entendieron.

—¿Les dijiste por qué no funcionó?

Exacto. Les dije por qué no funcionó, y entendieron lo que pasó. La maestra reía, casi gritaba. Se acercó y estrechó mi mano y dijo: “Muy bien, muy bien hecho, mago”.

Cuando estaba observando a David conducir una de estas dinámicas demostraciones, después de que alguien dedujo correctamente la respuesta a una pregunta que él hizo, dijo a la audiencia: “¿Todo el mundo la escuchó? ¿qué dijo?” y entonces le pidió a varias personas decirle a él y a todos los demás lo que ella había dicho, para cerciorarse de que todos los demás supieran también la respuesta. Esta era una forma social de resolver problemas.

En una discusión de grupo focalizada, con todos los demostradores de Yapollo, les pregunté cómo habían aprendido esta técnica. Esperaba que dijeran algo acerca de la aplicación de la construcción social del conocimiento o una forma de andamiaje para enseñar, como parte de su entrenamiento para trabajar con el público.¹⁶ Sin embargo, nadie recordó cómo lo adquirieron ni si era algo que les habían enseñado de manera explícita como una técnica efectiva de enseñanza.

Por otra parte, en otras pláticas, cuando los demostradores describieron los tipos sociales de aprendizaje que promovían en Yapollo, referían a algunas de las otras actividades informales de

aprendizaje que son comunes en Trinidad y Tobago. Una de las mencionadas en varias ocasiones fue el proceso para aprender cómo tocar en una banda de percusiones de metal (*steel-band*), una orquesta hecha de instrumentos musicales inventados en Trinidad y Tobago usando el tambor de acero (*steeldrum*) también llamado platillos de acero (*steelpan*). Al empezar diciembre, como parte de la participación en el Carnaval, estas orquestas se forman e inician ensayos de canciones que tocarán en eventos y competencias como parte del carnaval. Las orquestas de percusiones que tienen entre 40 a 100 músicos, se pueden encontrar ensayando en casi cualquier poblado, sin importar si estas orquestas son grandes o pequeñas, en lugares llamados “patios de percusiones” (*panyards*). Cuando viví en Puerto España, por ejemplo, dentro de un radio de ocho cuerdas había cinco de estos patios de percusiones diferentes.

Hay un amplio rango de experiencia. La mayoría de los grupos tiene un proceso informal flexible para los recién llegados que desean formar parte de las orquestas. Los novatos a menudo se unen al grupo empezando por mostrar interés. Se les dan partes cada vez más difíciles para ver qué papel podrían hacer mejor. Los novatos y los miembros más experimentados de la orquesta practican juntos. El director de Educación de Yapollo, un conocido compositor y líder de las orquestas de percusiones, me dijo lo increíble que es que cualquier persona de cualquier trayectoria de vida pueda tener la experiencia de tocar en una orquesta completa, una vez al año. Al observar los ensayos en los patios de percusiones algunas de estas conexiones mencionadas por el personal eran muy evidentes. Por ejemplo, los errores no eran algo que se debía evitar sino que eran considerados como parte del aprendizaje de la composición musical y era notoria la emoción de formar parte del esfuerzo del grupo.

Las visitas escolares al museo

El programa escolar que consiste en que los grupos escolares visiten museos, también puede

velar variaciones culturales alrededor del mundo en sus prácticas formales e informales. Por ejemplo, el personal de Yapollo dijo que ya que solamente abrían de manera continua entre semana para las visitas escolares y no estaban abriendo en fines de semana para las visitas de familias, sus problemas de mantenimiento de las exhibiciones eran relativamente pocos. Desde su punto de vista, los niños, en general, eran mucho más inquietos cuando hacían las visitas con sus familias que cuando las hacían en grupos escolares.

Dudé si había escuchado mal. Lo que reportaban era lo opuesto a mi experiencia en el Exploratorium así como lo que el personal decía sobre los viajes de campo en muchos, si no la mayoría de los centros de la ciencia en Estados Unidos y en Europa. En esos otros centros de ciencia el mantenimiento de la exhibición se iba hacia arriba durante las visitas escolares. La experiencia del personal del museo en Estados Unidos y en Europa es que en general los muchachos son mucho más inquietos cuando visitan los museos en un viaje de campo escolar que cuando van con sus familias o incluso solos.

Cuando observé algunas de las clases en sus visitas escolares a Yapollo, los estudiantes no parecían dóciles ni muy obedientes. Más bien, tuve la impresión de que al mismo tiempo eran respetuosos y juguetones.

Al especular con el personal de Yapollo sobre qué podría contribuir a un comportamiento tan diferente en las visitas escolares en Yapollo en contraste con las del Exploratorium, este dijo que los maestros tienen mucha autoridad en el salón de clases. Muchos miembros del personal tenían la impresión de que los niños en Estados Unidos eran menos respetuosos con sus maestros y que muchos padres de la clase media de ese país (al igual que en Trinidad) permitían a sus hijos hacer lo que fuera. Uno de los demostradores pensaba que los niños de San Francisco eran más inquietos que los niños de India occidental.

La mente de los niños de San Francisco funciona diferente porque el estilo de vida es diferente, si los niños de India occidental vieran a los niños de San Francisco dirían: “pero nosotros no haríamos eso”.

Discusión

En las imágenes que he presentado en este artículo hay lecciones importantes para entender la práctica de aprendizaje informal en los museos de ciencia y los centros de tecnología. El punto más importante es que las presentaciones de los centros de ciencia, los diseños de exhibiciones, y los estilos de aprendizaje, están arraigados en los contextos culturales en que se localizan los centros y las comunidades y prácticas culturales en las que participa el personal de los museos.

En cada punto del camino, el personal del centro está tomando decisiones acerca del diseño de la exhibición individual, cómo se deberían usar las exhibiciones, la agrupación de exhibiciones, las rutas por las que los visitantes serán guiados conforme recorren el museo, los tipos de enseñanza y aprendizaje que ocurrirán, qué tipos de estímulos se presentarían a los visitantes en términos de la vista, los sonidos, las experiencias, y las actividades individuales o grupales que se presentan. Todas estas decisiones están culturalmente informadas y culturalmente mediadas.

Las consideraciones culturales como las que presenté aquí tienen implicaciones para la política de los museos, tales como el diseño, la pedagogía y la evaluación. En diversas culturas, por ejemplo, hay diferentes patrones de sociabilidad y aprendizaje y el punto relevante es cómo estos patrones de aprendizaje son tomados en cuenta. Al evaluar la eficacia de los museos, el pensamiento cultural debe emplearse para discernir las metas, los métodos, y las expectativas del aprendizaje tanto de las diferentes comunidades a las que intenta servir el centro como del personal del museo.

Las prácticas de la práctica informal

Se puede hacer, por ejemplo, un interesante conjunto de preguntas acerca de las prácticas de explicación de los jóvenes demostradores descritas anteriormente. Una persona que revisó un primer borrador de este artículo formuló la pregunta de por qué me sorprendí del estilo de

enseñanza que empleaba el demostrador comparándolo con el bien conocido enfoque del andamiaje en la enseñanza que se da en la práctica educativa actual,¹⁷ y que ofrece entendimiento común a través de cuestionamientos estructurados y secuenciados que ocurren en la actividad y concepciones compartidas.

Lo que me parece es que ideas como las del andamiaje deben ser vistas en un contexto cultural. Hay dos cosas que deben señalarse aquí. Primero es que si bien es una práctica pedagógica bien conocida en muchos salones de clase de Estados Unidos, no la experimenté como una forma común de la práctica de explicación de las exhibiciones en los centros de ciencia de Estados Unidos. Al ver a los demostradores en Trinidad me di cuenta de que en San Francisco u otros centros de ciencia de Estados Unidos, era rara o inexistente esta práctica en el museo con el público en general. Segundo, está anclada en aspectos particulares de la cultura local de la cual se deriva, pero también es un proceso creado por los demostradores involucrados. No había una idea acerca del andamiaje *per se*, desde donde los demostradores derivaran conscientemente la práctica.

Errores sociales

Se pueden ver más aspectos culturales de la construcción social del conocimiento en los dos siguientes ejemplos que implican el uso de errores del aprendizaje formal. La resolución social de problemas parecida a lo que observé en Yapollo, también ha sido descrita en estudios de variaciones culturales en prácticas formales de salón de clases. Esto proporciona una posible conexión para explorar entre los entornos de la educación informal y las prácticas de la educación formal. Por ejemplo, Catherine Lewis describe el uso de los errores como una herramienta del aprendizaje en una lección de matemáticas elementales en Japón.¹⁸ Los niños pasan al pizarrón a resolver un problema, y cuando cometen errores, se anima a toda la clase a analizar el problema en conjunto. El énfasis central está en resolver/pensar el problema como un grupo, y no en resolver-

Los niños, en general, eran mucho más inquietos cuando hacían las visitas con sus familias que cuando las hacían en grupos escolares

lo individualmente ni en obtener una respuesta correcta

De manera similar, Robin Alexander en su libro *Culture and Pedagogy*¹⁹ describe un salón de clases en Rusia en donde las preguntas y los errores involucran a toda la clase en pensar los problemas, un proceso que es diferente al que se da en la práctica diaria de muchos salones de clases del Reino Unido y de Estados Unidos.

El niño que pasa al frente y aborda un problema en voz alta y exhaustivamente, es menos un individuo que está siendo probado y comparado con los demás, que su representante. En ese momento, ese niño *es* la clase, y todos participan.

Alexander contrasta esta forma social de resolver un problema con el enfoque más individualista que observó en los salones de clase de Estados Unidos y el Reino Unido.

En Inglaterra y Michigan vemos a muchos alumnos respondiendo preguntas pero cada estudiante responde cuando mucho una o dos preguntas en el transcurso de una lección... En Rusia también encontramos este patrón de interacción, pero junto con ello observamos episodios frecuentes durante los cuales el mismo niño respondió una pregunta, luego otra que elabora a partir de la primera, y luego otra y otra... un solo niño proporciona no sólo una pieza sino muchas... En Rusia, en contraste, el proceso es invariablemente de tipo público, de modo que lo que los estudiantes no hacen ellos mismos, lo escuchan y ven hacer a otro, en tales términos y en un nivel conceptual que tienen buena oportunidad de comprender. Si un niño puede explicar algo a otro es doble garantía de comprensión.²⁰

Si bien el trabajo de Alexander se enfoca en la práctica del salón de clases, la idea me hizo preguntarme sobre las posibles variaciones en las respuestas en los centros de ciencia en Estados Unidos para el tipo de juegos de adivinar y suponer que se describieron en Trinidad. ¿Los estudiantes de Estados Unidos que no están acostumbrados a este uso positivo de los errores en la práctica del salón de clases, se motivarían de

la misma manera? ¿esta forma social de resolver los problemas refleja una práctica cultural más amplia de respuesta a los retos de manera no personalizada? Los maestros japoneses han desarrollado una cultura de salón de clases en la cual a los estudiantes desarrollan la habilidad de aprender de los demás y de respetar el uso del error como parte del aprendizaje.²¹ Mientras que la cultura del salón de clases de Estados Unidos es a menudo muy diferente, muchas personas enfatizan la importancia de estar en lo correcto y contribuir al hablar. ¿Este tipo de actividad social de aprendizaje en el entorno informal, influye en la manera en que los estudiantes responden en los escenarios formales y viceversa?

Los contextos culturales de la conducta del estudiante

El impacto de un énfasis cultural individualista también se puede ver en relación con las diferencias que se observan en la conducta del estudiante en las familias y las escuelas descritas anteriormente. En una discusión con una directora de un museo de ciencia en Inglaterra sobre la conducta de los grupos escolares de Trinidad, esta dijo que cuando había sido maestra en escuelas de Londres su experiencia fue que los niños inmigrantes de India occidental se comportaban en forma inquieta ante la falta de una autoridad estricta, que a menudo sucede cuando llegan de las escuelas caribeñas al Reino Unido o tienen un maestro del Reino Unido en lugar de uno de Indias occidentales. Dijo que se hizo cargo de una clase de niños inmigrantes de Indias Occidentales y que realmente estaban fuera de control debido a que su estilo de enseñar era autodirectivo y no autoritario.

Su experiencia se relaciona directamente con un estudio hecho por Cynthia Ballenger²² con respecto a los enfoques eficientes de autoridad adulta para tratar a los niños inmigrantes haitianos en los salones de clases de Massachusetts. Ballenger describe su propia necesidad de aprender nuevas formas de pensar acerca del control y la autoridad al trabajar con niños haitianos de

cuatro años de edad. Tuvo que deshacerse de sus creencias acerca de la universalidad de las técnicas de manejar un salón de clases, para aprender otras que funcionaran con estos jóvenes estudiantes. Como si le respondiera a la directora del museo de ciencia británico al decir que “la forma de enseñanza autodirectiva y no autoritaria” no funcionó, Ballenger describe a una maestra haitiana que controla a sus estudiantes mejor que ella y dice que está “impresionada y preocupada por el fuerte individualismo que subyace en el enfoque que yo caracterizo como típico mío y de muchos maestros estadounidenses”. Continuó diciendo;

Es como si algo como el “propio interés iluminado” de los niños fuera el último indicador moral. En comparación con el lenguaje usado por los maestros haitianos, el lenguaje de los maestros estadounidenses parece hacer poco hincapié en los valores compartidos.

La discusión con la directora del museo británico y el estudio relacionado por Ballenger como se mencionó ya, genera preguntas interesantes e implicaciones para la práctica de los centros de ciencia. El trabajo de Ballenger podría ser usado como un lente para cuestionar la experiencia de la mayor parte de los centros de ciencia de Estados Unidos y europeos que consideren que cuando los visitan los grupos escolares, en general, se comportan disruptivamente en comparación con Yapollo donde no sucede así. ¿Los estudiantes de Trinidad también se comportarán disruptivamente en San Francisco y otros centros de ciencia estadounidenses y europeos como sucedió con los niños haitianos en Massachusetts o con los estudiantes de India occidental en Londres? y ¿hay diferencias en la práctica del personal de Yapollo al trabajar con los grupos escolares visitantes que contribuyan a estas diferencias en la conducta en Trinidad? ¿es posible, como sucedió con Ballenger, quien relató las diferencias que necesitó aprender de los maestros haitianos acerca de cómo trabajar de manera efectiva con los estudiantes haitianos, que haya diferencias en el enfoque que usa el personal en Trinidad que pueden ser de benefi-

cio para el personal estadounidense y europeo con los problemas existentes con que se topan con algunos de los grupos escolares visitantes?

Hay una implicación más en la manera en que las familias usan el centro de ciencia en Trinidad puede ser diferente que en Estados Unidos o Europa. ¿Las observaciones que hace el personal acerca de que los niños de Trinidad son más traviosos cuando van con sus familias, indican una diferencia significativa en la conducta debido al contexto cultural? Hay un creciente cuerpo de investigación en las interacciones familiares y el aprendizaje en los museos que ha generado una cantidad de elucubraciones acerca de las diferencias en las familias que visitan los centros de ciencia en Estados Unidos y Europa.²³ La influencia del contexto cultural y el bagaje cultural es un ingrediente importante que se debe considerar, si bien en su mayor parte ausente, en este campo de la investigación sobre los visitantes.

Evaluar lo informal

Debido a que la conducta en los ambientes de los museos puede diferir y también puede ser interpretada de otras formas en las diferentes culturas, las variaciones en el contexto pueden influir en las consideraciones en la investigación y evaluación referentes a la conducta de los grupos escolares y familiares, así como en el área general de la evaluación de la eficacia de la exhibición. La evaluación de lo que es eficaz es cultural y la meta es mediada culturalmente. Lo que se evalúa como práctica informal eficaz puede reflejar estas prioridades individuales o sociales. La meta de tener grandes grupos que trabajan juntos, por ejemplo, es diferente que la de tener visitantes individuales aprendiendo.

Christian Heath y Dirk vom Lehn²⁴ han conducido un buen número de estudios sobre la interacción de los visitantes con las exhibiciones y con otros visitantes y han empezado a documentar las formas en las que a menudo las exhibiciones desalientan los intentos de los visitantes de hacer cosas juntos. En su investigación en museos del Reino Unido, Heath y vom

Lehn han notado que con frecuencia el tipo de exhibiciones interactivas (*hands on*) están diseñadas para la interacción individual. Han documentado algunos de los problemas que ocurren cuando varios visitantes se aproximan a la vez a los objetos exhibidos, tal vez reflejando un énfasis o valor menos social por parte de los diseñadores de la exhibición.²⁵

Tal vez reflejando también un planteamiento más individualista sienten que muchos de los estudios sobre evaluaciones de las exhibiciones sólo se han enfocado en los elementos de la exhibición misma y no en los tipos de interacción que la exhibición puede alentar o desalentar.²⁶ En su trabajo encuentran que observar la interacción de los visitantes en las exhibiciones es tan importante como los componentes de la exhibición, al tratar de entender los factores que contribuyen a la riqueza de la experiencia en los museos.

En gran medida, los estudios de la conducta de los visitantes en museos y galerías ponían poca atención a las formas en que la presencia de los demás, extraños si así se desea, influye en cómo la gente se desplaza y examina las exhibiciones... Los museos y las galerías proporcionan un laboratorio natural... una oportunidad para explorar cómo los "accesos" y la experiencia de los objetos y artefactos surge de dentro, y se constituye a través de la interacción; interacción que de manera inextricable se apoya en una organización social que informa las diferentes formas mismas en que las cosas se ven y se experimentan.

Por supuesto, hay exhibiciones en casi cualquier museo que alientan la interacción de los visitantes con otros visitantes, o de los visitantes con el personal del museo, pero muchas de las áreas de exhibiciones en Estados Unidos y Europa están llenas de pantallas de computadoras y otros dispositivos que pueden usar solamente una o dos personas a la vez. Incluso si el tema de interés es algo que las personas pueden desear observar o discutir en conjunto, el diseño puede frustrar la conversación.

Definición de informal

Aprendizaje interactivo

Como lo implica la discusión sobre la evaluación, lo que se considera informal puede variar de una situación a otra. Visto de manera superficial puede parecer que las definiciones son las mismas, pero justo debajo de la superficie se pueden encontrar algunas diferencias importantes. Por ejemplo, los centros de ciencia, casi en cualquier parte destacan el hecho de que ofrecen formas interactivas de aprendizaje. Sin embargo, en Yapollo, la interactividad alude a la interacción social tanto como a la manipulación que hace el individuo de la exhibición. El énfasis del diseño en actividades grupales, muy parecido a la forma de las exhibiciones mencionadas antes en el Espaço Ciência Viva en Brasil y el diseño para familias del Papalote de la ciudad de México, entra en contraste con el diseño de exhibiciones en la mayor parte de los centros de ciencia de Estados Unidos, donde las actividades de grupo orientadas socialmente tales como las demostraciones y las actividades generalmente están pensadas como aspectos secundarios de las exhibiciones, no como los componentes principales del diseño. Las exhibiciones a menudo se diseñan para ser lo que a menudo se conoce como experiencias para sujetos "solos". Las exhibiciones consideradas más eficaces son aquellas que necesitan menor mediación del personal del museo.

Libre elección y el derecho a participar

Las actividades de grupo y los métodos de explicación de las exhibiciones en Yapollo generalmente implican un alto grado de mediación entre el personal del museo y los visitantes del piso, mucho más de lo que yo estaba acostumbrada a ver en los centros de ciencia en Estados Unidos. El personal de Yapollo dijo que era más importante para los visitantes *tener* la oportunidad de experimentar que tener la *elección* de

la experiencia. La directora de Educación de Yapollo comenta con claridad esta perspectiva al discutir el valor de las actividades en comparación con las exhibiciones:

Como usted lo dijo, en el Exploratorium es una elección del visitante ir a una exhibición, (si) no van a esa exhibición, sólo estarán perdiendo ese privilegio de conocer eso. Mientras que en una actividad se enfrentan directamente a hacer algo hasta el final, de principio a fin, y participan en todas sus partes, en una exhibición, algo puede estar ahí para que lo usen, pero (los visitantes) pueden no hacerlo.

Proporcionar al visitante una serie de experiencias de actividades guiadas para ofrecerle el “privilegio de conocer”, lo que el visitante podría o no haber elegido hacer él mismo, se considera como una alta prioridad en el diseño del aprendizaje informal en Yapollo. En contraste, el personal de los centros de ciencia y los museos de

Estados Unidos y Europa con frecuencia usan el término *libre elección* para describir un atributo esencial de los entornos de los museos de ciencia interactivos o informales. Por lo general esto significa que el visitante decide adónde ir, qué explorar y por cuánto tiempo.

“Los museos son entornos de libre elección, no sólo lugares donde los individuos pueden seleccionar libremente lo que aprenden sino también lugares a donde los individuos en primer lugar eligen libremente si quieren ir.”²⁷

La libre elección no es irrelevante en Yapollo, pero no sería considerada la primera opción para atraer a los visitantes. Ya que la libre elección se considera ahora como el elemento esencial del aprendizaje informal en muchos centros de ciencia, es importante considerar que este atributo en apariencia fundamental del aprendizaje informal no es necesariamente un atributo universal, sino más bien es en sí mismo una reflexión de valores culturales específicos. La libre elec-



ción no representa la meta de Yapollo de enfatizar el derecho o el privilegio de participar. Además este término a menudo tiene un énfasis en la exploración individual, como se menciona en la cita anterior de Falk y Dierking. Y así, como con la evaluación y diseño de exhibiciones, las consideraciones acerca de qué es el aprendizaje informal pueden acentuar la idea del visitante de museos como un “científico solitario” que interactúa con los objetos más que con la gente, una imagen común en Europa occidental del aprendizaje de la ciencia.²⁸

Formalmente informal

Y una definición más extensa de lo que se puede considerar como los elementos básicos o esenciales del aprendizaje informal puede verse que proviene de cómo los museos se ven a sí mismos en relación con la cultura escolar formal. El énfasis de Yapollo en la interacción social en sus planteamientos de enseñanza y aprendizaje era un reflejo de la cultura de aprendizaje cotidiano fuera de la escuela en Trinidad y Tobago, pero no un reflejo de la competitiva cultura escolar británica basada en los exámenes. El papel de Yapollo con frecuencia era descrito por el personal como de ayuda en abordar las deficiencias ocasionadas por este proceso restrictivo de la educación formal centrado en los exámenes.

La crítica dialéctica de los museos en relación con las escuelas no sólo ocurre en Trinidad y Tobago sino que es un debate a largo plazo dentro de la comunidad de la ciencia internacional. Por ejemplo, la revista *Dimensions* de la Asociación de los Centros de Ciencia y Tecnología, de enero febrero de 1999 enfoca todo el número en diferentes puntos de vista con respecto a la manera en que muchos centros de ciencia se adherirán o se alejarán del nuevo programa de estándares nacionales que se está poniendo en marcha en las escuelas de Estados Unidos. Cuando Frank Oppenheimer fundó el Exploratorium en 1969 a menudo expresó el deseo de ofrecer un entorno de aprendizaje que a diferencia de la cultura dominante escolar implicara menos evaluación o

estuviera basado en exámenes. Él decía: “nadie reprobaba en un museo”.

Y para repetir lo que se dijo en el inicio de este artículo, el personal de los museos no sólo son parte de una cultura sino que está inmerso en diferentes culturas. El personal de Yapollo refleja tanto las perspectivas culturales formales como informales de Trinidad y Tobago. El hecho de que todo el personal tenga un nivel de estudios de secundaria, y en muchos casos educación universitaria, hace de interés notar qué partes de la práctica de la educación formal descarta el personal de manera consciente o inconsciente, adopta o adapta para construir el entorno de aprendizaje informal de Yapollo.

El esfuerzo consciente por parte del personal de Yapollo para crear un entorno de aprendizaje que de manera intencional no fuera un reflejo de la cultura escolar, genera ideas fascinantes para explorar más ampliamente cómo establece un museo de ciencia su propia cultura de aprendizaje en relación con la cultura escolar de una comunidad en particular. ¿De qué manera el tomar una postura de oposición aumenta y no sólo lo hace permanecer en oposición? ¿cómo la oposición en sí misma altera tanto al museo como a las escuelas permitiendo la posibilidad de que surjan nuevas cosas en ambos entornos?

... los individuos y generaciones completas pueden cuestionar y transformar las tradiciones y las instituciones de una comunidad, especialmente si los valores entran en conflicto con aquellos de otra comunidad en la que los individuos también participan.²⁹

Sumario

Lo que espero que indiquen estos ejemplos son maneras en que las variaciones culturales en las prácticas pedagógicas en los ambientes informales pueden generar preguntas e ideas pertinentes tanto para los entornos de aprendizaje formal como informal. Además, entender algunas de las variaciones y modos en que el personal refleja y perpetúa ciertas normas culturales en su concepción y en su práctica puede empoderar

a las instituciones a responder de manera más consciente y reflexiva a las diversas comunidades que tanto los museos como las escuelas han declarado que quieren servir.

El proceso de conseguir comprensión multicultural en la educación... al forzarme a intentar tener empatía y entender un panorama del mundo que es de muchas maneras muy diferente al que estoy acostumbrado, me ha puesto en una posición de reexaminar valores y principios que se han vuelto inaccesibles bajo capas de suposiciones.³⁰

Notas

1. Artículo publicado con el permiso de Peter Lang Publishing, Inc. Copyright. Duensing, Sally (en prensa). "Culture matters: Informal science centers and cultural contexts", en Bekermann Zvi (ed.) *Learning in places: The informal education reader*. Peter Lang Publishers, Reino Unido.
2. Karp, I. et al. *Exhibiting Cultures, The Poetics and Politics of Museum Display*, Smithsonian Institution Press, Washington, 1991.
3. Utilizaré los términos "centros para la ciencia" y museos de manera indistinta.
4. Alexander, R. *Culture and Pedagogy: International comparisons en Primary Education*, Blackwell Publishers, Inc., Oxford, Reino Unido y Malden, Massachusetts, 2002; Broadfoot, P. et al. *Promoting Quality in Learning: Does England Have the Answer?* Casell, Londres y Nueva York, 2000; Rosier, M. y J. Keeves. *The IEA Study of Science I: Science Education and Curricula in Twenty-Three Countries*, Pergamon Press, 1991.
5. Duensing, S. *Cultural Influences on Science Museum Practices*, UMI Microform 9949651, Bell & Howell, Ann Arbor, Michigan, 2000.
6. Association of Science and Technology Centers. *ASTC, Sourcebook of Science Center Statistics*, ASTC Publications, Washington DC, 2001, y Persson, E. *Study of International Science Centers Statistics*, sin publicar.
7. Bandelli A. "Bicycles and Traffic Jams: Translating a Web Site; *Cultural Reflections: Museum in a Global Society*", en *Journal of Museum Education*, vol.26, núm.2, 2001; Bradburne J. e I. Janousek (eds.). *Planning Science Museums for the New Europe*, UNESCO, París, 1993; Cooper, L. "Scientific Culture is it Anyway?", *Cultural Reflections: Museum in a Global Society*, en *Journal of Museum Education*, vol.26, núm.2, 2001; Duensing, S. *Op. cit.*, y Mahovsky, M. "A Comparison of Visitors in Three Science Museums", disertación doctoral, Universidad de Viena, Austria (sin publicar).
8. Anderson, D. y Rennie, L. "Perceptions of Visitors' Learning at an Interactive Science and Technology Center", documento de presentación en la Reunión anual de la NARST, San Francisco, California, abril de 1995; Rowe, S. *Learning Talk: Understanding how people talk and think about learning in the St. Louis Science Center*, St. Louis Science Center, St. Louis Mo., 1998, y Toon, R. "Science Centers and Legitimacy", disertación doctoral sin publicar, Universidad de Leicester, Reino Unido.
9. American Association for the Advancement of Science and Association of Science and Technology Centers. *Diversity in Science and Technology Centers*, ASTC Publications Washington, 1995, y Beane, D.B. y M. S. Pope. "Leveling the Playing Field though Object-Based Service Learning", en *Perspectives on Object-Centered Learning in museums*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Mahwah, Nueva Jersey, 2002.
10. Bradburne, J. e I. Janousek. *Op. cit.*; Clifford, J. "Four Northwest Coast Museums: Travel Reflections", en *Exhibiting cultures, The Poetics and Politics of Museum Display*, Smithsonian Institution Press, Washington, 1991; Coombes, A. *Reinventing Africa: Museums, Material Culture and Popular Imagination*, Yale University Press, New Haven y Londres, 1994; Karp, I. et al. *Op. cit.*; Vercoe, C. "Postcards/Signature of Place", en *Art Asia Pacific Journal*, vol.3, núm.1, 1996, y Beane, D.B. y M.S. Pope. *Op. cit.*
11. Duensing, S. *Cultural Influences on Science Museum Practices*, UMI Microform 9949651, Bell & Howell, Ann Arbor, Michigan, 2000; Gregory, R.L. "A feeling for Science", en *New Scientist*, November, 1983, pp. 484-489, y Tressel, G. "A museum is to touch", en Calhoun, D. (Ed). *1984 Yearbook of Science and the Future*, Encyclopedia Britannica, Chicago, 1984, pp. 214-231.

12. Duensing, S. "Creating a Culture of Learning", en *Dimensions Journal*, Association of Science and Technology Centers Press, Nov/Dec. 1999.
13. Duensing, S. *Cultural Influences on Science Museum Practices*, op. cit
14. Rogoff, B. et al. "Guided Participation in Cultural Activity by Toddlers and Caregivers", en *Monographs of the Society for Research in Child Development*, Serial No.236, vol.58, núm.8, 1993; Rogoff, B. «Cognition as a Collaborative Process, Handbook of Child Psychology», en *Cognition, Perception and Language*, vol.2, Nueva York, 1998; Rogoff, B. *The Cultural Nature of Human Development*, Oxford University Press, 2003; Vygotsky, L.S., *Mind in Society*, Harvard University Press, Cambridge, 1978, y Wertsch, J. *Voices of the Mind: A sociocultural approach to mediated action*, Harvard University Press, Cambridge, 1991.
15. McLean, K. *Planning for People in Museum Exhibitions*, Association of Science and Technology Centers Publication, Washington, 1993, y McManus, P. "It's the Company You Keep, Social Determination of Learning- Related Behavior in a Science Museum", en *International Journal of Museum Management and Curatorship*, vol.6, núm.33, 1987.
16. Brown, A. et al. "Distributed expertise in the classroom", en G. Salomon (ed.). *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*, Cambridge University Press, New York, 1993, pp. 188-228.
17. Palinscar, A. S. y A. L. Brown. "Reciprocal teaching of comprehension-fostering and monitoring activities", en *Cognition and Instruction*, vol.I, núm.2, 1984, pp. 117-75.
18. Lewis, C. *Educating Hearts and Minds: Reflections on Japanese Preschool and Elementary Education*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
19. Alexander, R. *Culture and Pedagogy: International comparisons in Primary Education*, Blackwell Publishers, Inc. Oxford y Madeen, Massachusetts, 2002.
20. *Op. cit.*, p.454.
21. Hatano, G. y K. Inagaki. *Cultural Contexts of Schooling Revisited: A Review of the Learning Gap from a Cultural Psychology Perspective*. Ponencia presentada en la conferencia Global Perspectives for Education, University of Michigan, 1996.
22. Ballenger, C. *Because You Like Us: The language of control*, *Harvard Educational Review*, núm.62, 1992, pp. 199-208.
23. Ash, D. "Negotiations of Thematic Conversations About biology", en Leinhardt, Crowley y Knutson (Eds.). *Learning Conversations in Museums*, Lawrence Erlbaum and Associates, Inc. Mahwah, Nueva Jersey, 2002; Borun, M. *Family Learning in Museums: the PISEC Perspective*, Franklin Institute Publications, Philadelphia, 1999; Crowley, K. y M. Callanan. "Describing and Supporting collaborative scientific thinking in parent-child interactions", en *Journal of Museum Education (Special issue on Understanding the Museum Experience)*, núm.23, 1998, pp. 12-17; Diamond, J. "The Behavior of Family Groups in Science Museums", en *Curator*, vol.29, núm.2, 1986, y McManus, P. *Op. cit.*
24. Heath, C. y D. vom Lehn (bajo revision). "Interaction and Interactives" en *International Journal of Science Education*, 2001.
25. Heath, C. *Op. cit.*
26. Heath, C. *Op. cit.*
27. Falk, J. y L. Dierking. *Learning from Museums, Visitor Experiences and the Making of Meaning*, Alta Mira Press, Walnut Creek, New York, Oxford, 2000, p.71.
28. Bruner, J. "Vygotsky: a historical and conceptual perspective", en Wertsch, J. (ed). *Culture, Communication and Cognition: Vygotskian Perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
29. Rogoff, B. *The Cultural Nature of Human Development*, op. cit. p.234.
30. Ballenger, C. *Op. cit.*

Otras referencias

- Anderson, D. y L. Rennie. "Perceptions of Visitors' Learning at an Interactive Science and Technology Centre", ponencia presentada en la reunión anual de la NARST, San Francisco, California, abril, 1995. Association of Science and Technology Centers. *ASCT Sourcebook of Science Center Statistics*, ASCT Publications, Washington, 2001.

- Association of Science and Technology Centers. News Journal *Dimension*, enero/febrero, vol. 27, núm.1, 1999.
- Bradburne, J. e I. Janousek (eds.). *Planning Science Museums for the New Europe*, UNESCO, Paris, 1993.
- Brah, A. y A. E. Coomes (eds). *Hybridity and its Discontents*, Routledge Press, Londres y Nueva York, 2000.
- Broadfoot, P. et al. *Promoting Quality in Learning: Does England Have the Answer?* Cassell, Londres y Nueva York, 2000.
- Brown, C. "The Museum's Role in a Multicultural Society", en *Patterns in Practice, Selections from the Journal of Museum Education*, Museum Education Roundtable, Washington, 1992.
- Chisholm, J. "Learning 'respect for everything': Navajo images of development", en Hwang, Lamb y Siegel (eds.). *Images of Childhood*, Lawrence Erlbaum, Mahwah, Nueva Jersey, 1996.
- Clifford, J. "Four Northwest Coast Museums: Travel Reflections", en *Exhibiting Cultures, The Poetics and Politics of Museum Display*, Smithsonian Institution Press, Washington, 1991.
- Cooper, L. "Whose Scientific Culture is it Anyway?, *Cultural Reflections: Museum in a Global Society*, en *Journal of Museum Education*, vol.26, núm.2, 2001.
- Corrin, L. *Mining the Museum: An Installation by Fred Wilson*, The Contemporary, Baltimore & The New Press, Nueva York, 1994.
- Diamond, J. *The Practical Evaluation Guide*, Alta Mira Press, Walnut Creek, Nueva York, Oxford, 1999.
- Duensing, S. "Explainers, Learning and Culture", en *ECSITE, European Collaborative for Science, Industry and Technology Exhibitions Newsletter*, primavera, 1993.
- Duensing, S. "sing Gal'perin's Perspectives to Explore Generative Learning in Informal Science Centers", en *Human Development*, núm. 43, 2002, pp. 107-114.
- Hein, G. *Museums: Places of Learning*, Routledge, Nueva York, 1998.
- Hood, M. "Staying Away: Why people choose not to visit museums", en *Museum News*, 1993, pp.50-57.
- Hipschman, R. *Exploratorium Cookbook*, Vol. 2, Exploratorium Publication, San Francisco, 1980.
- Hipschman, R. *Exploratorium Cookbook*, Vol. 3, Exploratorium Publication, San Francisco, 1987.
- Kennedy, J. *User Friendly: Hands-On Exhibits That Work*, Association of Science and Technology Centers Press, Washington, 1990.
- Leinhardt, Crowley y Knutson (eds.). *Learning conversations in Museums*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, Nueva Jersey, 2002.
- Mahovsky, M. *A Comparison of Visitors in Three Science Museums*, Doctoral Dissertation, University of Vienna, Austria (sin publicar), 1992.
- Rowe, S. *Learning Talk: Understanding how people talk and think about learning in the St. Louis Science Center*, St. Louis Science Center, St. Louis, 1998.
- Sauber, C. *Experiment Bench: A workbook for Building Experimental Physics Exhibits*, Association of Science and Technology Centers Press, Washington, 1994.
- Saxe, G. "Introduction to Studying Cognitive Development in Sociocultural Context", en *Mind, Culture and Activity*, vol.1, núm.3, verano, 1994.
- Serrell, B. *What Research Says about Learning in Science Museums*, Association of Science and Technology Centers Press, Washington, 1990.
- Toon, R. "Science Centres and Legitimacy", disertación doctoral, University of Leicester, Reino Unido (sin publicar) 2002.
- vom Lehn, D. y C. Heath. *Communicating Science in Your Amazing Brain (Explore@Bristol)*. King's College London; Work, Interaction & Technology Research Group.: 33, 2001.
- vom Lehn, D. et al. «Exhibiting Interaction: Conduct and Collaboration in Museums and Galleries», en *Symbolic Interaction*, vol.24, núm.2, 2001, pp. 189-216.
- Wertsch, J. *Mind as Action*, Oxford University Press, Nueva York, 1998.