

ESTUDIOS DE GÉNERO

Tania Pérez-Bustos
Universidad Javeriana, Colombia
tpbustos@gmail.com

La feminización cultural de las prácticas
educativas: etnografías de la popularización de la
ciencia y de la tecnología en dos países del Sur¹

*Cultural feminization of educational practices: ethnographies
of the popularization of science and technology in two
southern countries*

*A feminização cultural das práticas educativas: etnografias da
popularização da ciência e da tecnologia em dois países do sul*

Artículo de reflexión recibido el 24/09/2010 y aprobado el 02/11/2010

1 Este artículo recoge parcialmente los resultados de la tesis doctoral en educación de la autora, titulada “Los Márgenes de la Popularización de la Ciencia y la Tecnología: Conexiones feministas en el Sur Global”, la cual fue defendida en abril del 2010. En esta investigación la autora realizó una etnografía multisituada de la popularización de la ciencia en dos países del sur, India y Colombia, desde una perspectiva feminista. Esta investigación fue posible gracias a la financiación del programa de Apoyo a Doctorados Nacionales, convocatoria 2006.

Resumen

En este artículo de investigación se exploran etnográficamente experiencias de popularización de la ciencia y la tecnología. Se argumenta que éstas se constituyen feminizadas –en términos culturales antes que sólo demográficos– en su puesta en escena educativa y que ello ocurre de modos similares en dos países del Sur: India y Colombia. La primera experiencia es un ejemplo de los modelos *Hands on Science* y, la segunda, se refiere a los modelos de ciencia divertida. El artículo cierra proponiendo algunas conexiones entre estas experiencias presentadas para, desde allí, precisar cómo la popularización, al enunciarse educativamente y propiciar ciertas puestas en escena, refuerza una dicotomía central entre lo androcéntrico y lo feminizado

Palabras clave: Popularización de la Ciencia y la Tecnología; Feminización Cultural; Sur Global

Abstract

This research paper explores experiences with the popularization of science and technology from an ethnographic perspective. It argues that they become culturally feminized –rather than only demographically– in their educational *mise-en-scene* and that it occurs in a similar manner in two southern countries, India and Colombia. The first experience is an example of hands on science models and the second, refers to fun science models. The article closes by proposing some connections between these experiences, aiming at providing an understanding as to how the educational staging of the popularization of science and technology reinforces a central dichotomy between what is considered androcentric and feminized.

Key words: Popularization of Science and Technology; Cultural Feminization; Global South

Resumo

Neste artigo de investigação se exploram etnograficamente experiências de popularização da ciência e da tecnologia. Se argumenta que estas se tornam feminizadas –em termos culturais e não apenas demográficos– em sua colocação na cena educativa e que isto ocorre de modo semelhante em dois países do Sul: Índia e Colômbia. A primeira experiência é um exemplo dos modelos “hands-on science” e a segunda se refere aos modelos de ciência divertida. O artigo termina propondo algumas conexões entre as experiências apresentadas para, a partir daí, precisar como a popularização, ao se expor educativamente e ao propiciar certas entradas em cena, reforça uma dicotomia central entre o androcêntrico e o feminizado.

Palavras-chave: Popularização da Ciência e da Tecnologia; Feminização Cultural; Sul Global

Observaciones generales sobre el carácter educativo de la popularización tradicional

La forma como los escenarios de popularización tradicional se enuncian educativamente define una serie de propuestas didácticas que desarrollan un tipo de relaciones entre sujetos, subrayan ciertos contenidos, al tiempo que presuponen visiones específicas de ciencia y tecnología. Argumento aquí que este ejercicio contribuye a configurar sesgos de género que refuerzan una cierta idea de feminización como metáfora de lo que ocurre con la educación en ciencia y tecnología.

El concepto de feminización se refiere, en términos generales, al proceso mediante el cual un fenómeno o práctica social adquiere forma femenina. Sobre esta definición amplia es posible identificar al menos dos tipos de aproximaciones complementarias (Griffiths, 2006). Aquellas que hacen referencia al número absoluto o proporcional de mujeres que participan o conforman un escenario, por ejemplo: profesional como la educación o la enfermería; o que caracterizan una condición social, como es el caso de la pobreza. El otro sentido de feminización da cuenta de aquellos factores culturales que explican esta tendencia cuantitativa, aludiendo a cómo ésta se encuentra representada por ciertas prácticas sociales que están culturalmente asociadas con lo femenino. A pesar del abanico de posibilidades que implican estas dos aproximaciones al concepto de feminización, la tendencia de la investigación en contextos como los aquí estudiados se ha centrado en explorar el fenómeno demográfico, dejando en un segundo plano las implicaciones que tiene realizar una lectura cultural sobre el mismo.

Mi posición en relación con esta tendencia de la investigación,² es que la feminización de un escenario profesional como la educación y sus subsecuentes prácticas sociales como la enseñanza, en términos cuantitativos, se constituye en un síntoma de los modos en que la estructura de género de una sociedad, sus jerarquías y relaciones de dominación materiales y simbólicas, permean y posicionan el escenario en cuestión, respecto a otros escenarios con los que éste se relaciona. Retomando aquí el análisis de Arango (2008) sobre “el trabajo de cuidado”, propongo que la dimensión cultural de la feminización puede describirse como un proceso desde el cual se indaga por cómo esta asociación cultural a una noción, en algunos casos esencialista de lo femenino, está directamente relacionada con una subordinación de unas prácticas frente a otras de carácter dominante, que reproducen ciertos patrones de masculinidad hegemónica presentes en cada sociedad.

2 La escritura en primera persona que se manejará a lo largo de este artículo, responde a una búsqueda por mantener una coherencia con los planteamientos feministas en torno a la construcción situada de conocimiento científico.

El principal régimen de poder que define la subordinación de estas prácticas, en relación con formas socialmente construidas de privilegio y dominación, es el sistema patriarcal. Este régimen de poder, que legitima una masculinidad hegemónica en particular, también define el estatus de la popularización como práctica educativa en el interior de los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología (SNCT). Aquí, el patrón de lo que deben ser estas prácticas y el ideal de sujeto que las ejerce está definido por un tipo de ciencia y tecnología dominante, el cual reproduce unos estereotipos androcéntricos en los que se privilegia una idea de conocimiento dada, neutral, circunscrita a ciertos escenarios de producción de saber en particular. En este sentido, si bien en sus inicios el ejercicio de popularizar el conocimiento dominante era principalmente ejercido y liderado por hombres de ciencia, físicos en su mayoría, cuyas propuestas tenían por objeto contribuir al re-posicionamiento de la ciencia en la sociedad, con la progresiva profesionalización del campo, el papel de la popularización cambia de objetivo y se convierte en una actividad edu-comunicativa desde la que usualmente se legitima una distancia socialmente constituida entre el saber experto y el sentido común propio del público general (Bensaude-Vincent, 2001; Broks, 2006).

Es de mi interés señalar aquí que este proceso de institucionalización de la popularización trajo consigo, por un lado, que esta actividad perdiera valor frente a la comunidad de científicos. Lo que condujo a que, al volverse profesión, se convirtiera en una tarea ya no de hombres de ciencia sino de mujeres mediadoras del conocimiento: educadoras, comunicadoras, diseñadoras; mediación cuyo estatus epistemológico todavía está en proceso de ser aceptado y reconocido por la sociedad, más aún por la comunidad científica en sí (Pérez-Bustos, 2010). Pero, por otro lado, ese proceso implicó, también, que en su puesta en escena educativa estas prácticas se ubicaran en un lugar subordinado, de servicio, a ciertas nociones hegemónicas de producción de conocimiento científico. En este artículo presento etnográficamente dos casos que ilustran esta última dinámica a la luz de varias experiencias de popularización de ciencia y tecnología en India y Colombia. Antes de ello, quisiera hacer algunas precisiones generales.

La enunciación educativa de las experiencias de popularización, se ha caracterizado por incorporar un lenguaje que se puede identificar con el propio de los modelos de aprendizaje constructivista. Este ejercicio no deliberado se da con la idea de que las propuestas didácticas de este tipo de popularización propician un acercamiento autónomo al conocimiento y un aprendizaje por descubrimiento. Ambos supuestos están apoyados en una serie de dinámicas consideradas como sociales, entre las que se incluye la colaboración y el trabajo en equipo. Éstas por su parte, soportan un ejercicio progresivo en el que se afianzan y desarrollan

procesos cognitivos relacionados con la comprensión, reflexión y solución de cierto tipo de problemas. Dos asuntos me interesa resaltar aquí en relación con estos supuestos educativos.

En primer lugar, estas premisas se han esquematizado y estandarizado en diferentes propuestas de popularización de ciencia y tecnología implementadas en distintos escenarios, principalmente bajo el supuesto de que ésta es la forma más propicia de educar en ciencia, en tanto que es un proceso que emula el quehacer científico en sí, diré aquí un quehacer científico en particular. Recogiendo el trabajo de Harding (1998) y Haraway (1996) en sus apuestas por provincializar y reconocer las subjetividades que amparan la ciencia moderna, es a través de la popularización que se contribuye a dar mayor visibilidad y estatus, artilugios propios del mercadeo, a un modelo de conocimiento que ha contribuido al desarrollo contemporáneo, de las llamadas sociedades occidentales. En relación con esto, mi aproximación etnográfica a experiencias de popularización indias y colombianas me ha permitido observar que esta mayor visibilidad de ciertas formas de conocer tiene como principal referente, no una reflexión pedagógica, sino la transposición de un referente científico en un dispositivo didáctico, asunto que se evidencia por la participación central de sujetos formados en ciencias básicas, principalmente ciencias naturales con una presencia fuerte de la física en la formulación original (y luego replicada) de estas propuestas educativas. Me refiero aquí al hecho, por ejemplo, de que buena parte de estas experiencias localizadas, en un sur de naturaleza global, tengan como referente a seguir las propuestas popularizadoras de escenarios como el *Exploratorium* de los años setenta fundado por iniciativa de un físico experimental norteamericano, Frank Oppenheimer.

Sobre este particular me pregunto, al revisar el carácter performativo de estas propuestas³ y retomando a Mayberry (1998), hasta qué punto esta transposición y estandarización de ciertos supuestos, en relación con la educación en ciencia, no camufla el potencial reproductor de estos dispositivos por sostener ciertos paradigmas hegemónicos de producción de conocimiento que operan bajo principios de universalidad, imparcialidad y abstracción propios de modelos androcéntricos de ciencia (Maffia, 2005). Ocultamiento que, paradójicamente, funciona desde varias estrategias. Por un lado, desde la hipervisibilización y sobrevaloración de esas características androcéntricas, presentándolas como legítimas y válidas, como ciertas. Por otro lado, desde artilugios de mercadeo, no aquellos que demeritan, en este caso, otras formas de conocer relacionadas con lo emocional, interesadas

3 Retomando los planteamientos de Butler (2007) me interesa enfatizar en el papel que tienen esas metáforas presentes en discursos y modos de pensamiento en la configuración de ciertas jerarquías de género. Es decir, en subrayar su carácter performativo, en este caso de la feminización.

en el bienestar de los otros y situadas en la pequeña escala (Harding, 1998 : 47), sino que más bien reconocen estas dimensiones como nuevos escenarios para profesar estos principios de universalidad, neutralidad y abstracción. Ejercicio que, por su parte, al operar desde la instrumentalización, despolitiza el poder epistemológico de estas dimensiones, no sólo para comprender el mundo en la vida diaria sino, incluso, para cuestionar y de-construir, tensionar desde allí, el lugar incólume otorgado a una racionalidad científica en particular.⁴

En relación con esto último, el segundo aspecto que me interesa resaltar sobre este uso no deliberado de modelos educativos constructivistas, en la popularización, es que eso evoca una tendencia global a la despolitización de la pedagogía (Gough, 2008). Me refiero aquí a los mecanismos culturales que, marcados por relaciones de mercado capitalistas, tienden a configurar estas propuestas educativas en dispositivos sociales que permean la sociedad en su conjunto (Martín-Barbero, 1987 y 2002; Huergo, 2000; Michael, 1998). Allí la enunciación innovadora de la popularización tradicional, que reproduce un esquema estandarizado sobre el constructivismo, parece no ser sino una nueva forma de “decorar” prácticas educativas que reproducen relaciones de poder como las señaladas por Freire (1970) en torno a la educación bancaria; y que lejos están de transformar radicalmente, a pesar de que así lo oferten, las estructuras, metodologías y prácticas de aprendizaje que han caracterizado el escenario escolar (Martín-Barbero, 2002).

Habiendo hechas estas precisiones generales sobre el carácter educativo de la popularización tradicional, en los siguientes apartados presento ejemplos recogidos de mi trabajo de campo. Me interesa indagar allí por los modos en que las incorporaciones pragmáticas de lo educativo en la popularización, que acabo de mencionar, refuerzan ciertos procesos de feminización, en el sentido cultural ya explicado, desde los que se instituye un lugar de subordinación para la educación en ciencia y tecnología inscrita en los SNCT de países del Sur; subordinación que conlleva la reproducción de ciertas nociones hegemónicas y estandarizadas globalmente de saber científico y tecnológico.

⁴ Me interesa señalar aquí que esta noción monolítica de la racionalidad científica es problemática, pero que es justamente esa naturaleza la que promueve la popularización en un contexto de sociedad de consumo. En relación con esto, los artilugios de mercadeo que aquí he subrayado, son producto de una modificación de este sentido de racionalidad en la contemporaneidad, que opera en este caso desde la incorporación pragmática de lo otro, ratificando jerarquías epistémicas entre la ciencia y otras formas de conocer. Sin embargo, existen también modos progresistas de producir conocimiento científico-tecnológico y que contribuyen a transformar agendas políticas individualistas en ciertos modos de producir conocimiento y abogan por la consolidación de miradas más contingentes y políticamente comprometidas con la diversidad. No es sobre esto que versan las experiencias que presento aquí.

Manos a la ciencia

Uno de los principales supuestos educativo en relación con la puesta en escena de la popularización tradicional está relacionado con la idea de que el público tenga una experiencia similar a la del quehacer científico, un modo común de denominar este ejercicio ha sido la idea de *hands-on-science*. A continuación presento dos experiencias de popularización tradicional que evocan de modos distintos, pero complementarios, de esta idea de poner en escena el quehacer científico. La primera de ellas refiere a una actividad de demostración de ciencia, una *science demonstration*, que tuve la oportunidad de observar mientras acompañaba una exhibición de ciencia móvil del Consejo Nacional de Museos de Ciencia Indio en una visita al distrito de Tumkur. La segunda alude a mi observación de dos ferias de ciencia nacionales, una en India y otra en Colombia, en donde dos grupos de niños, uno en cada país, presentan sus proyectos de investigación en relación con el agua.

Las demostraciones y los aprendices de mago

[...] haciendo esto, mostramos a los niños y niñas que la ciencia puede ser tan fascinante como la magia.⁵

En el viaje hacia Tumkur, Gulab me contó que, como una forma de complementar la exposición que estaban llevando, él haría una sesión con los estudiantes en la que presentaría unas demostraciones de ciencia sobre principios básicos relacionados con el aire y la presión atmosférica. Me explicó que estas actividades ya las había hecho en otras visitas y que en esta ocasión el realizarlas sería una manera de que su nuevo compañero de equipo aprendiera a repetir las cuando él no pudiera acompañarle. Mientras conversábamos Gulab hacía énfasis en que estas demostraciones tenían mucho valor para la enseñanza de las ciencias, no sólo por que le permitían al estudiante fácilmente comprender un fenómeno, sino que, al estar hechas con materiales de fácil consecución, ellos luego podrían replicarlas, además, como eran muy entretenidas, se constituían en una motivación para que ellos se acercaran a la ciencia. “La demostración les ayuda a ver que estos temas no están tan lejos de su cotidianidad y que incluso ellos también pueden hacer ciencia”, me decía.

Luego de que los estudiantes visitaran la exposición móvil, Gulab pidió a la maestra encargada que los ubicara en el patio de juegos de la escuela, frente a la

5 Entrevista informal con un miembro del equipo de la exposición móvil del VITM de Bangalore. Septiembre 12 de 2008. Traducción de la autora.

mesa que él y su compañero habían organizado para realizar la demostración. En el lapso de una media hora y valiéndose de una botella plástica, agua, un globo de inflar y otros elementos, Gulab realizó unos 8 experimentos diferentes. Algunos de ellos yo ya los conocía, pues los había visto realizar en otras actividades demostrativas que había presenciado en Colombia, pero me llamó la atención que incluso la explicación del fenómeno fuese similar, y que generara reacciones de asombro equiparables en uno y otro contexto. La serie de experimentos estaba pensada de tal modo que cada uno terminaba en alguna sorpresa de tipo sensorial, una explosión, un movimiento imprevisto de algún fluido, un ruido extraño, todos efectos que atraían la atención de los estudiantes y los hacían observar con atención, reírse, comentar entre ellos. De vez en cuando Gulab les lanzaba preguntas como una manera de confirmar que lo que estaba diciendo se entendía: “¿y entonces por qué explota la lata ...?”. Y los niños y niñas respondían en coro: “por la presión atmosférica”.

Finalizada la demostración, hubo algunos aplausos. Luego, el grupo de estudiantes se dispersó con rapidez al llamado de la maestra a ingresar al aula, pues tenían un examen pendiente. Gulab y su equipo guardaron las cosas dentro del bus de la exposición, se despidieron de los maestros quienes agradecieron la visita y emprendimos el retorno a Bangalore.

Quisiera llamar la atención sobre dos aspectos de este caso que dan pistas para responder a la pregunta en torno al tipo de quehacer científico que allí está puesto en escena. En primer lugar el nivel de estandarización de la dinámica. Una estandarización que le permite a Gulab repetir allí el mismo experimento que él ha realizado en otros lugares en los que la exposición móvil ha estado. Conseguir que con su demostración del experimento otros, como él, puedan igualmente replicarlo en futuras visitas. Pretender incluso que, en ese acto, quienes le observan como público queden con las ganas de reproducir el experimento en otro momento. Y, más aún, una estandarización que me permite a mí transportarme hipotéticamente de esa zona rural en India a un centro interactivo en Bogotá, e imaginarme que él está allí performando la misma demostración. En todos estos movimientos cambian los contextos y los sujetos, pero la demostración permanece inalterable, al punto de volverse un fetiche. En algunos casos es incluso presentada bajo la misma lógica de unidireccionalidad a cientos de jóvenes para que ellos se vuelvan multiplicadores de la misma. Allí, cada uno de estos futuros “aprendices de mago” toma nota de lo que tiene que hacer, observando con atención los movimientos y explicaciones que le son dadas, e incluso el tipo de lenguaje corporal con que éstas son comunicadas para luego repetirlas de manera iterativa para otros grupos de jóvenes como él.

En esa producción en serie la explicación de los fenómenos poco a poco va diluyéndose hasta convertirse en un listado de instrucciones a seguir, en una mera manipulación de objetos cotidianos, en un pasatiempo de descanso escolar. A pesar de las posibles grietas que tal dilución pueda generar en un sistema homogenizador como este,⁶ el segundo aspecto que me interesa resaltar tiene que ver justamente con los mecanismos que el propio sistema insta para reincorporar esas diluciones en la ratificación de un tipo de ciencia en particular. En el ejemplo, Gulab se refiere a las demostraciones como una manera de mostrar a los estudiantes el poder de la ciencia en la explicación de los fenómenos cotidianos. Allí, la noción de cotidianidad que está puesta en juego refiere a la accesibilidad de los materiales con que el experimento es realizado, la misma que permite su fácil reproducibilidad. En otras demostraciones como ésta la idea de cotidianidad refiere incluso al uso del patrimonio cultural, material e inmaterial de las comunidades, sus cosmovisiones, sus artesanías, sus creencias, como base para demostrar la explicación científica de un fenómeno.

Como ejemplo de esto, en una demostración realizada como parte de una exposición itinerante sobre *Cien años de soledad*, en el museo interactivo de la ciencia y el juego de Combarranquilla –experiencia que es parte de la red de Pequeños Museos del área Andina, Liliput– se utilizan fragmentos de la obra de García Márquez para explicar los principios físicos de los instrumentos tecnológicos que están evocados en la novela: una brújula, un astrolabio, un telescopio, un imán, un caleidoscopio y un catalejo. En otros casos, el uso de elementos tradicionales propios de otros sistemas de conocimiento como, por ejemplo, las creencias y rituales en torno a las fases de la luna y los movimientos de los astros son objeto de deslegitimación epistemológica por parte de científicos y popularizadores. Estos sistemas de conocimiento son considerados como inscritos en una dimensión de la cultura carente de valor explicativo, no válidos o referidos a un pasado propio de culturas primitivas, de menor desarrollo y ya no vigentes. En India, por ejemplo, la mayoría de las experiencias de popularización tradicional, visitadas, tienen entre sus demostraciones algunas que se denominan, genéricamente, lucha contra las supersticiones, *fighting superstitions*.⁷ En un

6 Me refiero aquí a la popularización tradicional que en estos casos diseña sus propuestas bajo esquemas de producción en serie, usando materiales de bajo costos y formando multiplicadores que replican ejercicios estandarizados. Este sistema, sin embargo, no es de naturaleza monolítica, ni opera de manera unidireccional. En este sentido, en su interior existen fugas potenciales que tensionan tal replicabilidad, apropiándose de ella de modos que se salen de los propósitos de la educación en ciencia y generando empoderamientos (frágiles, contingentes) en la pequeña escala. Sobre estas tensiones volveré en la segunda parte de esta tesis.

7 Este tipo de estrategias de incorporación del saber del otro son llamadas por José Antonio López Cerezo (2008) como el desarrollo de una comprensión de la epistemologías populares, por parte de quienes comunican la ciencia, como un mecanismo para comprender y lograr que los ciudadanos confíen en el tipo de conociemien-

contexto como el Indio, en el que quienes tienen el papel asignado de practicar estas “supersticiones” son principalmente mujeres, o en uno como el colombiano donde se asume cotidianamente que son ellas quienes más “creen en esas cosas”, es importante preguntarse: cómo una apuesta popularizadora, que desconoce el potencial epistemológico de esa manera de ver y relacionarse con el mundo, contribuye a generar las jerarquías epistémicas que están a la base de este tipo de estrategias.

En estos ejemplos la explicación del fenómeno, que es denominada científica, privilegia una aproximación a la realidad desde una experimentación que aparece esquematizada como única y que está descontextualizada, no sólo respecto al escenario en el que se implementa sino, también, respecto al experimento en sí. Lo que contribuye a reproducir una idea de ciencia dogmática, a-teórica y a-histórica (Fernández, *et.al*, 2002). Allí, el referente a la cotidianidad es visto como un instrumento que captura la atención del público, pero cuya naturaleza epistemológica es inocua para el propósito mismo de la demostración. Este nivel de incorporación pragmático de aspectos relacionados con lo cotidiano, junto con la estandarización de una propuesta educativa *didactizada*, son centrales para comprender los mecanismos que hacen que estas prácticas educativas se encuentran culturalmente feminizadas, en tanto que operan como subordinadas a modos androcéntricos de producir conocimiento estandarizados globalmente.⁸

Aunque se puede argüir que, potencialmente, las demostraciones de ciencia como las aquí presentadas generan ambientes estimulantes que motivan el interés y la curiosidad sobre estos temas, por parte de quienes las observan, este potencial no puede leerse desligado de las estandarizaciones que éstas preceden y que ellas reproducen en relación con una visión de ciencia en particular.⁹ En esta misma

tos científicos que las experiencias de popularización están performing. Estas denominaciones se constituyen en formas de ratificar jerarquías epistémicas entre conocimientos expertos, legítimamente reconocidos como tales por los SNCT, y conocimiento que pertenecen a la esfera de “lo popular”. Lo que llama la atención de los ejemplos presentados es que en ellos se hace un reconocimiento de que esta dimensión existe, pero se hace, en todo caso, para posicionar otras formas de conocer, bien desde la contraposición, la lucha y la negación de su poder explicativo, de su carácter epistemológico, o para reconocerlas instrumentalmente como una manera de acercarse a la explicación correcta, provista por la ciencia y tecnología clásica. Esto ha sido llamado por Lozano (2005) como un modelo deficitario complejo.

8 Esta instrumentalización de lo educativo será sustituida en las experiencias de popularización por un reconocimiento pragmático en apuestas didácticas que valoran el atractivo que lo emocional y lo sensible pueden tener en sus públicos. Un valor que se encuentra asociado a una lógica de consumo, más no epistémica, propia de la sociedad contemporánea. En este sentido planteo aquí que estas dimensiones de lo emocional y lo sensible, de lo cotidiano, son capitalizadas, conquistadas semióticamente; como dirá Castro-Gómez (2005: 86-87), para ser incorporadas, reconocidas de modos instrumentales en la dinamización de esta popularización hegemónica.

9 Catherine Milne y Tracey Otieno (2007) realizan una revisión de la literatura en relación con este punto y argumentan a través de un estudio interpretativo que esta puesta en escena, bajo ciertas condiciones, puede generar mayores niveles de participación y mayores niveles de comprensión sobre ciertos fenómenos. Lo que ratifica el poder reproductor de una ciencia neutral que estos modelos tienen y cómo éste opera apalabrando el

línea, este potencial no puede legitimarse en abstracto sin considerar que para el funcionamiento de estas demostraciones se utiliza una fracción reducida de tiempo que usualmente está desarticulada de otras dinámicas educativas y que, incluso para su realización, sólo se apoya en el poder de control disciplinar que tiene el maestro, más no en su capacidad de continuar trabajando estos temas una vez la visita de las experiencias en cuestión termina. En este contexto, la visita de este tipo de propuestas a los escenarios escolares no afecta ni se ve afectada por la dinámica del “día a día” de la escuela. Este ejercicio de reconocer sólo la capacidad organizativa y de custodia de un mediador pedagógico, en los escenarios locales, es otra de las maneras en que opera, a escala global, el simulacro en torno a lo educativo del que hablé al inicio de este artículo. Desde allí la escuela no es más que un lugar de paso que sirve al posicionamiento de la popularización, y de sus subsecuentes intereses por posicionar modos empírico-inductivistas de hacer ciencia. Posicionamiento que, en todo caso, acontece bajo la premisa de que este tipo de demostraciones sí tienen el poder de hacer de manera más eficiente y divertida lo que la escuela no hace (Pérez-Bustos, 2009).

Científicos en potencia

En el 2007 visité la décima versión de “Expociencia-expotecnología” en Bogotá. Como en la mayoría de estas ferias, los pabellones del recinto estaban llenos de *stands* en donde niños y niñas en edad escolar presentaban proyectos de investigación alrededor de diferentes temas. Entre los más de 1.000 proyectos, un número considerable de ellos hacía parte del programa ONDAS, uno de los proyectos bandera del Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología, cuyo objetivo principal es fomentar una cultura de la ciencia y la tecnología en las comunidades infantiles y juveniles a través de su iniciación en la investigación científica y tecnológica. Como en esta feria colombiana de ciencia, los proyectos del Congreso Nacional de Ciencia para niños en India –*National Children Science Congress*– también son un referente de los niveles de estandarización del llamado método científico como procedimiento idóneo para acercarse al quehacer de quienes producen ciencia. Tanto en Colombia como en India los niños y niñas dan cuenta de sus procesos investigativos desde una puesta en escena que esquematiza la simplificación de un problema observado, la definición de unas hipótesis que orientan un proceso de experimentación, la recolección de una

conocimiento cotidiano como mecanismo de motivación. Este tipo de estrategias vuelve a poner el énfasis en el carácter feminizado de estas prácticas educativas: materializado en el papel de lo educativo como subordinado al posicionamiento de un saber de carácter androcéntrico.

serie de datos sobre los cuales la experimentación tiene lugar y la derivación de conclusiones a la luz de lo que el experimento reporta.¹⁰

Entre los proyectos que tuve la oportunidad de conocer en la feria del 2007 estuvo uno relacionado con la contaminación de fuentes de agua en el departamento del Cesar. Había conocido de éste por el video institucional de Colciencias sobre el programa, en donde los niños y niñas investigadores presentaban las dificultades que habían tenido con la realización de su pesquisa, las frustraciones al tratar de intervenir la zona y las ganas de seguir intentándolo. Sin embargo, poco de eso estaba presente en el *stand* de Experiencia-expotecnología. Allí los niños se turnaban para presentar esquemáticamente lo que habían hecho, sin considerar el por qué de su investigación ni los intereses que los movilizaban; repetían la misma información sobre el proyecto –los pasos que habían seguido en orden cronológico, las actividades realizadas, los resultados– a todo aquel que se interesaba por éste, mientras que el resto del tiempo conversaban entre ellos sobre cualquier otra cosa.

La verdad es que este caso estuvo guardado en mi memoria hasta el 2008 cuando asistí al Congreso Nacional de Ciencia para niños en India, que tuvo lugar en el distrito de Dimapur. Allí, entre los muchos proyectos presentes, una buena cantidad de ellos estaban también relacionados con el agua. Al igual que en Bogotá, en Dimapur los niños presentaban sus proyectos esquemáticamente y daban una idea memorizada, además de ajena a sus intereses en torno al proceso de investigación.¹¹ Todavía recuerdo las palabras de uno de los niños frente al *stand*, que presentaba un proyecto realizado en los alrededores de su escuela. Le escuché repetir la misma información unas tres veces, algunas más fluidamente que otras, pero siempre con la misma actitud corporal de autoridad:

Nuestra investigación es sobre la calidad del agua potable en una zona rural de la India. Y también acerca de las enfermedades relacionadas con ella. Hicimos todo esto [*señalando una lista de experimentos químicos y explicando en detalle cómo se habían recogido las muestras* y

10 Este esquema de feria de ciencia escolar toma como modelo las ferias de ciencia norteamericanas populares a partir de los años cincuenta (John Craven y Tracy Hogan, 2008). Este referente se encuentra estrechamente ligado al modelo de popularización tradicional desde el que se reproducen imaginarios de ciencia empírica propios del siglo XIX (Barrio Alonso, 2008). Esta reproducción de modelos occidentalizados de popularización puede concebirse como un sesgo poscolonial que es transversal a los modelos androcéntricos de ciencia neutral, universal, articulada a la expansión europea (Sandra Harding, 1998).

11 En muchos casos esta puesta en escena está atravesada por diferencias de género, en donde por ejemplo se encuentra que son las niñas las llamadas a presentar las experiencias porque son más fluidas verbalmente pero no necesariamente por que hayan hecho el experimento. Frente a esto algunos profesores señalaron que para la feria ellos escogían a los niños o niñas con mayor facilidad de exposición pública, usualmente éstas últimas, pues eran quienes tenían un perfil más científico, usualmente los varones, eran más tímidos y no eran aptos para esta exposición. Llama la atención el tipo de preconcepciones sobre lo femenino y lo masculino que operan en este caso y que posicionan ciertos paradigmas en relación a quien hace ciencia y quien la comunica.

se habían realizado tests con instrumentos idóneos]. Hemos encontrado que el nivel de hierro en el agua es superior al nivel aceptado. También encontramos presencia de arsénico, lo que podría explicar la alta incidencia de problemas gástricos entre la población que habita la zona de [...] considerando que la mayoría de la comunidad es analfabeta, es difícil generar soluciones para enfrentar el problema del agua. Un ejemplo de ello es su baja comprensión de los resultados obtenidos en nuestra investigación.¹²

El principal referente de la estandarización de esta puesta en escena, elemento que como señalé es central para comprender su estatus feminizado en términos culturales, son los mecanismos de selección de los proyectos que ambos escenarios tienen previstos. En el caso de India los lineamientos para la presentación de proyectos al congreso son claros al definir una metodología que se dice emular un método científico de carácter universal. Para ello, los proyectos deben presentarse en un formato predeterminado que luego es evaluado por comités de científicos a nivel distrital, estatal y nacional en donde se coteja la pertinencia científica del problema a investigar a la luz de un procedimiento que contempla la recolección de información, su análisis desde la experimentación, y la intención de proveer soluciones a la luz de este ejercicio.

En Colombia, por su parte, la financiación de proyectos en el programa Ondas, también está sujeta a unos formatos predefinidos, que se constituyen en una simplificación de los formatos de presentación de proyectos para financiación ante Colciencias, que deben ser entregados por parte de la comunidad científica (Manjarrés, Mejía, Giraldo, 2007). Si bien en este caso el paradigma del método científico no está tan explícitamente presente, como en el caso indio, en los formatos de evaluación y seguimiento, y en los lineamientos pedagógicos, la idea de indagación guiada que orienta las propuestas a presentar –cuyo eje central es la pregunta de investigación (Colciencias-ONDAS, 2006)– si privilegia un acercamiento a la investigación científica desde el que la producción de conocimiento se da de modo esquemático y lineal, pero sobre todo libre de problematizaciones, siempre legítimo y loable. Es interesante, resalta aquí cómo opera la instrumentalización y despolitización de lo educativo para reproducir un sentido de ciencia de carácter androcéntrico, que se ancla a los esquemas de testigo modesto planteados por Donna Haraway (1996), en relación con los científicos experimentales de la Inglaterra del siglo XVII.

En concordancia con lo que señalé en el caso anterior, estos formatos promueven una estandarización en torno a la ciencia que es problemática. Pues está

12 Notas de campo. Diciembre 27, 2008. Traducción de la autora.

enfocada a resolver problemas anclados a una visión economicista del desarrollo,¹³ en donde se privilegia el resultado final de la investigación antes que una visión del proceso investigativo más desde sus contingencias; al punto que el contexto social y político de los problemas en estudio aparece como un referente pueril que no aporta en la conceptualización de la metodología a realizar, menos aún se constituye en orientador del análisis del mismo. En esta línea, el quehacer científico se encarna en los niños y niñas como un saber que tiene el potencial de explicar la realidad en cuanto ella es y de proveer soluciones legítimas, asertivas, precisas, por tanto neutrales y buenas, que deben ser escuchadas justamente por su condición de científicidad. Allí, las niñas y niños, como científicos, son vistos y se ven así mimos como sujetos especiales. En algunos casos con habilidades intelectuales superiores a las de sus compañeros, con la misión de transformar los problemas de su entorno, una misión, que al igual que la ciencia y la tecnología, es en sí misma encomiable. Este sentido de subjetividad que es neutralizado a través de artilugios didácticos, y encarnado en la subjetividad de niños y niñas, reproduce ciertos paradigmas en torno a quienes hacen ciencia que están anclados a estereotipos androcéntricos desde los que la producción de conocimiento se presenta como generada desde un lugar de neutralidad y aproblemático, o como diría Haraway (1995), gracias a la puesta en escena de un truco divino, *a God-Trick*, que es necesario situar para comprender las relaciones de poder que encarna.

Sin negar que estos procesos de investigación generan, potencialmente, mayor interés y apropiación de niños y niñas por su proceso de aprendizaje, así como un sentido de pertenencia hacia los problemas de su entorno, es necesario señalar que esta potencialidad está acompañada de una visión de conocimiento acrítica que pone el acento sobre la despolitización de las propuestas pedagógicas, más aún de su instrumentalización y subordinación frente a una ciencia de carácter androcéntrico (Maralee Mayberry, 1998).

En esta línea, estos procesos de investigación fomentan una idea de aprendizaje que, al esquematizar, instrumentaliza aspectos de la investigación que pertenecen al ámbito de lo emocional. Me refiero aquí a factores axiológicos desde los que las preguntas y búsquedas de la investigación generan compromisos ético-políticos de los niños y niñas con su entorno y aspectos narrativos desde los que la investigación aparece llena de incertidumbres, fracasos, aventuras, sorpresas y casualidades que no logran encajar en los esquemas de sistematización, selección, presentación y reconocimiento sobre los que operan estos programas

13 Notorio de este punto es que gran parte de los proyectos presentados en estas ferias están orientados a la generación de propuestas de emprendimiento productivo.

y que se materializan en ferias escolares de ciencia en diferentes escalas.¹⁴ Bajo esta lógica los niños y niñas que participan de estos programas, su visión del mundo y el imaginario que sobre ellos tienen nuestras sociedades, se convierten en un artificio de neutralización de la empresa científica. Esta incorporación pragmática de lo educativo y de los aspectos emocionales y axiológicos de la ciencia y la tecnología, subrayan una jerarquía epistémica central a la base de la dicotomía de género entre la emoción y la razón ampliamente trabajada por la crítica feminista (Diana Maffia, 2005, Evelyn Fox Keller, 1991).

Sin embargo, aquello que estos programas no logran esquematizar y estandarizar y que reconocen retóricamente, sin transformar los mecanismos bajo los que operan, se constituye en posibles fugas. Mecanismos de transgresión que, al ser trabajados desde la práctica pedagógica de los maestros y maestras, agentes invisibles a estas propuestas de popularización tradicional, potencialmente sugieren preguntas sobre la realidad, sobre la producción de conocimiento, sobre quiénes somos y por qué hacemos lo que hacemos aquí y ahora. Preguntas que tensionarían estos paradigmas homogeneizadores en torno al conocimiento y apelan a una idea de sujeto cognoscente que tiene cuerpo y es portador de una historia y de una cultura, un sujeto cuya vida sitúa la producción de conocimiento. Más allá de la competencia altruista por transformar el mundo desde una verdad revelada por la ciencia y la tecnología, estas apuestas pedagógicas situadas en los márgenes de estos programas de popularización parecen limitarse a reconocer el poder, la necesidad y la dificultad de pensar y reflexionar el devenir cotidiano de su trabajo y quizás, allí, de transformar medianamente su relación con el mundo y con los otros y las otras que lo habitan.

Ciencia divertida

Una característica central a las experiencias de popularización tradicional es que asumen la diversión como uno de sus principales referentes. Como búsqueda, este ideal está presente en los dos casos que he presentado. En las demostraciones se constituye en un factor sorpresa que genera curiosidad en quienes observan la presentación de un fenómeno que a primera vista parece imposible de realizar. De allí su asociación con la magia. En las ferias de ciencia y los modelos de indagación guiada, la idea de diversión está ligada a la curiosidad, vista como natural a los niños y niñas, tanto como al quehacer científico, que por su parte, es relacionado con un proceso de investigación que está cargado de misterio y

14 La evaluación de impacto del programa Ondas realizada en el 2006 señala como un de las debilidades centrales del mismo que no se consigue que el proceso de sistematización supere la elaboración de informes finales, los cuales simplifican y reducen todo ejercicio y toda búsqueda a informes empastados, invisibilizando los procesos.

ventura.¹⁵ En general, cuando estos escenarios califican sus propuestas educativas como divertidas lo hacen en estrecha relación con su imaginario de que la escuela no es un escenario lo suficientemente motivador como para generar interés por estos temas.

Esta idea de diversión común a estos escenarios puede describirse desde dos paradigmas que se complementan y aparecen mixturados en la puesta en escena de la popularización tradicional. En primer lugar, y continuando con lo ya señalado hasta aquí, pero haciendo algunas precisiones específicas sobre la diversión, está la idea de que la educación en ciencia puede ser entretenida pues la aproximación a los fenómenos estudiados por estos conocimientos despierta una serie de emociones y sensaciones que son asociadas con el goce y el juego. En segundo lugar, la idea de “ciencia divertida” ha ido progresivamente asociándose, en especial en países como India y Colombia, a una tarea propia de los escenarios de popularización promovidos por los SNCT. En esta línea, se asume que estos escenarios sensibilizan al público, en general, frente a la ciencia, generando asombro por ciertos temas. Con esto abonan el terreno para que pueda darse, más fructíferamente, con mayor motivación e interés, un aprendizaje en torno a la ciencia y la tecnología. Esta legitimación de la popularización, como escenarios que invitan a “la fascinante aventura del conocimiento”, en donde “la diversión tiene su ciencia” y en el que el juego y la ciencia van de la mano,¹⁶ se ha apalancado fuertemente por el uso de un lenguaje publicitario que en muchas ocasiones tensiona las posibles propuestas educativas en torno a la ciencia y la tecnología que allí se construyen, con un afán por vender servicios que parecen estar más cercanos a la industria del entretenimiento que a la educación.

En relación con esto, la pedagogía tradicional que aún tiene lugar en muchas escuelas, y que sigue siendo un referente clásico a la hora de pensar lo educativo,

15 En su investigación sobre las representaciones de la diversión en los escenarios de educación formal e informal en los Estados Unidos, Peter Appelbaum y Stella Clark (2001) proponen una tipología de la diversión que distingue cuatro niveles: ¡sorpresa!, ¡ta-dah! ¡Eureka! O ¡tarán!, ¡imagina eso! Y ¡mira eso! Los primeros tres niveles estarían simultáneamente presentes en las demostraciones de ciencia aquí presentadas, mientras que la última sería más propia de los modelos de feria de ciencia.

16 “La fascinante aventura del conocimiento” es el lema corporativo de Maloka, centro interactivo de Bogotá (www.maloka.org), “Divertirse tiene su ciencia” es uno de los eslogan que maneja el Parque Explora, en Medellín (www.parqueexplora.org). La combinación de ciencia y juego caracteriza las experiencias clásicas del Museo de la Ciencia y el Juego en Bogotá (www.icn.unal.edu.co/departamentos/subdependencia.php?id=0&subid=11) y de aquellos pequeños museos parte de Liliput que han tomado esta propuesta como su principal referente, pero también que está presente en todas las exposiciones de Ciencia divertida, Fun Science, que hacen parte de los 28 museos de la Consejo Nacional de Museos de Ciencia en India (NCSM, www.ncsm.org.in) y en muchas otras experiencias de popularización en india: Agastya Foundation “make learning fun” (www.agastya.org), Arvind Gupta Toys “making science fun for the children of India” “The line between science and fun is very thin.” (www.arvindguptatoys.com), Navnirmiti “Making elementary math/science education meaningful, fun and exciting” (www.navnirmiti.org).

se ha concebido bajo una lógica racional, dicotómica, donde es la mente, no el cuerpo o las emociones las que se ponen en juego a la hora de aprender. Bajo este esquema, el aprendizaje que ocurre allí adquiere el estigma de que es aburrido, pues este no es un escenario para que los sentidos, los sentimientos, las pasiones sean expresadas. Más aún, como nos advierte Hooks (1994), estas dimensiones de la vida han sido intencionalmente borradas del acto educativo, por considerárselas impropias de estos escenarios públicos marcados por la represión y la negación. Esta debilidad de la educación escolarizada va a ser fuertemente aprovechada por los medios de comunicación que contribuyen a esta esquematización, ubicando el lugar del placer y la diversión fuera de la escuela o en sus intersticios. Esto, por su parte, va a ser retomado por propuestas educativas como las que competen a este estudio, en donde esta diada escuela-aburrimento, es utilizada como mecanismo para auto-adjudicarse el poder de enseñar de otros modos: esto es, bajo artilugios publicitarios.

En línea con lo que he venido señalando, la ruptura que se da en estos casos de la dicotomía razón - emoción, históricamente *generizada*, es falsa, en tanto que parte de un principio de reconocimiento pragmático de lo emocional para propiciar procesos de acercamiento a un saber cognitivamente más legítimo. Este ejercicio opera desde la banalización de las emociones, que sería central a los procesos culturales de feminización de estas prácticas educativas.¹⁷

Divertirse manipulando y compitiendo

Dentro de ese primer paradigma de la diversión identifiqué en mi trabajo de campo dos puestas en escena distintas. La primera de ellas está relacionada con una noción mostrativa de los fenómenos estudiados por la ciencia que asume que es importante construir dispositivos que le permitan al público, usualmente infantil, manipular el fenómeno directamente. La premisa allí es que esta interacción con el fenómeno –mediada por el dispositivo– genera curiosidad y detona preguntas en quien lo manipula, aspectos que son considerados como principios básicos de la indagación científica.

Ciencia significa comprender la naturaleza, nuestra naturaleza. Es una manera de indagar profunda y curiosamente en todas las cosas.

17 Este reconocimiento instrumental de lo emocional, no corresponde con las apuestas feministas críticas entorno a la pedagogía. Allí se habla de reconocer las pasiones como una manera de generar compromiso político frente a procesos emancipatorios. Al respecto nos dice Hooks: “Entiendo que Eros es una potencia que acrecenta nuestro esfuerzo global por auto-actualizarnos, una potencia que puede proporcionar fundamentación epistemológica para informarnos acerca de cómo sabemos lo que sabemos y que permite, tanto a educadores como educandos utilizar esta energía para revitalizar discusiones y motivar la imaginación crítica” (1994 : 195). Traducción de la autora.

Incluye la observación de plantas, animales, aves, insectos [...] La ciencia es también el estudio de cómo funcionan las cosas y por qué acontecen los eventos. Todos usamos nuestros órganos de los sentidos para percibir el mundo que nos rodea. Vemos los objetos, sus formas, tamaños, colores con los ojos [...] Nuestros órganos sensoriales, junto con nuestro cerebro nos ayudan a entender nuestra naturaleza.¹⁸

Ingresando a la sala de Ciencia Divertida (Fun Science), los visitantes son recibidos con una leyenda ubicada a todo lo largo del muro de la exhibición “I read I forget, I see I remember, I do I understand”, la leyenda está acompañada de cómo la exhibición comprende la idea de ciencia en donde el énfasis está puesto en la importancia de aprender haciendo, no es la primera vez que me encuentro con esta asociación entre diversión, manipulación y ciencia.¹⁹

Las exposiciones de Samoga son las mismas que hay en los otros museos de la ciencia y el juego y en las galerías de ciencia divertida en los museos que visité en India. La mayoría de los módulos modelan fenómenos físicos y buscan que el visitante se aproxime al fenómeno sensorialmente, percibiendo, manipulando, sintiendo algo en particular [...] quien me guía me indica que realice acciones repetitivas sobre el módulo, que me permitan comparar antes o después o contraponer diferentes acciones. Una generalidad que encontré es que el ejercicio propuesto genera algo en quien interactúa que le hace sorprenderse, reír, querer realizar esa repetición por el efecto que ésta causa, esto más allá que de hacerse preguntas. Las preguntas me las hace la guía y en general éstas ya tienen una respuesta definida en su libreto.²⁰

En general, los fenómenos que son presentados en estas exposiciones están relacionados con las exploraciones de la física mecánica y experimental. Algunos de los módulos clásicos que se encuentran en la gran mayoría de los museos son sobre fluidos (burbujas), movimiento (péndulos, giros), óptica (ilusiones ópticas, espejos), entre otros. Estos dispositivos están pensados para que el público los manipule directamente. Los textos que los acompañan, o en su defecto los guías de las salas de los museos quienes no siempre tienen formación en estos temas, indican al visitante cómo debe hacerse esta manipulación.²¹ En algunas

18 Leyenda a la entrada de la galería “Science for Children”, antiguamente llamada “Fun Science”, Visita Nehru Science Center Mumbai. Notas de campo. Mumbai, septiembre 27 de 2008. Traducción de la autora.

19 Visita National Science Center Delhi. Notas de campo. Delhi, noviembre 1 de 2008.

20 Visita Samoga Museo Interactivo, Ciencia, Juego, Tecnología de Manizales. Notas de campo. Manizales, febrero 24 de 2009.

21 Este tipo de módulo tienen como principal referente las exposiciones del Exploratorium de San Francisco, originariamente éstas se pensaron como autocontenidas y no contemplaban una mediación humana. El

ocasiones también se dejan preguntas abiertas que sugieren una exploración diferente, pero en todo caso predefinida, del fenómeno puesto en escena, luego de que se mencionan cuáles son los conceptos que están relacionados con éste y, en algunas ocasiones, los contextos de aplicación de los mismos. Esta estandarización de este tipo de propuestas didácticas vuelve a poner el énfasis sobre cómo la popularización se subordina a ciertos modos de conocer, en este caso privilegiando una concepción de ciencia marcada por la física experimental.²²

Otra puesta en escena, característica de este paradigma de diversión, desplaza el énfasis puesto en los ejemplos anteriores sobre el fenómeno a explicar científicamente y lo pone en el tipo de dispositivo que se construye para dar la explicación. Aquí lo divertido ya no es manipular la ciencia directamente sino jugar con la puesta en escena. En general, en estos casos se apela a un sentido de juego como competencia, en donde los contenidos son subsidiarios al juego que se propone, el cual facilita una suerte de verificación sobre éstos. En este caso la diversión se representa en acertijos que hay que adivinar primero que los demás, rompecabezas que deben armarse rápidamente o concursos sobre la información de la salas que apelan a un lenguaje de triunfo y genialidad. Estas nociones de juego y aprendizaje, son particularmente característicos de la industria del entretenimiento:

El centro de atención de esta sala, como el de muchas de las otras que he visitado hasta ahora es la llamada esquina de las preguntas. La disposición es muy similar a la de un programa de concurso televisivo en donde hay varios participantes y gana quien responda correctamente más preguntas y más rápidamente. En este caso todas las preguntas tienen que ver con la información que está en la sala las cuáles son sorteadas y evaluadas por un *software*. Es impresionante cómo los visitantes hacen filas para utilizar el módulo una y otra vez buscando mejorar su puntaje anterior o ganarle a sus compañeros.²³

Esta idea de juego como competencia se refuerza en las salas con el lenguaje con el que son descritos los contenidos que se presentan:

efecto de centrar la atención del proceso de aprendizaje sobre un objeto, que se busca propicie en el público una experiencia directa con el fenómeno científico en sí, va de la mano de una invisibilización e instrumentalización de la mediación pedagógica. Este proceso de volver invisible lo pedagógico y didacticarlo es otro de los elementos centrales a la feminización en términos culturales de estas prácticas educativas.

22 Parafraseando a Harding (1998), no se trata de negar con esto el poder explicativo que tiene la ciencia experimental sino de visibilizar los paradigmas que soportan estos modelos, en donde está más claramente presente la idea de neutralidad y abstracción, los cuales por su parte, desde Newton, han servido de paradigma de cómo debe ser la ciencia en general.

23 Visita Visvesvaraya Industrial and Technological Museum de Bangalore. Notas de campo. Bangalore, septiembre 18 de 2008.

La sala más reciente del BITM está relacionada con el transporte, allí se presentan los desarrollos del sistema de transporte humano desde la rueda hasta las máquinas espaciales. Me llamó mucho la atención el lenguaje usado para describir los medios de transporte, siempre señalando cuál era el más rápido, el más grande, el más largo de todos, más aún me llamó la atención ver jugar a los niños (varones todos) a pretender ser los conductores de aquellos medios de transporte que eran resaltados como mejores que los demás.²⁴

La presentación de la ciencia y la tecnología y sus desarrollos, en estos casos, aparece asociada a unos valores de velocidad y grandeza como ideales de un progreso hacia el que se dirige, en este caso India, y que representan el éxito de la nación. Ideas que por su parte, señalo nuevamente, refuerzan la noción de diversión como competencia que está presente en muchos de los módulos de estas exhibiciones, no sólo de aquellos que se distancian de los fenómenos, como los concursos, sino incluso aquellos que proponen una interacción directa con un dispositivo que emula un fenómeno y que para reforzar la idea de juego sugieren también la competencia entre los visitantes.

Aquí puedes crear burbujas un poco diferentes a las de jabón [...] con la bomba puedes crear burbujas de aire de diversos tamaños y formas, las cuales se desplazan hacia arriba en una frenética carrera de burbujas. Puedes apostar carreras para ver cual llega primero a la superficie descubriendo formas y caminos diferentes para llegar a la meta.²⁵

Esta noción de juego desde la competencia, contribuye a configurar un sentido estandarizado de diversión que está también atravesado por dinámicas de género. En relación con esto, investigaciones sobre las causas fundantes de la poca participación de la mujer en el territorio de la ciencia y la tecnología adjudican como una de las razones de tal exclusión el hecho de que, en los procesos educativos, estos contenidos son o bien asociados con sentidos de competencia o presentados desde didácticas que privilegian relaciones competitivas, que responden a un ideal de masculinidad hegemónico relacionado con el control y el poder, que por su parte no es motivante para quienes no encajan en ese esquema, que parecen ser típicamente mujeres (Acker & Oatley, 1993; Pérez-Bustos : 2008).

En este panorama, en todos los casos aquí expuestos, la noción de diversión aparece como una tecnología de poder que opera desde unos dispositivos neutralizadores de la mediación pedagógica y que busca normalizar ciertas nociones

24 Visita Birla Industrial and Technological Museum Calcuta. Notas de campo, 17 de noviembre de 2008.

25 Leyenda montaje Burbujas en agua, Museo Interactivo de la ciencia y el juego. Armenia. Febrero 23 de 2009

de producción de conocimiento científico tecnológico (Appelbaum y Clark, 2001). Noción desde la que se reproduce, en clave androcéntrica nuevamente, una idea neutral, buena y necesaria en torno a unos sistemas epistemológicos de conocimientos que funcionan desde la competitividad y el desarrollo como crecimiento económico.²⁶ Más aún, una tecnología de poder que promueve una noción de goce y entretenimiento apolíticos cuyo principal objetivo es generar valores positivos hacia un conocimiento, por parte de un público que es asumido como infantil y pasivo, o quizás pasivo por lo infantil.²⁷ Me interesa resaltar esta asociación de la popularización con públicos menores de edad que necesitan ser educados para poder participar en decisiones tecnocientíficas, en tanto que ella permite reforzar la idea de que estas prácticas educativas cumplen una función social relacionada con la crianza y el cuidado del otro, la cual está construida como más apropiada para ser ejercida por mujeres.

La diversión vende

El segundo paradigma entorno a la diversión, que estos escenarios ponen en escena, está relacionado con el posicionamiento de la popularización tradicional en sí como sinónimo de una actividad entretenida y lúdica que es promovida desde estrategias de mercadeo. Allí, los escenarios de popularización ofrecen sus servicios educativos, encarnados en los dispositivos que he presentado aquí, como valor agregado a propuestas que se ubican dentro del sector del entretenimiento:

Mauricio me cuenta que su principal motivación es que el museo reabra sus puertas y se mantenga, pues él cree que tiene mucho potencial para apoyar al sector educativo de la región [...] sin embargo, cuando habla de los proyectos que tiene con el museo y que cree le pueden ayudar a gestionar recursos, se centra mucho más en mencionar cómo éste puede ser un espacio atractivo y de diversión que se articule a los proyectos turísticos del eje cafetero,

26 Para el caso de las red de museos en India es notoria la referencia permanente de muchas exposiciones a cómo la ciencia y la tecnología contribuyen al posicionamiento de India en la arena mundial, compitiendo a la par con países como Estados Unidos o Inglaterra. Esta idea de competencia refuerza una noción androcéntrica de ciencia y tecnología asociada por ejemplo con misiones armamentistas y capitalistas (Haraway, 1985).

27 Sobre este punto Appelbaum y Clark (2001) señalan que esta noción de ciencia divertida, en donde el énfasis está puesto sobre un dispositivo cuyo trasfondo pedagógico es dudoso antes que sobre el aprendizaje de la ciencia y al tecnología en sí, ratifican una dicotomía fundamental entre producción y consumo de conocimiento científico. En donde los esquemas de ciencia divertida están pensados para generar interés por la ciencia, apoyo por ésta, por parte del público en general, pero no un acercamiento real a la misma. Este tipo de dinámicas en donde los modelos de diversión están más anclados a estrategias publicitarias que a reflexiones pedagógicas ratifican el papel subordinado de la popularización en la promoción de un conocimiento establecido, que es central, como he venido subrayando a su feminización en términos culturales.

que le genere recursos a la secretaría y así llame la atención de la administración local.²⁸

Nuestra intención es crear una mezcla perfecta entre la educación y el entretenimiento, de esta manera la gente estará más interesada en visitar el museo y aprender ciencia.²⁹

Hoy en el tren rumbo a Chennai estuve revisando los mapas de la ciudad que están en el Lonely Planet y me encontré con que una de las atracciones allí señaladas de la ciudad es el centro de ciencia, dice el libro 'Periyar Science & Technology Centre. Usted puede aprender de su peso en Plutón y otras curiosidades sobre sus exhibiciones de ciencia, todas muy *kitsch*'.³⁰

Al venderse como divertidas, estas experiencias educativas aparecen cualificando la oferta turística de una región volviéndose parte integral de los planes ofrecidos por agencias de viaje locales y convirtiéndose en otra opción de uso del tiempo libre de las clases medias ciudadinas en el mismo nivel que los parques de diversiones, los cines y los centros comerciales.³¹ Este posicionamiento, que se constituye en una estrategia para gestionar recursos de autosostenimiento económico, ha llevado, por un lado, a que la oferta de actividades educativas se encuentre al mismo nivel de otra serie de servicios que hacen parte del abanico de posibilidades con que estos escenarios se promocionan; y, por otro lado, a que su indicador del éxito educativo sea el nivel de "re-compra" que ésta tenga:

Hoy estuve visitando la ciudad de la ciencia en Calcuta. A la entrada me recibieron un montón de folletos, cada uno describiendo una actividad educativa diferente, las salas, el cine, el parque de los dinosaurios. El costo de la entrada depende de qué actividades escoja, hay un precio básico y diferentes combos, cine más salas, cine más salas más parque de los dinosaurios, paseo por el teleférico, combo completo.³²

28 Visita al Museo Interactivo de la ciencia y el juego en Armenia. Notas de campo. Armenia. Febrero 22 de 2008.

29 Entrevista Informal curador Gujarat Science City. Notas de campo. Ahmedabad. Enero 2 de 2009. Traducción de la autora.

30 Notas de campo. Chennai, octubre 1 de 2008. Traducción de la autora.

31 En relación con esto llama la atención, para el caso de la red de museos en India, la actitud de muchos visitantes de estos escenarios, quienes se pasean por entre los dispositivos educativos como quienes miran vitrinas en un centro comercial. Esta dinámica se inserta en las transformaciones contemporáneas de la subjetividad en el marco de una sociedad del consumo y del espectáculo, en donde el sujeto político deviene consumidor y en donde servicios como el turismo y el entretenimiento en general ocupan lugares preponderantes en la configuración de ese tipo de subjetividades.

32 Visita Science City Calcuta. Notas de campo. Calcuta, noviembre 18 de 2008.

Hay personas que sólo vienen a quedarse en el parque científico [zona verde que rodea las otras actividades de *The Science City*], vienen en pareja o en familia, pagan la tarifa más barata y luego pasan toda la tarde paseando, charlando, compran comida en los puestos que tenemos aquí y allá, luego ven la puesta del sol, y después si les dan ganas van al cine. Nuestro principal atractivo es, sin duda, el teatro IMAX.³³

The science city es el único centro que es totalmente autónomo en términos de recursos, no sólo las actividades educativas que tenemos atraen muchos visitantes, también recibimos ingresos cuando alquilamos el lugar, nuestro auditorio y el servicio de alimentación, a empresas y al gobierno para la organización de diferentes tipos de eventos, conferencias, reuniones [...].³⁴

Bajo esta lógica la diversión se convierte en un eslogan de promoción para estos escenarios, antes que en una apuesta propiamente educativa. Así como en un mecanismo que contribuye con la privatización de la educación, en general, propia de la contemporaneidad en contextos como los estudiados. Allí, la combinación de educación y entretenimiento se constituye en un factor de ingresos llamativo para cierto tipo de inversiones, en la escala local, que argumenta estar contribuyendo con la educación en ciencia y tecnología al apoyar la construcción de estos escenarios, o al asumir el costo del ingreso de diferentes grupos sociales a éstos. Este argumento, sin embargo, tiene como contra-cara una expectativa de retorno económico y de crecimiento local directamente asociada a los servicios paralelos que estos escenarios ofrecen. En este panorama, no sorprende que las administraciones locales se refieran a estos escenarios como cartas políticas que atraen inversión privada a la región. Pero que, también, revitalizan económicamente ciertas zonas, los que les garantiza mayor apoyo de la gente en sus campañas:

Es que no se trata sólo de que haya apuestas pedagógicas, los escenarios tienen que sostenerse económicamente, generar ingresos, movilizar actores, si no se mueren. Por eso es que la propuesta de Re-Creo no tuvo apoyo, por que la profesora al frente no la mostró como una opción productiva y entonces no se convirtió en una carta de presentación política de la nueva alcaldesa, ella tenía que hacer

33 Entrevista informal vigilante Science City Calcuta. Notas de campo. Calcuta, noviembre 18 de 2008. Traducción de la autora.

34 Entrevista subdirector general Consejo Nacional de Museos de Ciencia. Calcuta, noviembre 20 de 2008. Traducción de la autora.

algo nuevo, algo llamativo, por eso llamó a Maloka para construir el Palacio de los Niños aquí en Neiva.³⁵

Estos escenarios apelan a nociones específicas sobre el entretenimiento para venderse como divertidos. Estas nociones han implicado ciertas puestas en escena en particular, las cuales, en todo caso, operan desde la privatización de la experiencia educativa –que debe ser comprada para poder ser vivida. Por un lado, está la idea de que la diversión es un asunto de niños y niñas. Este supuesto ha llevado a que los dispositivos educativos se diseñen teniendo en mente un referente abstracto de infancia, que usualmente corresponde a un niño o niña de clase media entre los 8 y los 12 años, que visita estos escenarios con sus familias o acompañado de su grupo de compañeros de colegio. Un niño curioso, usualmente varón, al que le gusta explorar y observar, tocar, probar autónomamente lo que estos dispositivos le proponen. Un niño atento que se hace preguntas sobre qué pasaría si hiciera algo distinto con el dispositivo, aunque algo no demasiado distinto, un niño para el que jugar es sinónimo de competir con sus compañeros, y a quien le divierte ganar. Este ideal de diversión, y de quien se divierte, reproduce unos imaginarios de ciencia y tecnología en los que éstos aparecen como orientados a satisfacer caprichos intelectuales y con poco compromiso social, lo que por su parte explica que aquellos sujetos, hombres y mujeres que no se sienten identificados con este tipo de paradigmas, se vean excluidos de estos territorios.

Es interesante notar que este paradigma sobre lo divertido se funda más en una proyección del yo popularizador sobre la idea de público que frecuenta estos escenarios, que sobre un conocimiento real de quién es ese público, de lo que piensa, siente y sabe sobre los temas a tratar, de dónde viene y cómo su contexto puede dialogar o discutir con lo propuesto en términos educativos. Más aún, este ideal de público se convierte en un agente normalizador de los contenidos a que refieren los dispositivos educativos y del lenguaje con que estos se presentan. Esto por su parte refuerza el grado de estandarización de estas prácticas que ya he venido señalando y, así mismo, es ejemplo de ese lugar de enunciación neutral, invisible, que reproduce ciertos paradigmas y que, como no lo ha advertido Haraway (1995), es propio de una ciencia androcéntrica occidental, expansionista:

Las imágenes que acompañan los dispositivos de la exposición que Mauricio está montando, son ilustraciones de niños y/o niñas pequeñas sonrientes y/o sorprendidas que juegan solos con el dispositivo. El texto pareciera estarle hablando con la ilustración y proponiéndole cómo jugar con el dispositivo, al tiempo que le hace

35 Entrevista informal profesor Universidad Surcolombiana, Visita Museo Re-Creo Neiva. Febrero 4 de 2009.

preguntas sobre lo que ocurre ‘qué pasa si ...’, ‘qué sucede con ...’ o lo reta a hacer ciertas cosas ‘si eres capaz de [...]’.³⁶

Las imágenes decorativas de la sala de Ciencia para Niños, ilustran niños jugando o haciendo la actividad que es sugerida por la exhibición como: oler, tocar, mirarse en el espejo. Las ilustraciones son las mismas que hay en otras salas similares de otros museos de la red.³⁷

En esta línea el uso de un lenguaje visual y verbal orientado hacia un público infantil sustenta la idea, por parte de los popularizadores, de que comunicarse con los niños de esta edad permite llegarle a todo el mundo. Usar al público infantil como referente del público general, sin embargo, también ha estado acompañado de una suerte de “infantilización” de los dispositivos educativos que se materializa en una puesta en escena descontextualizada y acrítica en relación con los temas que éstos trabajan. Esto, por su parte, ratifica la idea construida en el discurso oficial de que la popularización tradicional es una práctica educativa principalmente orientada a un público concebido como menor de edad, lo que, como señalé hace un momento, se constituye en otro de los elementos que propician que este tipo de prácticas se feminicen.

Las experiencias que he descrito en este apartado se constituyen en ejemplos sobre cómo ciertos modelos educativos de la ciencia y la tecnología se estandarizan y despolitizan pedagógicamente, recreando, en escenarios culturalmente distantes, dinámicas educativas similares, que aparecen descontextualizadas, y que reproducen nociones de neutralidad y de superioridad de una ciencia y tecnología establecida y hegemónica que se ancla en paradigmas androcéntricos. Este lugar de la popularización en el Sur, como subordinada a estos modelos de quehacer científico, es síntoma de su feminización en términos culturales (Pérez-Bustos, 2010). Pues ella ratifica una jerarquía en la que lo femenino hace parte de una economía del servicio que opera en función de sostener modelos androcéntricos de sociedad que, en este caso, también están atravesados por relaciones de carácter colonial que se re-escriben en el capitalismo contemporáneo.

Más aún, estos ejemplos también han permitido mostrar la asociación de la popularización con el cuidado del otro, en especial de un otro menor de edad, como tarea adjudicada en diferentes contextos a la mujer, y que en este caso se manifiesta en la infantilización del público y la enajenación de su subjetividad a través de estrategias que homogeneizan sus emociones y sentimientos. Además

36 Visita Museo Interactivo de la ciencia y el juego en Armenia. Notas de campo. Armenia, febrero 23 de 2009.

37 Visita Regional Science Center Bhopal. Notas de campo. Bhopal, octubre 29 de 2008.

de que esta dinámica vuelve a poner el énfasis sobre el carácter subordinado de la popularización; me interesó resaltar aquí que tal ejercicio opera a través de la banalización de las pasiones y los sentimientos, de su incorporación pragmática a través de artilugios de mercadeo en los que se ratifica, en clave posmoderna, en un contexto de sociedad de consumo y espectáculo, la jerarquía epistémica y generizada entre la razón y la emoción.

Zonas de contacto

Uno de los aportes centrales de la pedagogía feminista a una lectura de la popularización, desde una aproximación crítica, es la comprensión del sentido de autoridad inmerso en –y performado por– el acto educativo. Es de señalar a este respecto que la crítica feminista comprende la autoridad como configurada por una tensión permanente entre sentidos que reproducen relaciones de poder/dominación de corte androcéntrico y que operan en los entramados institucionales a escala global y en los sentidos alternativos que le apuestan a reconocer, deconstruir y transformar esos modos dominantes para configurar maneras diferentes de pensar la popularización como una práctica pedagógica. El presente artículo ha buscado comprender cómo ese primer sentido de autoridad reproductor, visto desde la crítica feminista, opera en función de configurar una idea feminizada de la popularización de la ciencia y la tecnología en términos culturales.

Particularmente, me he centrado aquí en describir etnográficamente la puesta en escena educativa de diferentes experiencias de popularización en dos países del Sur, con el objetivo de rastrear los modos en que allí se refuerza la idea de feminización que se le ha imputado a estas prácticas desde los SNCT. En esta búsqueda he mostrado que la dimensión educativa de la popularización en los contextos estudiados tiene resonancias con modelos pedagógicos de corte constructivista, que usualmente no responden a una reflexión pedagógica, sino a un mero simulacro de posicionamiento en muchos casos marcado por “buenas intenciones” educativas. Para sostener esta hipótesis me adentré etnográficamente en dos tipos de propuestas de popularización

La primera propuesta hace referencia a la idea de que las apuestas educativas de la popularización deben emular modelos particulares de producción de conocimiento, antes que intencionalidades propiamente pedagógicas. Lo que se constituye en un primer ejercicio de invisibilización de quienes encarnan estas mediaciones. En relación con esto presenté experiencias de popularización relacionadas con las demostraciones científicas y con la búsqueda por poner a quien aprende a que encarne la figura de quien produce conocimiento.

El estatus subordinado que estas experiencias dan a su dimensión educativa es un ejemplo de la manera en que se refuerza una tendencia hacia su feminización. No sólo porque, por un lado, la popularización es ubicada al servicio de la reproducción de una idea de ciencia y tecnología regida por patrones de neutralidad y objetividad, que operan desde metodologías empírico inductivistas a partir de las cuales se privilegian aproximaciones descontextualizadas e individualistas a la ciencia y la tecnología, y al imaginario de quien la produce, sino también porque vacían de contenido pedagógico esta puesta en escena y utilizan lo educativo como mecanismo de posicionamiento institucional y, si se quiere, de mercadeo como estrategia para movilizar recursos, pero desconocen o, quizás, niegan su potencial epistemológico y político. En este sentido, este primer ejemplo de la popularización del conocimiento científico tecnológico soporta el estatus privilegiado de modos androcéntricos de saber, que se expresan en unos paradigmas de neutralidad, universalidad y superioridad y lo hace reproduciendo el estatus subordinado que le ha sido otorgado por el conocimiento socialmente reconocido como legítimo. De modo complementario a lo anterior, la segunda propuesta que describí etnográficamente está relacionada con la banalización de la dimensión educativa de la popularización, que opera a partir del reconociendo instrumental y apolítico de aspectos de tipo emocional. Para este caso describí experiencias relacionadas con el paradigma de ciencia divertida, por un lado aquellas que se configuran a partir de la estandarización de ciertas nociones en torno a la diversión asociada a una interacción de tipo competitiva, lineal e individualista y, por otro lado, de experiencias que toman la diversión como un valor de mercado que apalanca procesos de gestión de recursos y autosostenimiento.

Esta segunda propuesta de popularización está relacionada con procesos de feminización en al menos dos sentidos. En primer lugar, común a todas estas experiencias está nuevamente la búsqueda por minimizar el papel de quien media, que se hace presente cuando se asume que el proceso de aprendizaje se puede dar de manera autónoma y en directa interacción con dispositivos educativos, los cuales se aceptan como neutrales y estandarizables. Con esto se reduce el papel de lo educativo a una dimensión didactizada de su puesta en escena, que propicia su desvalorización y que está en directo diálogo con el estatus instrumental con que la popularización se ha instituido en los diferentes contextos. En segundo lugar, estas experiencias ponen el énfasis sobre una idea del otro-a-quien-se-dirigen como un sujeto infantilizado, al que es necesario formar, más aún cuando es concebido como vacío y por tanto más sensible a aceptar el valor de las experiencias de ciencia y tecnología a las que es expuesto. Esto, por su parte, ratifica la idea de popularización como actividad feminizada que tiene

asignada la función de cuidar a otro menor de edad. Vuelve aquí a aparecer la dicotomía entre lo androcéntrico y lo feminizado. En donde esto último se asume instrumental, en tanto que estandarizado, a la reproducción de unos valores entorno a la subjetividad que emulan una masculinidad hegemónica: superior, individualista, competitiva, lineal.

Este proceso de feminización que caracteriza la popularización, y que es ratificado por la manera en que ésta es performada, es un síntoma más de las transformaciones que afectan a las sociedades contemporáneas. Me refero aquí en especial a los procesos de *estetización* de la vida diaria marcados por el consumo y que re-definen nuestra condición de ciudadanía a escala global (García Canclini, 1995; Michael, 1998). Procesos desde los que nuestra subjetividad es reconfigurada y se reconfigura a partir de una relación con la ciencia y la tecnología que parece darse más desde el secuestro de nuestra experiencia cotidiana (Giddens, 1998), que desde una postura crítica frente a la misma. Asunto que, por su parte, está mediado por el progresivo posicionamiento de un capitalismo cognitivo que se consolida mercantilizando la vida misma (Virno, 2003). En este panorama, he mostrado aquí cómo ciertos modelos educativos se vuelven dispositivos y se despolitizan a escala global operando como mecanismos que reproducen esquemas estandarizados, universalizantes, homogeneizadores de la cultura, mecanismos que invisibilizan el potencial político de la práctica pedagógica, instrumentalizándola, volviéndola banal, un artilugio de mercado.

Una lectura feminista de estas transformaciones permite subrayar los modos en que estos mecanismos se encuentran anclados a, y son movilizados por, paradigmas androcéntricos que ratifican estructuras de género socialmente construidas. Estructuras desde las que lo femenino se subordina, se banaliza, se vuelve instrumental al poder como dominación.

Ya para cerrar, me es necesario señalar que una reflexión feminista como la aquí realizada se queda corta si sólo se preocupa por reconocer cínicamente este estado de transformación desde el que se reproducen, de nuevas formas, dicotomías entre lo androcéntrico y lo feminizado (Braidotti, 2000). Es preciso, entonces, que este ejercicio de reflexión crítica sea visto sólo como un pilar, entre otros, de una mirada feminista a los modos como las materialidades educativas y comunicativas reproducen una cierta noción de ciencia y tecnología. Que lo aquí dicho se conciba como un primer paso en la búsqueda por encontrar los matices embebidos en estas dicotomías de género, un trayecto inicial para pensar, en términos freireanos, el potencial transformador que esté embebido en ellas.

Referencias

- Arango, L. G. (2008). Género e identidad en el trabajo de cuidado: entre la invisibilidad, la profesionalización y la servidumbre. Artículo presentado en el Seminario Trabajo, Identidad y Acción Colectiva, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Medellín (versión suministrada por la autora).
- Appelbaum, P. y Clark, S. (2001). "Science! Fun? A critical analysis of design/ content/ evaluation", *Journal of Curriculum Studies*, 33 (5), pp. 583-600.
- Barrio Alonso, C. (2008). "La apropiación social de la ciencia: nuevas formas", *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 4 (10), pp. 213-225.
- Bensaude-Vincent, B. (2001). "A genealogy of the increasing gap between science and the public", *Public Understanding of Science*, 10 (1) 99-113.
- Braidotti, R. (2000). *Sujetos Nómades*. Buenos Aires, DF: Paidós.
- Broks, P. (2006). *Understanding Popular Science*, Berkshire: Open University Press.
- Butler, J. (2007). *El género en disputa. El feminismo y la subversión de la identidad*. Barcelona: Paidós.
- Castro-Gómez, S. (2005a). *La hybris del punto cero: ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada (1750-1816)*, Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- _____ (2005b). *La poscolonialidad explicada a los niños Popayán: Instituto Pensar, Universidad Javeriana, Jigra de letras*, Popayán: Universidad del Cauca.
- Colciencias-Ondas (2006). *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas*, Bogotá: Colciencias.
- Craven, J. y Hogan, T. (2008). "Rethinking the Science Fair", *Phi Delta Kappan*, 89 (9), pp. 679-680.
- Fernandez, I., Gil, D., Carrascosa, J. A., Cachapuz, A. y Praia, J. F. (2002). "Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza", *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3), pp. 477-488.
- Fox-Keller, E. (1991). *Reflexione sobre Género y Ciencia*, Valencia: Edicions Alfons el Magnanim.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*, México, DF: Siglo XXI.
- García Canclini, N. (1995). *Consumidores y ciudadanos. Conflictos multiculturales de la globalización*, México: Grijalbo.

Giddens, A. (1991). *Modernity and self-identity: self and society in the late modern age*, Stanford, CA: Stanford University Press.

Gough, N. (2008). "All Around the World Science Education, Constructivism, and Globalisation", en: Calabrese Barton, A., Atweh, M., Borba, B., Gough, N., Keitel, C., Vistro-Yu, C. y Vithal R. (Eds.) *Internationalisation and Globalisation in Mathematics and Science Education*, Dordrecht: Springer, pp. 39-54.

Griffiths, M. (2006). "The Feminization of Teaching and the Practice of Teaching: Threat or Opportunity?", *Educational Theory*, 56 (4), 387-405.

Haraway, D. (1985). "A Manifesto for Cyborgs: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s", en: Haraway (2004), *The Haraway Reader*, New York: Routledge.

_____ (1995). *Ciencia, Cyborgs y Mujeres. La reinención de la Naturaleza*, Valencia: Ediciones Cátedra.

_____ (1996). "Modest-Witness@Second-Millennium", en: Haraway (2004), *The Haraway Reader*, New York: Routledge.

Harding, S. (1998). *Is science multicultural? Postcolonialism, Feminism and Epistemologies*, Bloomington: Indiana University Press.

Huergo, J. (2000). "Comunicación/educación: itinerarios transversales", en: Valderrama, C. (Ed.) *Comunicación-educación: coordenadas, abordajes y travesías* Bogotá: Universidad Central-DIUC, Siglo del hombre editores, pp. 3-26.

Lozano, M. (2005). *Programas y Experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*, Bogotá: Secretaría Técnica del CAB.

Maffia, D. (2005). "Epistemología Feminista: por una inclusión de lo femenino en la ciencia", en: Blázquez Graf, N. y Flores, J. (Eds.) *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica*, México: Universidad Autónoma de México – Plaza y Valdés.

Manjarrés, M. E., Mejía, M. R. y Giraldo Gallo, J. (2006). *Xua, Teo y sus amigos en la onda de la investigación. Guía de la investigación y de la innovación del Programa Ondas*, Bogotá: Colciencias.

Martín-Barbero, J. (1987). *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía*, Barcelona: Editora Gustavo Gili.

_____ (2002). *La educación desde la comunicación*, Bogotá: Editorial Norma.

Michael, M. (1998). "Between citizen and consumer: multiplying the meanings of the 'public understanding of science'", *Public Understanding of Science*, 7, pp. 313-327.

Milne, C. y Otieno, T. (2007). "Understanding Engagement: Science Demonstrations and Emotional Energy", *Science Education*, 91(4), pp. 523-553.

Mayberry, M. (1998). "Reproductive and Resistant Pedagogies: The Comparative Roles of Collaborative Learning and Feminist Pedagogy in Science Education", *Journal of Research in Science Teaching*, 35, (4), pp. 443-459.

Pérez-Bustos, T. (2008). "Género y educación de la niñez en ciencia y tecnología", en: Munévar, D. (Comp.) *Escenario para Pensar el Derecho a tener derecho*, Bogotá: Editorial Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia.

_____ (2009). "Tan lejos... tan cerca. Articulaciones entre la popularización de la ciencia y la tecnología y los sistemas educativos en Colombia". *Interciencia*, 34(11), pp. 814-821.

_____ (2010). "Los Márgenes de la Popularización de la ciencia y la tecnología: Conexiones feministas en el Sur Global", Tesis Doctoral, Doctorado en Educación, Programa Interinstitucional, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad del Valle, Universidad Distrital.

Virno, P. (2003). *Gramática de la multitud. Para un Análisis de las Formas de Vida Contemporáneas*, Madrid: Traficantes de sueños.

