

Diplomado virtual en:

Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Humano





UNIDAD 2:

APROPIACIÓN SOCIAL CT+I

RESUMEN:

Los autores se aproximan a las diversas posturas de la apropiación social, desde su contexto histórico y evolución. Haciendo especial énfasis en el caso colombiano desde el marco legal, teórico y práctico.

CONCEPTOS CLAVE: ASCTI, participación, museos

REPENSANDO LA APROPIACIÓN SOCIAL: recorridos y nuevos horizontes para los escenarios museales

Elaborado por Manuel Franco-Avellaneda y Tania Arboleda

La Apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (ASCTI) es un concepto en construcción, que cuenta con diferentes comprensiones y críticas tanto en Colombia como en América Latina, región¹ en la que poco a poco se ha incorporado como alternativa para términos como divulgación, popularización y vulgarización, los cuales se asocian semánticamente con la idea de llevar a los ciudadanos conocimientos en un modelo de comunicación top down (en una única dirección). Sin embargo, aunque existió ese cambio de términos, aún prevalecen en muchas prácticas de ASCTI modelos deficitarios, en los que los públicos se relegan a un papel de receptores pasivos del conocimiento producido por quienes desarrollan ciencia y tecnología. El presente documento, más que intentar una definición, busca mostrar algunas características asociadas a la ASCTI que se derivan de las comprensiones sobre el conocimiento científico-tecnológico, su producción/comunicación y la política científico-tecnológica, que nos sirven para identificar elementos que constituyen este concepto. El texto se divide en tres partes, la primera aborda algunas dinámicas de la producción del conocimiento científico buscando situar algunos elementos característicos de entornos como el colombiano; la segunda presenta las relaciones entre ciencias y públicos a luz de la política pública latinoamericana y colombiana para luego identificar elementos constitutivos que caracterizan la ASCTI, y finalmente, se explicitan algunas articulaciones entre este concepto y los escenarios museales.

I.

Algunos aspectos asociados a la producción del conocimiento científico.

En muchos países, independientemente de su nivel de desarrollo, existe el consenso de que la apropiación del conocimiento en ciencia y tecnología por diferentes grupos sociales es un paso fundamental para la innovación, en razón de lo cual las políticas públicas relacionadas suelen incluir estrategias de comunicación de dichos conocimientos en diferentes niveles. Ahora bien, ese aparente consenso de que las ciencias y las tecnologías deben superar el círculo de los expertos se desdibuja en las discusiones sobre las maneras como deben comunicarse, y el papel que cumple la circulación de dicho conocimiento en los procesos de producción de los mismos.

la comunicación es una etapa primordial y necesaria para una verdadera articulación entre ciencias y sociedades.

Por un lado están quienes argumentan la necesidad de “llevar” conocimientos científico-tecnológicos a una sociedad “inexperta”, bajo el supuesto de que sin estos se “empobrece” la vida de los ciudadanos; postura que deriva de la creencia de que las ciencias y las tecnologías, por sí solas, son benéficas y están exentas de intereses políticos y económicos, entre otros. Otras posiciones reconocen los procesos de socialización de la ciencia con la participación de públicos diversos como parte de la producción de conocimiento, en tanto la producción de ciencia y tecnología es un proceso colectivo en permanente transformación en el que la comunicación es parte integrante y necesaria, lo que pone en evidencia la articulación entre ciencias y sociedades.

Para analizar la anterior tensión, a continuación se desarrollan algunos planteamientos contemporáneos sobre la naturaleza del conocimiento científico-tecnológico², que problematizan tres imaginarios sociales sobre la ciencia y la tecnología relacionados con una idea de desarrollo que traza una línea recta entre investigación científico-tecnológica y bienestar social (Auler & Delizoicov, 2006; Benakouche, 1999). Por un lado un *determinismo tecnológico*, que le atribuye a la tecnología una autonomía o exterioridad social que no posee, situación que se ejemplifica en la convicción de que los artefactos/productos (un computador, infraestructura, etc.) resolverán los problemas de educación, desigualdad, participación, etc. En segundo lugar una aparente neutralidad de los conocimientos científico-tecnológicos y los modelos tecnocráticos de decisión que “eliminan” al sujeto, y la subjetividad que este encarna, del proceso científico-tecnológico, además de suponer que existe para cada problema una solución óptima que debe seguirse. Por último una perspectiva salvacionista/redentora de las ciencias y tecnologías, desde la cual

todas las dificultades de hoy y del futuro pueden resolverse con el desarrollo científico-tecnológico, y por ende, éste se considera benéfico per se y sus problemas derivados, tales como los ambientales y el consumismo exacerbado (obsolescencia programada, basura electrónica, pérdida de ecosistemas), serían temporales o dependientes de los usos y no de la producción.

1.1 Las ciencias y tecnologías son sociedad

La comprensión de una ciencia libre de valores, no contaminada de interés, pasiones y emociones, en definitiva neutra, fue fuertemente discutida desde la epistemología en obras como *La Estructura de las revoluciones científicas* de Thomas Kuhn, publicada originalmente en la década de 1960. Uno de los cuestionamientos centrales se dirige a la supuesta existencia de un método científico, que en la comprensión clásica sería el responsable de la producción de un conocimiento inmune a la influencia de asuntos externos, garantizando con ello su sustento en factores lógicos y de experimentación en la generación de conocimiento científico-tecnológico.

Esta crítica al positivismo lógico, como lo señala Delizoicov y Auler (2011), es compartida por varios epistemólogos, que desde la década de 1930 muestran a través de distintos enfoques y premisas la inconsistencia de las concesiones positivistas de la ciencia. Entre los aspectos más significativos están los análisis sobre el papel del científico en el proceso de producción de conocimiento científico. Así, por ejemplo, Kuhn (1996) llama la atención sobre la formación de científicos y científicas en la interacción sociocultural con miembros formados de una determinada comunidad (congresos, talleres, conferencias, etc.) en donde se apropian y comparten estilos de pensamiento, se aprenden paradigmas y se define el papel del conocimiento en la sociedad. Con esto se construye comunidad para enfrentar la solución de problemas y producir nuevo conocimiento. Popper (1982), a su vez, muestra como la creatividad e inventiva de quienes hacen ciencia, al desarrollar conjeturas que otros pueden desvirtuar (mostrar su falsedad), están produciendo conocimiento científico. Asimismo, Bachelard (2005), evidencia los obstáculos y rupturas que el conocimiento científico necesita en-

frentar para distanciarse del conocimiento producto del sentido común, situación que lleva a los científicos a rehacer permanentemente el conocimiento y contar con una vigilancia colectiva que les permite superar errores comprensivos que hacen parte de la producción de ciencia y tecnología. En definitiva, los ejemplos anteriores muestran que ya en la primera mitad del siglo XX en Europa, existía la comprensión y conciencia de que las interacciones entre el sujeto y objeto del conocimiento no son neutras, porque siempre existen expectativas e intereses involucrados en este proceso.

Sumado a esas reflexiones, en los trabajos recientes de la sociología de la ciencia y la tecnología, se hace una crítica a la noción dominante de ciencia y tecnología que hace distinciones a priori entre “lo científico-tecnológico” y “lo social”, problematizando una potencial tensión determinista en esa separación (determinismo tecnológico versus determinismo social) (Thomas, 2008). Al centrarse en “lo científico-tecnológico” se atribuye una autonomía o exterioridad social que la ciencia y tecnología no poseen, lo que supone una dicotomía entre estos conocimientos como productores de impactos y una sociedad que los recibe (sufre o aprovecha). Por su parte, si el eje está puesto en “lo social” se asume una afectación hacia la ciencia y la tecnología donde la causa está en los deseos o necesidades de la sociedad, es decir, en los valores y conductas que emergen, se desarrollan y, eventualmente, desaparecen junto con la sociedad en que se dan. Se propone superar estos de-



terminismos abandonando la representación de Ciencia-Tecnología y Sociedad como dos esferas que existen independientemente y reconociendo que tanto las ciencias como las tecnologías son una construcción social, porque en el proceso de producción y circulación de las mismas están embebidos, además de los conocimientos científico-tecnológicos, aspectos políticos, económicos, sociales, entre otros, que configuran y son configurados como “un tejido sin costura” (seamless web) (Hughes, 1986).

Respecto a la relación entre ciencias y públicos, nos interesa resaltar y discutir la contradicción que se configura entre dichas nociones, porque al tiempo que se hace una fuerte demarcación entre la producción y circulación de conocimiento, que tiene consecuencias en la clasificación social entre expertos y “legos”, las ciencias y las tecnologías necesitan de los públicos para configurar su legitimidad e importancia social (Felt, Erlemann, Valenduc, Vendramin, & Chavot, 2003; Hilgartner, 1990). De hecho, la ciencia clásica se valía de los públicos para adquirir apoyo, incluso las demostraciones realizadas en los orígenes de la ciencia moderna en el siglo XVII tenía más cercanía a las presentaciones teatrales y a la magia que a los rígidos protocolos actuales de experimentación científica. Así, la ciencia desde sus orígenes se configuró en un espacio público de validación, aunque no todos podían entrar y los testimonios no tenían igual valor. Esa simbiosis entre ciencias y públicos puede rastrearse incluso recientemente, por ejemplo, en la distribución de pequeños reactores nucleares en el marco del proyecto estadounidense de “Átomos por la Paz”, en 1963 en Colombia, se hizo una exhibición en una carpa inflable gigante con transmisión por televisión que incluía un reactor nuclear en operación. Esto con el propósito de buscar reconocimiento social tanto de las tecnociencias nucleares como del instituto de asuntos nucleares de la época (León , 2004),

1.2 Aspectos de la temporalidad y espacialidad de la ciencia y tecnología

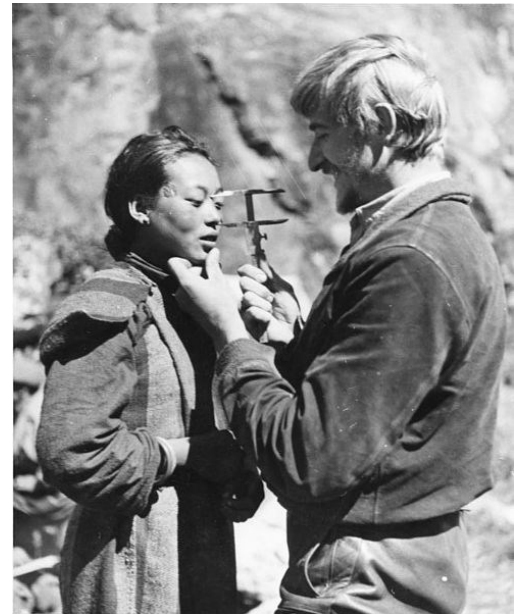
El nacimiento de la Ciencia Moderna ocurre en un período determinado de la historia de Europa caracterizado por la transición de una economía feudal a una economía capitalista (entre los siglos XV al XVII)³,

que implicó una articulación entre saberes oriundos de la artesanía y aquellos de origen en la lógica y la reflexión (Techne y Episteme)(Delizoicov & Auler, 2011). Esta circunstancia se evidencia en el enfrentamiento de problemas contextualizados en el espacio-tiempo. En efecto, surgió en esta época una nueva comprensión del movimiento que permitió resolver algunos problemas relacionados con la trayectoria de balas de cañón, la caída libre de cuerpos y el movimiento de astros para la navegación. Esta nueva comprensión del movimiento implicó superar el paradigma aristotélico del mundo, basado en la experiencia directa –sentido común– en la que, por ejemplo: los cuerpos pesados parecen caer más rápido que los livianos (la velocidad de la caída es proporcional a la cantidad de tierra y agua que componen el cuerpo)⁴, no existe vacío, y por ende, no sería posible el movimiento en éste. Asimismo la tierra aparece como estable, así se pensaba el movimiento como una cualidad y no como un estado.

Con esa herencia sobre la comprensión del movimiento, las personas del renacimiento lidiaron con problemas asociados entre otras situaciones a la navegación y a la guerra. Esto implicó pensar que era posible matematizar la naturaleza⁵, circunstancia que estuvo asociada a la construcción y utilización de instrumentos de medida, y consecuentemente relacionada con el surgimiento de valores como la exactitud y la precisión que se oponen a la idea de “lo aproximado”. Los nuevos instrumentos implicaron una articulación entre Tecnhe y Episteme (artesanía y razonamiento lógico), y se distancian de algunos de los aparatos creados y contruidos por artesanos de la edad media y el renacimiento como anteojos y clepsidras, antecesores de nuestros relojes y balanzas; si bien la contribución de estos artefactos fue enorme, eran solo vistos como utensilios y no como instrumentos de medida. Es decir, unos anteojos o una luneta, tanto para el fabricante como para el usuario eran utensilios que prolongaban la acción de los sentidos. En consecuencia el saber-hacer del artesano tenía una utilidad distinta que aquel saber-hacer que dio origen a la ciencia moderna.

Es importante señalar que desde la antigüedad se conocían los lentes y las lupas además de las técnicas necesarias para construir un telescopio, pero no exis-

tía una idea de instrumento relacionada con la exactitud y la presión, ese fue el cambio sustancial que le permitió a Galileo y su generación producir un nuevo conocimiento. En efecto, la “imperceptibilidad” del movimiento de la tierra, base de la teoría geocéntrica, pudo ser rebatida gracias al uso del telescopio, pues Galileo observó las lunas de Júpiter evidenciando la posibilidad de otro centro del universo a parte



de la tierra, asimismo al observar las irregularidades en la superficie de la Luna puso en entredicho la concepción de armonía y perfección de los cuerpos celestes. Por tanto, la finalidad por la cual eran contruidos los aparatos no era la misma que Galileo tenía: crear un instrumento para observar el cielo. El problema que Galileo enfrentaba estaba relacionado con las bases que sustentaban distintas concepciones del universo, heliocéntrica e geocéntrica. De esa manera, la intencionalidad de Galileo, dio otras contribuciones a la construcción de nuevo conocimiento al matematizar el movimiento con la ayuda de instrumentos, circunstancia que fue evidente en la primera gran síntesis de la Ciencia Moderna, elaborada por Isaac Newton en Inglaterra, en el Siglo XVII “Principios Matemáticos de la Filosofía Natural”. Luego de esto nunca más se produjo física sin el presupuesto de que era posible matematizar los fenómenos, ni que las medidas fueran realizadas con instrumentos especiales contruidos para tal fin.

Ese uso de instrumentos y cálculos tuvo implicaciones directas en la navegación, y consecuentemente en la conquista de nuevas tierras y el comercio, pues la utilización de la brújula y el astrolabio les permitió a los navegantes de la época explorar de una manera orientada además de llegar a lugares distantes, ante la ausencia de cielos despejados y sin la costa como referencia (Law, 2001). En particular, la brújula ayudaba a mantener una posición al navegar, en tanto que el astrolabio permitía a los marinos calcular su posición cuando estaban muy alejados de la costa. En definitiva, la introducción de nuevos presupuestos asociados con la exactitud y la precisión en relación directa con instrumentos de medida, no solo fue debida a la localización histórica, sino también geográfica, porque los problemas tuvieron características espacio-temporales, y consecuentemente la producción tecnológica incluyó estos presupuestos en sus proyectos, dadas las necesidades involucradas en la resolución de estos problemas.

Además esa articulación entre instrumentos, nuevas comprensiones y valores (exactitud y presión), les permitió más tarde a los viajeros de la ilustración transportar la ciencia europea a otros lugares de la tierra. En ese sentido, por ejemplo, el mérito de un personaje como Humbolt no era necesariamente haber sido el primero en subir una montaña o navegar un río, su gran logro fue haberlo hecho con instrumentos de medida como los relojes, barómetros, termómetros, hidrómetros, etc. Eso le permite proclamar nuevos conocimientos, en gran medida por contar con esos equipos, porque no solo pudo comparar en términos cuantitativos semejanzas y diferencias sino también hacer a Europa y América parte de un mismo mundo, representado, como veremos más adelante, desde una visión europea y masculina que se autoenuncia como universal. En otras palabras, los instrumentos son la base para la “universalización” del orden natural, pues permiten transformar cualquier lugar del planeta en un laboratorio, además de hacer de la experiencia y la observación un experimento controlado; permiten también hablar el mismo lenguaje, compartir las mismas normas de observación, pero lo más importante comunicarse a distancia y transportar un dato de la naturaleza para compararlo con otros.

Ahora bien, esa posibilidad de configurar un orden mundial no implica una universalización de problemas, pues éstos se localizan espacio-temporalmente por intereses socio-culturales, políticos y económicos dependientes de un entorno específico. Para abordar este aspecto, en el siguiente acápite analizamos sucintamente algunas circunstancias enfrentadas por el desarrollo científico en los albores de la independencia de Colombia, a principios del siglo XIX. Nos centramos a continuación en el caso del hipsómetro⁶ desarrollado por Francisco José de Caldas.



Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo. Tomado de www.bibliotecanacional.gov.co

1.3 Los problemas localizados: una mirada desde el borde

En su visita al volcán Puracé para conocer sus bocas, elevación, vertientes minerales y plantas, Caldas relata que rompió un termómetro de mercurio por una extremidad del tubo (Caldas, 1966). Conocedor de la manera de calibrar estos instrumentos, cuenta que trató de repararlo, sumergiendo el termómetro en nieve para obtener el punto inferior de la escala, y luego hirviendo agua para conseguir el extremo superior. Después de realizado ese procedimiento, y al dividir el termómetro en 80 partes siguiendo la escala de Reaumur⁷, encuentra que los grados son muy pequeños comparados con los que tenía el termómetro antes de romperse. Para re-

solver ese problema, y asegurándose de no haber cometido algún error en la calibración, Caldas toma un camino alternativo para la compresión del fenómeno, pues si el calor del agua hirviendo es proporcional a la presión atmosférica, y a su vez la presión atmosférica es proporcional a la altura sobre el nivel del mar (la cual es medida con el barómetro), el calor del agua hirviendo podría darle la elevación de un lugar sin necesidad del barómetro y con la misma confiabilidad. Ese fue el origen de un nuevo método para medir altura, que a la postre llevaría a la construcción del primer hipsómetro.

Sin embargo, para éste científico formado bajo los preceptos de la ciencia moderna europea, y al no encontrar referencia en los libros provenientes de ese centro, se cuestiona la originalidad de su hallazgo:

“¿Será este un verdadero descubrimiento? ¿Habré adivinado en el seno de las tinieblas de Popayán un método que estará hallado y perfeccionado por algún sabio europeo? O por el contrario ¿seré yo el primero a quien se hayan presentado estas ideas?” (Caldas, 1966, pp. 157).

Después afirmará en el mismo texto de manera categórica:

“¡Qué suerte tan triste la de un americano! Después de muchos trabajos, si llega a encontrar alguna cosa nueva, lo más que puede decir es: no está en mis libros. ¿Podría algún pueblo de la tierra llegar a ser sabio sin una acelerada comunicación con la culta Europa?” (Caldas, 1966, pp. 158).

Ese aislamiento de alguna manera se compensa con la presencia en América de Alexander von Humboldt, quien podría avalar o desconocer la originalidad y mérito del método de Caldas para medir alturas. De hecho, después de compartir con Humboldt sus teorías, Caldas (1978) le escribirá a su amigo Santiago Arroyo en 1802 diciendo:

“Ahora sí debe usted felicitarme; ya sé lo que Europa sabe en otra materia, y si yo por mis libros miserables adiviné la teoría fundamental, he llevado el cálculo por un camino bien diferente, y he dado un grado de perfección al método, no conseguido en Europa” (Caldas, 1966, pp. 159)

Ese sucinto panorama nos propone por lo menos cuatro reflexiones sobre la apropiación social del conocimiento que tiene lugar en contextos como el colombiano:

- Las posibilidades de éxito del conocimiento científico local, y podríamos decir de la posibilidad de superar problemas mediados por lo científico-tecnológico en nuestros contextos, depende del aprovechamiento creativo de materiales, experiencias, conocimientos locales, etc. En definitiva, tener la habilidad de usar las capacidades disponibles en el entorno. Caldas sin lugar a dudas, como lo muestra el ejemplo del termómetro, tiene habilidad para ajustar, reparar e incluso desarrollar nuevos instrumentos, estrategia que también relata en varias cartas, como por ejemplo, en la enviada a Santiago Pérez de Arroyo y Valencia el 5 de enero de 1799 (Caldas, 1978), en la que Caldas recuerda con lujo de detalles cómo aplicando las principios de la óptica, logra ensamblar un telescopio:

“Yo me decía a mí mismo: el telescopio astronómico no se compone sino de dos lentes convexos, él amplifica los objetos en razón del foco de la objetiva con el de la ocular; luego procurándome una lente del mayor foco que me sea posible y otra del menor, uniéndolas en un tubo y a la distancia de la suma de sus focos, tendré un buen telescopio astronómico. Con estos pensamientos comencé a prestar cuantos anteojos sabía eran de la mayor longitud, y entre ellos conseguí uno que posee don Marcelino Mosquera, de siete cuartas de longitud, cuya ocular acromática, de cinco pulgadas de diámetro, era la de mayor foco y menor iris que tenía.” (pp. 45)

- Otro aspecto a analizar está relacionado con la comunicación, pues el conocimiento es un problema de comunicación y autoridad (quién dice, desde dónde lo dice, para quién lo dice, cómo lo dice). Así, tanto Caldas como Humboldt desde lugares y circunstancias diferentes son autores de obras científicas porque hicieron un largo proceso de comunicación, apropiación y construcción de un lenguaje común para un público interesado. En otras palabras, el reconocimiento de científicos deviene de los medios adecuados para la comunicación de un hallazgo o un descubrimiento, pues de lo contrario serían ignorados por el mundo.

Ahora bien, la diferencia de estos dos científicos, como lo argumenta Mauricio Nieto (2009), no se reduce al campo conceptual sino que incluye asuntos de orden práctico. En ese sentido, el carácter universal y aglutinador de la obra de Humboldt no es el simple resultado de las influencias filosóficas y románticas de la ilustración. Esa posibilidad reside en su capacidad de movilizar recursos, informaciones y datos en una dimensión a la que un americano de la época no tendría acceso. Tal vez el ser conocedor de esa naturaleza comunicativa de la ciencia, lleva a Caldas y a otros criollos de la elite a emprender publicaciones, tales como: el *Semanario del Nuevo Reino de Granada*, el *Papel Periódico de la ciudad de Santafé de Bogotá* y el *Correo Curioso*. Todos estos fueron medios para configurar una identidad y expresión de un grupo social que se percibe a sí mismo como legítimo vocero de un nuevo orden: la ciencia moderna. En consecuencia, la prensa fue un proyecto educativo para consolidar ideales cristianos y patrióticos, pero además un medio que buscaba la divulgación de ideales para recibir el reconocimiento de un público selecto que era alfabetizado.

- El tercero está relacionado con la apropiación de saberes y experiencias locales que son incorporadas e invisibilizadas en la producción de conocimiento científico. Este aspecto es evidente no sólo para el caso de Humboldt, sino también para el propio Caldas. En este sentido, para el científico prusiano las observaciones de la naturaleza no ocurren de manera directa ni en un entorno social vacío, pues el territorio americano está habitado. Sin lugar a dudas sus trabajos se enriquecen e incluso hasta cierto punto se redefinen por los contextos en que Humboldt se relaciona tanto con la cultura como con la geografía local, lo que sus guías le muestran, lo que los pobladores le cuentan, y por supuesto lo que personajes como Caldas pueden informarle sobre la naturaleza de este nuevo mundo. Para el segundo, un criollo perteneciente a las elites americanas que tuvo la posibilidad de educarse y conocer el conocimiento científico, los saberes y experiencias de los locales también son fuente de provecho. Un buen ejemplo puede leerse en un pie de página del texto escrito por Caldas (1966) –Del influjo del clima sobre los seres organizados–:

“En 1803 recorrí las selvas dilatadas de Mira, Bogotá, Santiago, Cayapas, etc., por coleccionar las plantas de estos países feraces y ardientes. Me acompañaba un indio noanama, célebre en el arte de curar a los mordidos de serpiente, de que abundan estos lugares. Cuando yo me estremecía a la vista de alguna y manifestaba mis temores, el noanama se sosegaba y me decía: “No temas, blanco, yo te curaré si te pica”. Procuré de todos modos merecerme su amistad y halagaba su pasión por la bebida, le hacía presentes, y cuando creí que poseía su confianza, le pedí me manifestase sus secretos y sus yerbas. Convino, pero con reservas, y siempre ocultándose de los demás compañeros de nuestras expediciones botánicas. De repente se desviaba, cogía un ramo, y a solas decía: “Esta es buena contra”. Yo observaba, fijaba el género, diseñaba y describía la especie. Varias veces repitió esta operación, y yo conocí muchas contras, usando del lenguaje de mi compañero. Pero lo que admiró y llamó toda mi atención fue que todas las plantas que me presentó como eficaces en las mordeduras de las serpientes eran de un género: todas eran beslerias. ¿Cómo este rústico jamás equivocaba el género, este género tan vario y caprichoso? [...] Un hombre que no ha oído jamás los nombres de Linneo, de familias, de géneros, de especies; un hombre que no ha oído otras lecciones que las de la necesidad y el suceso, no podía reunir nueve o diez especies bajo un género, que él llama contra y los botánicos besleria, sin que tuviese un fondo de conoci-

miento y de experimentos felices en la curación de los desgraciados a quienes habían mordido las serpientes. No pretendo que se crea sobre su palabra; pero estos hechos deben llamar nuestra atención y estimularnos a que hagamos experimentos con todas las beslerías” (pp. 98-99).

Transcribimos la mayoría de este relato para mostrar cómo ocurre la apropiación de conocimientos locales y lo hacemos siguiendo la reflexión de Nieto (2009). En primer lugar, aunque existe desconfianza con el conocimiento del “salvaje”, el ilustrado (en este caso Caldas), no tiene mayores problemas para usar los testimonios y hacer un “descubrimiento” convirtiendo esos saberes en el lenguaje botánico. En este sentido, una condición central para hacer ciencia es estar familiarizado con los sistemas de clasificación europeos, esto permite además como ilustrado tomar distancia entre sus conocimientos y otras formas de saber popular. Esa circunstancia propone un aspecto importante para problematizar la comprensión de la apropiación, pues en este caso la ignorancia es entendida como la incapacidad de comunicación.

- El último componente, pero no por ello menos importante, está relacionado con la localización de los problemas por causa de los intereses y necesidades locales. Esta circunstancia es evidente en las figuras de Humboldt y Caldas. Mientras el primero está trabajando en construir un orden global en el que los Andes americanos son una muestra, el segundo está más preocupado por la utilidad del conocimiento para el desarrollo del Nuevo Reino de Granada. En efecto Caldas (1966) escribiría en la publicación que editó entre 1808 y 1810 –El Semanario del Nuevo Reino de Granda–:

“Observar el cielo por observarlo sería una ocupación honesta, pero no pasaría de una curiosidad estéril que llenase los momentos del hombre ocioso y acomodado. Este observador sería inútil, y la Patria lo miraría como un consumidor de quien no esperaba nada. Nosotros no queremos representar este papel en la sociedad: queremos que nuestros trabajos astronómicos mejoren nuestra geografía, nuestros caminos y nuestro comercio” (pp. 402).

Es decir, se trata de un conocimiento que guía el futuro que está también asociado con aquellos que ostentan la antorcha del conocimiento, pero está articulado con la construcción de una nación y el aprovechamiento de sus recursos.

Pero veamos, tomando como caso de estudio el experimento de la bomba de aire realizado por Boyle, las maneras como se habría configurado esa relación entre ciencia y públicos desde los inicios del pensamiento científico en Europa, para luego dar cuenta de algunas críticas a esta concepción desde los estudios feministas y los poscoloniales latinoamericanos.

Para reflexionar

- ¿Cómo comprenden los conocimientos científicos y tecnológicos que son presentadas su institución museal? Explíquelas
- ¿Cuál es la relación de esos conocimientos con el entorno cercano de su institución? Describa las relaciones

1.4 El pensamiento científico moderno y sus influencias en las relaciones entre ciencia y públicos: discusiones desde las críticas feministas y poscoloniales.

El experimento de la bomba de vacío⁸ desarrollado por Robert Boyle, filósofo natural del siglo XVII considerado uno de los fundadores de la ciencia moderna, fue el punto de partida que utilizaron Shapin y Shaffer (2005) para analizar las reglas de juego del modelo experimental⁹. Donna Haraway (2007), basándose en el planteamiento de estos autores propone que en este proceso de definición de las reglas del juego de la experimentación, Boyle se constituye en el paradigma del científico masculino y europeo que configuró la Ciencia Moderna, en la medida en que su propuesta de autoinvisibilizar la mirada de quien produce el conocimiento sobre la realidad, que sigue vigente hasta nuestros días, da pie para que se subordine a otros en sus experimentaciones.

Para ilustrar la cuestión de la subordinación, Haraway utiliza el recuento sobre cómo Boyle excluye a las mujeres del experimento de la bomba de vacío al evidenciar que ellas interrumpen una de sus demostraciones, aterradas porque los pájaros pudieran ser sacrificados por asfixia y cómo, para evitar este tipo de dificultades, los hombres de cierto nivel social y reconocimiento se reunían en la noche con el fin de llevar a cabo el procedimiento y dar testimonio de los resultados (ver la pintura de Joseph Wright de 1768).

La idea moderna del científico que debe ser objetivo (excluyendo las emociones, o sea lo femenino) para producir conocimiento válido, y que Haraway denomina Testigo Modesto, deriva de propuestas como las que Boyle hace a los nacientes científicos experimentales de escribir “de forma desapasionada, sobria e impersonal para que se pusiera de relieve la descripción llana de los hechos” (Vargas-Monroy, 2010). Por eso, Haraway (1991) cuestiona la noción estabilizada de objetividad y neutralidad de las ciencias y las tecnologías, al reconocerlas como Conocimientos Situados. Porque argumenta que el conocimiento es contingente, parcial y localizado, y además está atravesado por matices de género, clase, raza, entre otros que provocan tipos particulares de relaciones de poder. Eso implica que el desarrollo de ciencias y tecnologías tiene como punto de partida las subjetividades de los productores, y consecuentemente esos conocimientos tendrían marcas socioculturales que constituyen el punto de vista que debería ser reconocido al analizarlos. De ahí que Haraway (1991) proponga una comprensión distinta de objetividad:

“La cuestión de la ciencia en el feminismo trata de la objetividad como racionalidad posicionada. Sus imágenes no son el producto de la huida y de la trascendencia de los límites de la visión desde arriba, sino la conjunción de visiones parciales y voces titubeantes en una posición de sujeto colectivo que prometa una visión de las maneras de lograr una continua encarnación finita, de vivir dentro de límites y contradicciones, de visiones desde algún lugar.” (pp. 339).

Eso otro que es dejado de lado, excluido y que ha sido representado como lo femenino, lo diferente, el otro, es el punto de contraste frente al cual se determina el poder. A partir de allí surgen las dicotomías conceptuales en cuyo entorno se configura la ciencia moderna: razón/emoción y valor social, mente/cuerpo, cultura/naturaleza, el yo/los otros, objetividad/subjetividad, conocer/ser. En ese sentido, Sandra Harding (1996), señala que en cada dicotomía el primer elemento controla el segundo para que este no suponga una amenaza para aquel, y el segundo elemento amenazador de cada pareja se asocia con lo femenino. Desde esa perspectiva, podríamos argumentar que esa situación algunas veces sucede con el llamado público lego, cuando se le comprende desde la dupla ‘ciencia/públicos’, en donde el primero representa el conocimiento experto y universal y el segundo el inexperto o ignorante.

la colonialidad del poder nos remite a pensar de nuevo en la subordinación de los conocimientos situados y producidos en esta región, sean estos ancestrales, indígenas y afros, o campesinos, populares, e incluso científicos, y el valor que nosotros mismos (ya no los europeos) les otorgamos frente al que le atribuimos al conocimiento científico desarrollado en los países centrales y las aplicaciones derivadas del mismo que hemos acogido como parte de nuestras vidas.

Ahora bien, en la perspectiva de los estudios poscoloniales hay otro tipo de 'Otro' que también se encuentra en los límites del proyecto moderno, se trata del sujeto colonial, construido a partir de un discurso particular como el Otro inferior a Occidente. Siguiendo a Vargas-Monroy (2010):

“algunas construcciones científicas de ciertos objetos, de lo femenino y del otro colonial, parecen tener similitudes. Se trata de imágenes producidas por discursos en los que un sujeto habla y construye la verdad sobre otro, la estrategia sin embargo implica la jerarquización de una forma (de sensibilidad, de conocimiento) sobre la otra. La diferencia es entonces marcada como deficiencia, y como carencia [...] La experiencia colonial y la experiencia científica nos acercan a estilos discursivos análogos que parecen construir a sus objetos de estudio de manera similar” (pp. 83).

Esta forma de representar el otro deriva, entre otras cuestiones, del cambio que adopta Europa con el nacimiento de la geografía en la manera de cartografiar los territorios en la época previa a la conquista¹⁰. En ese sentido, en la especificidad del Orbis Terrarum, nombre atribuido a la forma europea de cartografiar, según Mignolo (2003), el locus de enunciación ha desaparecido de su representación; en su lugar ha sido colocado un ojo que calcula y representa el territorio matemáticamente, este ojo sin embargo ya no aparece en lo representado (al igual que el Testigo Modesto). Gracias al cálculo geométrico se descentra al sujeto observador como punto de referencia, lo cual permite construir una representación “universal”, que se presenta a sí misma como “la verdadera representación”, y correlativamente esto permite declarar como “falsas” todas aquellas imágenes que no incluyan el cálculo geométrico.

Esto lo llama Anibal Quijano (2000) la colonialidad del poder (el modelo cognitivo que jerarquiza Europa frente a otras regiones del planeta). Según Quijano, se inicia con la conquista de América y se extiende hasta nuestros días desde la revolución científica como el corazón epistémico del capitalismo. La colonialidad naturaliza un modelo cognitivo, la racionalidad local de la cultura europea, el conocimiento europeo, que se declara como “verdadero conocimiento”. Esta colonialidad del poder se basa en:

“la imposición de una clasificación racial/étnica de la población del mundo como piedra angular de dicho patrón de poder y opera en cada uno de los planos, ámbitos y dimensiones, materiales y subjetivas, de la existencia social cotidiana y a escala societal. Esta se organiza y mundializa a partir de América, momento en el cual emerge el poder capitalista y se hace mundial, con unos centros hegemónicos que se ubican en lo que más tarde sería Europa y como ejes centrales de su patrón de dominación se establecen también la modernidad y la colonialidad” (Vargas-Monroy, 2010, pp. 87).

Siguiendo estas reflexiones, en el caso de los procesos de apropiación social del conocimiento situados en América Latina, la colonialidad del poder nos remite a pensar de nuevo en la subordinación de los conocimientos situados y producidos en esta región, sean estos ancestrales, indígenas y afros, o campesinos, populares, e incluso científicos, y el valor que nosotros mismos (ya no los europeos) les otorgamos frente al que le atribuimos al conocimiento científico desarrollado en los países centrales y las aplicaciones derivadas del mismo que hemos acogido como parte de nuestras vidas. Lo cual remite a la necesidad de indagar en forma crítica las relaciones que establecemos con esta diversidad de conocimientos situados.

Para reflexionar

- ¿Conoce su institución museal cuál es su público y por qué?
- ¿Conoce su institución museal quiénes no la visitan y por qué?

II. Las relaciones entre ciencias y públicos

Las evidencias de la influencia de las ciencias y las tecnologías en diversos aspectos de la vida de los colombianos de distintas regiones del país dan cuenta de una sociedad que se ha visto fuertemente influenciada por la modernidad, aunque sin consenso generalizado entre sus miembros sobre la imperatividad de acoger ese paradigma o algunos aspectos del mismo. Esto se expresa en las fuertes tensiones entre diferentes estilos de desarrollo, los cuales se viven en distintos contextos del país a través de movimientos sociales con diversos reclamos¹¹, que en parte se materializan en el conflicto armado que Colombia ha vivido, por lo menos, durante los últimos 60 años. Las maneras como se debe desarrollar la minería, la gestión del agua para consumo humano y de las empresas, la infraestructura vial del país, el desarrollo de la agricultura, el desarrollo de las ciudades, la educación, la energía, la erradicación de los cultivos ilícitos, son solo algunos de los aspectos en tensión que implican directamente el conocimiento científico-tecnológico, y a la vez interpelan sectores sociales que tienen visiones desde otros conocimientos.

Si bien, por un lado, un sector del país conformado por algunas élites, ha promovido el desarrollo del proyecto moderno para todos, del cual las ciencias y las tecnologías son sus referentes, también existen otros sectores que abogan para que otras opciones de vida, con sus propios conocimientos, saberes y formas de organización convivan en el territorio colombiano. La coyuntura del proceso de paz, por lo tanto, también implicaría pensar, discutir y negociar el lugar que la ciencia y la tecnología deberían ocupar en el posconflicto en las regiones. Porque en definitiva, lo que está en juego es reconocer que cada idea de desarrollo trae consigo una idea de sociedad y, en concordancia con lo anterior, “no todo estilo científico será compatible con determina-

do estilo de sociedad” (Varsavsky, 1976, pp. 14)

De ahí la importancia de comprender las posibilidades de las articulaciones contemporáneas entre ciencia y sociedad, lo cual permite imaginar y proponer opciones de apropiación social del conocimiento en ciencia y tecnología que tengan en cuenta las coyunturas actuales del país, considerando a la vez las potencialidades de las entidades museales y las comunidades.

2.1 Ciencia, política científica y públicos

A partir de lo antes señalado sería necesario comprender el contexto de surgimiento de las organizaciones que rigen la política científica, igualmente los elementos que llevarían a la institucionalización de la ASCTI. A continuación presentamos algunos elementos históricos asociados a la política científica de la segunda mitad del siglo XX, paralelo a que se hace una relación con la ASCTI.

Tal vez el hecho más importante en el campo de política científica a escala mundial, tiene relación con el informe que presentó en 1945 Vannevar Bush al presidente Truman de los Estados Unidos de Norte América titulado *Science: The Endless Frontier* (Ciencia: la frontera sin fin) (Bush, 1960). En este documento se argumenta la necesidad de la inversión en ciencia y tecnología para la obtención de bienestar social, esto acompañado de la autonomía de la investigación, es decir, la comunidad científica sería capaz de auto regularse para alcanzar los objetivos propuestos. Las ideas planteadas en dicho informe fueron la base del modelo lineal que sirvió como punto de partida para la formulación de la política científica y tecnología en la mayoría de países del llamado mundo occidental (Albornoz, 2007).

Esa circunstancia también marcará una especie de contrato social entre la ciencia y la sociedad, que es-

tará signado por varias tensiones: entre el conocimiento desinteresado en beneficio de la comunidad y el saber instrumental, entre los beneficios del conocimiento y sus capacidades destructivas (resultado del fortalecimiento de la ciencia y la tecnología para la guerra), entre la autonomía de los científicos y la participación pública en las decisiones sobre ciencia, entre los conocimientos tecno-científicos y los saberes populares y étnicos. Además de esto, el mencionado informe puso en evidencia las relaciones con la educación científica, pues existía la necesidad de promover vocaciones científicas para asegurar el progreso de los países, ya que a mayor número de científicos, mayores serían los beneficios de la sociedad.

Con relación a los Concejos Nacionales de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y Ministerios de Ciencia y Tecnología (MCT), el nacimiento de la política científica estuvo animado por la creencia, en las décadas de 1960 y 1970, de que el desarrollo en América Latina estaba en marcha, apoyado en los resultados exitosos del Plan Marshall en Europa. Desde allí se planteaba que era posible acabar con el subdesarrollo y construir un mundo parecido al del norte. Las agencias internacionales, con ayuda de algunos intelectuales de la región, hicieron equipo para acabar con la pobreza e ignorancia y fue entonces cuando se señaló la importancia de promover la producción interna de ciencia y tecnología, para con ello acortar la brecha que nos separaba del desarrollo, circunstancia que era aparentemente posible con la consolidación de una institucionalidad científica nacional representada por los CONACYT y las organizaciones de científicos (Escobar, 1998).

Es así como la década de 1960 es declarada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como “el primer decenio de las naciones unidas para el desarrollo” (ONU, 1961). Además son creadas instituciones tales como la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID)¹² que sumada a la OEA (Organización de los Estados Americanos) y la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para Educación la Ciencia y la Cultura) entre otras instituciones, ofrecen apoyo financiero y conceptual para temas de educación, ciencia y tecnología en los países subdesarrollados. Esta situación moviliza en América Latina una serie de discusiones materializadas en

reuniones que tienen lugar en esa época y que buscan motivar la creación de los CONACYT¹³. Es decir, este posicionamiento científico y tecnológico hacía parte de los discursos del desarrollo y se materializaba en la transferencia de tecnología pensada desde los organismos internacionales, y respaldada en muchos casos por académicos latinoamericanos. Estos últimos no consideraron que la transferencia de conocimiento entre norte y sur no dependía únicamente de aspectos técnicos, sino también de componentes culturales y sociales, con lo cual asumieron a la ciencia y a la tecnología como neutra e inevitablemente benéfica (Escobar, 1998).

Las críticas sobre este proceso de construcción institucional centrada en los CONACYT fue hecha principalmente por una generación de intelectuales de la región llamada por Dagnino, Thomas y Davyt (1996) como Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS), a la cual pertenecieron: Amílcar Herrera, Jorge Sabato, Oscar Varsavsky, en Argentina, José Leite Lopes en Brasil, Miguel Wionczek en México, Marcel Roche en Venezuela, entre otros. Este grupo cuestionaba la adopción del ‘modelo lineal de desarrollo’ como principio organizador de la política de ciencia y tecnología. Esas reflexiones hechas en las décadas de 1960 y 1970 principalmente, estuvieron respaldadas desde la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Esta organización tenía una orientación hacia el pluralismo político, reflejo del pensamiento de la post-guerra (Estructuralismo, Keynesianismo y Marxismo) y era conocida por su orientación desarrollista y por la configuración de la llamada Teoría de la Dependencia, introduciendo ideas tales como centro-periferia, dominación cultural, neocolonialismo, aculturación, etc. (Vessuri, 1987; Dagnino y Thomas, 2000). Ninguna de esas discusiones estuvo aislada de la pregunta por la participación de la ciudadanía (la ciencia como bien público), ya fuera desde el beneficio que recibiría o por la oposición o apoyo que ésta daría al desarrollo científico y tecnológico que se ponía en juego. En este sentido, articulado con la popularización de la ciencia (PCT) y recientemente la ASCTI, la pregunta que surge es: ¿cómo se ha articulado la ASCTI con la política científica?

¿Cómo se ha articulado la ASCTI con la política científica?

Si bien la comunicación de la ciencia ocurre desde hace varios siglos, como vimos con el ejemplo de Boyle situado en el siglo XVII o el de Caldas en el siglo XIX, en el presente texto nos centramos en las cuatro últimas décadas, periodo en el cual la PCT se desarrolló ampliamente y consiguió un posicionamiento importante en América Latina. En este sentido es posible distinguir tres momentos siguiendo los trabajos de Daza y Arboleda (2007), Pérez-Bustos (2009), Franco-Avellaneda y von-Linsingen (2011), Daza y Lozano (2013) y Franco-Avellaneda (2013a). Sin embargo, antes de comenzar la discusión es importante señalar que la presentación en orden cronológico de estos momentos no significa que las fases se separen claramente, o que una fase termine cuando la siguiente comienza. Igualmente es imperante reconocer que esas dinámicas no son autónomas, porque tienen relación con orientaciones y discusiones multilaterales, como ya hemos señalado. En efecto, como lo muestra Velho (2011), las políticas científicas y sus enfoques se repiten y organizan de manera similar tanto en los países centrales como en los países en desarrollo¹⁴.

2.2 Desarrollo de la ASCTI: un panorama regional

El primer momento se ubica entre las décadas del 60 y 70, marcado por el surgimiento en América Latina de los CONACYT¹⁵ y caracterizado por una divulgación orientada a ganar el apoyo de la población para la ciencia y el desarrollo endógeno, razón por la cual su orientación principal estaba relacionada con la promoción de la ciencia y la tecnología nacional paralelo a que se suponía que la sociedad tendría que incorporar los conocimientos científicos para superar el subdesarrollo y los problemas sociales. El interés de la comunidad científica sobre la educación en este período estuvo articulado con la transformación curricular resultado de la competencia de la Guerra Fría, que fue marcada por el temor al desarrollo cien-



tífico-tecnológico alcanzado en la antigua URSS, en especial, por el lanzamiento del Sputnik en 1957.

Tal transformación del currículo se materializó a través de varios comités en los Estados Unidos (EUA). Uno de los más importantes fue el Physical Science Study Committee (PSSC), que produjo un conjunto de libros y materiales para la enseñanza que buscaban una participación activa del estudiante. Esos comités comenzaron con la enseñanza de la física, pero después se extendieron a la química (Chemical Bond Approach [CBA]), a la biología (Biological Science Study Committee [BSSC]), a la matemática (Science Mathematics Study Group [MSG]). En ese sentido, esos comités serían los embriones de los grandes proyectos curriculares que modificaron las áreas de ciencias en EUA y posteriormente en la mayoría de países del mundo occidental (Krasilchik, 1987). Para el caso de los museos interactivos de ciencia, algunos autores argumentan que ese movimiento de renovación de la educación científica también influyó significativamente el surgimiento de espacios como el Exploratorium en San Francisco (Beetlestone, Johnson, Quin, & White, 1998).

Para el caso de América Latina, varios científicos latinoamericanos tradujeron esos libros y organizaron procesos de formación para profesores. Igualmente impulsaron la inclusión de las nuevas metodologías propuestas desde EUA en los diferentes niveles de enseñanza, como lo hizo, por ejemplo, Alberto Ospina, primer director de COLCIENCIAS en Colombia¹⁶. En síntesis, uno de los elementos característicos de este momento estuvo articulado con la intención de introducir en la sociedad los conocimientos científicos y tecnológicos, animados por la idea de transformar las sociedades tradicionales, al lado de la crítica a las costumbres “pre-modernas”. En esa dirección, el texto de Herrera (1995) sobre los determinantes sociales de la política científica en América Latina, argumenta la existencia de un doble obstáculo cultural, de un lado, la existencia de sociedades tradicionales que quieren mantener sus costumbres y se resisten al cambio, y del otro, la escasez de recurso humano para poner en marcha políticas públicas en esta dirección. Así, uno de los papeles asignados a la educación en ese momento estaba relacionado con la formación de mano de obra en las necesidades del sector productivo, razón por la cual se impulsaron institutos técnicos de enseñanza en diferentes niveles educativos (Martínez-Boom, 2004). En consecuencia, existía entre los actores que promovían la ciencia y la tecnología, la seguridad de que estos conocimientos eran necesarios para mejorar las condiciones de los pueblos y consideraban que tanto las tradiciones como la infraestructura educativa y científica eran obstáculos para alcanzar el desarrollo (Sharafuddin, 1997).

Ahora bien, con relación a los museos, la Mesa Redonda organizada por el International Council of Museums (ICOM) y promovida por la UNESCO en 1972, en Santiago de Chile, enfatizó la dimensión social de estos escenarios abriendo una perspectiva de compromiso con la sociedad de la cual el museo participa. Uno de los objetivos de esa reunión fue la discusión de una nueva institución “el museo integral”, el cual sería aquel que participa de la vida de la sociedad y tiene la misión de presentar una visión integral a la comunidad de su ambiente natural y cultural; esto significaba dar un papel al museo de protagonista en la comunidad donde está inmerso (Fernández-Guido, 1973). Sin embargo, como señala Valente (2008), existía el interés de introducir el museo en la política

La ASCTI pasa de ser una noción con énfasis en la alfabetización a una noción que promueve la participación de la sociedad en la co-construcción de procesos de innovación, motivada por la necesidad de nuevos contratos sociales

económica desarrollista, razón por la cual “el museo integral” acompañaba las premisas de actuación definidas por el organismo promotor del encuentro, la UNESCO. En esa dirección, existía el interés de aumentar la incidencia de los museos en los diferentes países de la región e incluir en esos espacios culturales, temas relacionados con las ciencias y las tecnologías, pues según las observaciones realizadas en la Mesa Redonda, su poca influencia estaba relacionada con las condiciones desfavorables del desarrollo en América Latina. En ese sentido, era justificable la instalación de museos como “propaganda” eficaz de los conocimientos científico-tecnológicos mostrando las ventajas que éstos tendrían para el progreso de los diferentes países.

El segundo momento se sitúa en la década del 80 y está animado por la **democratización del conocimiento** y el interés en que la ciencia y la tecnología lleguen a todos los ciudadanos, persiguiendo el objetivo de que estos nuevos valores se conviertan en parte de la cultura de los diferentes países. Si bien este periodo está caracterizado por un discurso más democrático, la noción de cultura que subyace está relacionada con la necesidad de transformar un pueblo “inculto”, bajo el supuesto de que el único conocimiento válido es el proveniente de las ciencias (Daza & Arboleda, 2007). Este período está marcado por el surgimiento de nuevas estrategias de divulgación articuladas con los mass media, como la aparición de páginas sobre ciencia en los periódicos, la emisión de programas de televisión, la creación de revistas y colecciones de libros sobre ciencia. En ese sentido, se realizó el proyecto “Difusión y formación científico-tecnológica” en coproducción de COLCIENCIAS y el ICFES, el cual inició a mediados del 1984 con el objetivo de divulgar los proyectos de investigación con énfasis en proble-

mas colombianos. Este programa recibió en septiembre de 1985 el Premio Nacional de Periodismo Simón Bolívar en el área de divulgación científica. Al respecto, Pedro J. Amaya¹⁷ afirmaba: “Para mí, a COLCIENCIAS la conoció la opinión pública en ese momento. Esos programas tuvieron un gran impacto y de los colegios iban a pedir copias...” (Ospina, 1998, pp. 193).

Además de lo anterior, 1989 es promovido como el año nacional de la ciencia durante el gobierno del presidente Virgilio Barco, en el que se realizó la primera Expociencia¹⁸ y se inició el programa de actividades infantiles y juveniles Cuclicuclí¹⁹, ambos administrados por la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC) con recursos de COLCIENCIAS y el Ministerio de Educación.

Este período también estuvo influenciado por el informe realizado en Inglaterra por la Royal Society, en 1985, *The Public Understanding of Science* (THE ROYAL SOCIETY, 1985), que consideraba que la falta de comprensión científica del público sería una amenaza para el desarrollo científico-tecnológico de la sociedad. Por lo tanto, era importante la implementación de estrategias para superar la “ignorancia” frente al conocimiento científico que era visto como un bien público (Felt et al., 2003). Sumado a lo anterior, este momento corresponde con la llegada de los primeros museos interactivos de ciencia a la región²⁰. Estos escenarios estuvieron animados, en sus comienzos, por la réplica y compra de exposiciones desarrolladas principalmente en el Exploratorium de San Francisco-EUA. De hecho, esta dinámica fue promovida por este museo a través de la colección de libros “Exploratorium cookbook”²¹, que proporcionan planos detallados y “recetas” para la construcción de artefactos que animaron a muchos museos a desarrollar sus propias exposiciones, como fue el caso del Museo de la Ciencia y el Juego en Colombia (Franco-Avellaneda, 2013b).

Además en este periodo surge el MIMOM (The international Movement for a New Museology). En 1985, este movimiento trajo una nueva propuesta de aproximación entre los museos y el ciudadano, al considerar que estos escenarios deberían ser más abiertos y participativos, para lo cual la referencia no deberían ser los objetos sino la comunidad. Así, retomando las

conclusiones de la Mesa de Santiago de 1972 (Fernández-Guido, 1973), se enfatizó la estrecha relación que los museos como escenarios culturales deberían tener con sus entornos sociales, económicos y políticos, y por tanto, se propone situar el museo en función de las demandas de las comunidades.

En el contexto latinoamericano, este periodo estuvo signado por la crisis de la década de los ochenta, que se conoce como la “década perdida”. Tal referente trae consigo la pérdida de confianza pública frente a la posibilidad de un desarrollo endógeno, esto, por su parte, da lugar a políticas de ajuste, estabilización y apertura de las economías (Albornoz, 2009). Dicha situación significó un giro en la educación desde el soporte del Estado a la lógica de la empresa, lo anterior bajo las premisas neoliberales que empezaron a incorporarse en todas las esferas del Estado. En este sentido, la llamada crisis de la educación y el posicionamiento de las otras educaciones (no formal e informal) (Coombs, 1971), se convirtieron, al lado de la crisis de la década de 1980, en el argumento usado por muchos escenarios de ASCTI que comenzaron a ser reconocidos como escenarios alternativos a la escuela. Así, la educación escolar pasa a ser vista como extremadamente libresca, con currículos inflexibles y con poca o ninguna infraestructura para la enseñanza de las ciencias y las tecnologías, por esto se argumenta la importancia de construir más escenarios alternativos para fortalecer la educación científica (Massarani & Moreira, 2009; Pérez-Bustos, 2009).

El último momento corresponde a las dos últimas décadas de 1990 y 2000, que comienza con el nacimiento de la (Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe) Red-POP, la cual nació en 1990 con el apoyo de la UNESCO. Este periodo es caracterizado por el posicionamiento social y la institucionalización de la ASCTI con la aparición de políticas específicas en estos temas. Pero también por la promoción de nuevas relaciones entre ciencia-tecnología-sociedad. Desde esta mirada pareciera que se rompe con la visión de ciencia incuestionable, autónoma e incluso se reconoce la necesidad de criticarla. No obstante este cambio de comprensión con relación a estas actividades, en las prácticas de ASCTI predominan modelos deficitarios (Franco-

Se enfatizó la estrecha relación que los museos como escenarios culturales debían tener con sus entornos sociales, económicos y políticos, y por tanto, se propone situar el museo en función de las demandas de las comunidades

Avellaneda & Pérez-Bustos, 2010; Franco-Avellaneda & Von-Linsingen, 2011).

En este periodo ocurre un giro estratégico en la comprensión de la ASCTI al pasar de una noción con énfasis en la “alfabetización” a una noción que promueve la participación de la sociedad en la co-construcción de procesos de innovación, motivada por la necesidad de nuevos contratos sociales entre ciencia y sociedad (COLCIENCIAS, 2010). Así, aunque en la Política Nacional de Apropiación (COLCIENCIAS, 2005) se buscaba por primera vez redefinir los términos y las posiciones de los actores sociales con el ánimo de generar espacios más democráticos, ésta hacía énfasis en el desarrollo de estrategias que permitieran ilustrar a la ciudadanía sobre la “importancia” de la ciencia y la tecnología privilegiando a los públicos infantiles y juveniles (Pérez-Bustos, 2011). Con esto la ASCTI parecía privilegiar la popularización y divulgación de la ciencia y la tecnología, sin dar cuenta de otras prácticas posibles en torno a esta idea (Daza, Arboleda, Rivera, Bucheli, & Alzate, 2006; Franco-Avellaneda & Pérez-Bustos, 2009).

El giro hacia la participación, por su parte, busca cuestionar los actores que tradicionalmente promovieron los procesos de apropiación (Expertos, Estado y mediadores). Con ello se reconoce que podrían existir otros actores promotores como la empresa privada y la misma sociedad civil, y consecuentemente, dependiendo de quién la promueva, se generarían diferentes relaciones de negociación, entre los sujetos implicados, los escenarios que sirven de plataforma para esa negociación y los conocimientos que circulan (científicos, tradicionales, producto de la práctica e incluso étnicos). Por tanto, se identifica la no neutralidad de los procesos de ASCTI como consecuencia de una pluralidad de apropiaciones e intereses.

Esto lleva a realizar diferentes investigaciones empíricas que buscan descentrar la noción estabilizada de ASCTI reconociendo que estos procesos ocurren en la sociedad promovidos por diferentes actores, intereses y en diferentes escenarios de encuentro (Franco-Avellaneda & Pérez-Bustos, 2009, 2010; Pérez-Bustos, Franco-Avellaneda, Lozano, Falla, & Papagayo, 2012; Rátiva, Lozano, & Maldonado, 2011). Y consecuentemente, se busca superar la concepción de innovación que prevalece en la política pública que la define como un proceso en el que el mercado se apropia de conocimientos científico-tecnológicos, pues se hace conciencia de la complejidad de las interrelaciones entre los actores sociales, los contextos socioculturales y la producción de conocimiento (De-Greiff & Maldonado, 2011). Además se amplía la comprensión de las dinámicas de generación y uso del conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales, incluyendo a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil. Como resultado de este giro, se entiende la ASCTI como:

“un proceso social intencionado en el que de manera reflexiva actores situados diversos se articulan para intercambiar, combinar, negociar y/o poner en diálogo conocimientos; esto motivado por sus necesidades e intereses de usar, aplicar, enriquecer, entre otros, dichos saberes en sus contextos y realidades concretas. Comprendemos que este proceso social intencionado sucede a través de mediaciones de reconocimiento, información, enseñanza aprendizaje, circulación, transferencia, transformación y/o producción de conocimiento, entre otras, de las que la ciencia y la tecnología son su principal objeto” (Franco-Avellaneda & Pérez-Bustos, 2010, pp. 14)

En esa perspectiva, los elementos centrales que permitirían indagar o proponer prácticas de ASCTI serían los siguientes:

- **Diversidad de actores (heterogeneidad).** El reconocimiento de los actores con sus diversos horizontes culturales e intereses frente a temáticas particulares que involucran cuestiones de ciencia y tecnología y que han de participar en los procesos de ASCTI, ya sea como productores o destinatarios de estos procesos. Lo que remite a pensar en una sociedad compuesta por colectivos diversos que se movilizan, interesan, cuestionan informadamente o no, estos conocimientos expertos, y que lo hacen de maneras múltiples, dependiendo de los lugares de enunciación, sus intereses y necesidades situadas.
- **Situación problema** atravesadas por lo científico-tecnológico. Una situación problema refiere a fenómenos, temáticas o circunstancias que diversos actores sociales reconocen como de interés para un colectivo/grupo particular y las definen en el campo de las ciencias y las tecnologías (Franco-Avellaneda, 2013a). En consecuencia, una situación problema se constituye en aglutinante de intereses por circunstancias diversas, entre otras: problemas ambientales, recursos, soluciones tecnológicas, compresiones frente un fenómeno o territorio, amenazas, etc.
- **Los escenarios de encuentro** son lugares específicos en los que se realiza la comunicación de la ciencia y la tecnología, los cuales son gestionados e implementados en la aparente frontera que separa dos mundos definidos por sus valores culturales, ‘la ciencia’ y ‘la sociedad’. Además existen unas condiciones para entrar a esos escenarios así como unas barreras que pueden limitar el acceso, que pueden ser físicas (ej. Acceso a internet ¿quién lo tiene?) o simbólicas (ej. lenguaje técnico) (Chavot & Masseran, 2010).

Los productos son materialidades producidas en los escenarios de encuentro, por lo cual reflejen el diálogo y la discusión entre conocimientos y saberes. En ese sentido, son el resultado de una mediación entre

actores y conocimientos que se articulan en función de una situación problema con la intención de comprenderla, transformarla, mitigarla, problematizarla, aprovecharla, etc. Así las cosas, los productos son intermedios, pues son cosas que pasan de un actor a otro, y que constituyen la forma y la sustancia de la relación establecida entre los actores (artículos, programas de computador, mapas, informes, etc.) (Callon, 2008).

A partir del recorrido anterior, es evidente que las relaciones entre política científica y ASCTI se han venido construyendo históricamente, pues es posible identificar cambios y permanencias que cubren un amplio espectro. Así, inicialmente se habla de promocionar la ciencia y la tecnología nacionales, buscando ganar apoyo público y social para el desarrollo de estos conocimientos –circunstancia característica del primer período descrito–. Luego, se busca democratizar los conocimientos científicos y tecnológicos con el interés de que lleguen a todos los ciudadanos. Finalmente, se llega a la promoción de nuevas relaciones entre ciencia-tecnología-sociedad, intentando re-significar la participación de la ciudadanía; incluyendo aquí una reflexión que abarca, desde una interpretación de la ciudadanía como actor no-formado, hasta concepciones que la asumen como un conglomerado de actores diversos, críticos y empoderados, de su realidad y contexto local, interlocutores legítimos de los procesos de producción de conocimiento científico y tecnológico.

Además se muestran elementos que todavía están en discusión sobre el desarrollo de políticas de ciencia y tecnología en América Latina, tales como la dependencia, la idea asociada al desarrollo como un proceso lineal en el que existen unos países que están atrás y otros adelante, la lectura de la sociedad como un sistema tecnológico donde es posible encontrar un único camino para alcanzar el “éxito”, la falta de reconocimiento de formas de pensamiento producidos y utilizados en la sociedad, los cuales son vectores de conocimiento local (Albornoz, 2007; Vessuri, 1987). Por esa razón son importantes los recientes procesos promovidos por Colciencias –A ciencia cierta e Ideas para el cambio– en los que la participación se reconoce como constitutiva de la innovación.

Para reflexionar

- ¿Qué característica tienen los escenarios de encuentro diseñados por su institución museal? ¿Qué actores se encuentran en dichos escenarios? ¿Por qué y para qué se encuentran?
- ¿Cómo son definidas las temáticas presentadas en su institución museal? ¿A través de qué productos/actividades son presentadas esas temáticas? ¿Qué características tienen esos productos/actividades?

III

Consideraciones finales: a manera de articulación con los escenarios museales

A manera de cierre, consideramos importante discutir dos implicaciones derivadas de las nuevas comprensiones sobre la ASCTI para los escenarios museales. Esto con miras a discutir el papel que juegan tales escenarios y sus prácticas de ASCTI en las sociedades donde están inmersos. Reconociendo que existen múltiples nociones sobre el papel social de sus actividades, entre otras, la educación, la comunicación, el entrenamiento, el marketing, el posicionamiento institucional, etc. Circunstancias que demuestran la variedad de actores e intereses que promueven estos escenarios y actividades.

El museo tendría como tarea mostrar las aristas, límites, características, fracasos, potencialidades de ese patrimonio inmaterial de la sociedad, y consecuentemente, su principal actividad sería movilizar la reflexión, la descolocación, la discusión sobre situaciones tecno-científicas compartidas por una sociedad. En esos aspectos radicaría su papel social.

La primera implicación está relacionada con el desplazamiento de la llamada cultura científica a la reinserción de la ciencia a la cultura. Esto porque en las últimas décadas ha habido un fuerte impulso de la llamada cultura científica, de hecho muchos museos nacieron con el propósito de contribuir en su apropiación. Sin embargo, la noción de cultura científica tiene muchos matices, como señala Brian Wynne (1995), refiriéndose a los estudios de percepción pública de la ciencia que muchas veces son usados como “indicadores” de la cultura científica de una sociedad. Tal concepto pareciera sustentarse en una noción de ciencia “ortodoxa”, entendida como cúmulo coherente de conocimientos fijos y certeros, los cuales se construirían sobre la atenta vigilancia de los peritos. Así, la cultura científica sería entendida como una forma de instrucción, de acumulación del saber. Sin embargo, lo que estaría por detrás de esa situación sería una separación entre la cultura de los científicos y la cultura del resto de la sociedad, y por tanto, un estatus “superior” para aquellos que ostentan esos conocimientos. También esa jerarquía entre culturas estaría presente a nivel global y regional, pues implicaría un mayor reconocimiento de los lugares y regiones donde se produce más conocimiento de ese tipo, y consecuentemente, una idea generalizada de que individuos de esos lugares y regiones serían más capaces y cualificados (Philip, Irani & Dourish, 2012).

De este modo, el problema de los escenarios museales sería mayor que buscar y desarrollar estrategias para la difusión de la cultura científica, privilegio de los científicos, que necesitaría apenas ser transmitida a los “legos”. La dificultad estaría en la reinserción de la ciencia a la cultura como lo propone Jean-Marc Lévy-Leblond (2006). Es decir, reconocer que tanto las ciencias como la tecnología son “un tejido sin costura” con los valores de una sociedad específica, en el sentido propuesto por estudios sociales de la ciencia (Hughes, 1986). Esa “cultura científica” estaría situada en un entorno específico y haría parte de lo que entendemos por cultura, y por tanto, implicaría incluso maneras diferentes de producir, circular, y usar conocimiento tecno-científico. Por tanto, el museo tendría como tarea mostrar las aristas, límites, características, fracasos, potencialidades de ese patrimonio inmaterial de la sociedad, y consecuentemente, su principal actividad sería movilizar la reflexión, la descolocación, la discusión sobre situaciones tecno-científicas compartidas por una sociedad. En esos aspectos radicaría su papel social.

La segunda implicación, articulada con la anterior, tiene relación con la inclusión en los escenarios museales de una ciencia en acción en oposición a una ciencia estabilizada (Procesos vs Hechos). Esa tensión podría colocarse en diferentes dimensiones. Una primera, en clave educativa, la llamada ciencia escolar y “la ciencia de los científicos”, que identifica una ciencia escolar caracterizada por un discurso centrado en las conclusiones, por lo tanto, la ciencia presentada a los estudiantes no contendría problemas sino únicamente respuestas. Esta ciencia estaría basada en los manuales (libro didáctico), que definen que debería ser enseñado/aprendido, y

consecuentemente no habría una reflexión sobre las implicaciones en el entorno, sus usos, sus límites, etc. La crítica sobre esa situación está a la base de las propuestas para enseñanza de la ciencia en la perspectiva educacional freireana (Delizoicov, 1982), que también Bazin (1985) propondría para los museos interactivos como espacios de ciencia viva, tal perspectiva buscaba comprender el entorno en el que estaban inmersas las personas (poner la ciencia en el mundo de la gente). Eso suponía el rechazo de un lenguaje científico purificado, sin subjetividad, y opuesto al lenguaje común, y por ende, no se creía en los peritos.

La segunda, en clave sociológica, se reconoce que existe una noción de ciencia acabada no problemática y por tal razón centrada en los resultados “los hechos”, pues el proceso de producción ya ha sido cajanegrizado (estabilizado) (Latour, 1987). Y en contraposición, habría una ciencia en construcción (ciencia en acción). Esta es una ciencia de preguntas abiertas, un escenario de lo que no sabemos (situaciones problema), por eso, existe la posibilidad de debatir las compresiones, posibles soluciones, los fracasos, las necesidades de producir y articular conocimientos, y las implicaciones. Ello configura dos extremos en los escenarios de ASCTI, por un lado, las prácticas que aunque loables, acaban tomando un rumbo apologético e inclusive propagandístico de los éxitos tecno-científicos, y de otro, las propuestas que buscan colocar las ciencias y las tecnologías en el núcleo de la cultura y comprender las dinámicas de los procesos de tecno-científicos más que presentar los resultados.

En consecuencia esas nuevas propuestas se dirigirían para una comprensión de museo fórum²², en el que las exposiciones serían un medio para propiciar el diálogo/discusión sobre la realidad y la vida de las personas. Ello implicaría colocar al museo entre contenidos y agentes, entre prácticas y participantes, que comparten diferentes expectativas, problemas, y política. Es decir, habría un desplazamiento del régimen de la experimentación hacia el régimen del interés (Panese, 2007).

Referencias

- Arboleda, T. (2003). Del Modelo de Entendimiento Público de la Ciencia y la Tecnología al Modelo de Diálogo entre Ciencia y Sociedad. *Revista Museológica, Museo de la Ciencia y el Juego, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, No. 11 Vol 6.*
- Albornoz, M. (2007). Los problemas de la ciencia y el poder. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología Y Sociedad.*, 3(8), 47–65.
- Albornoz, M. (2009). Indicadores de innovación : las dificultades de un concepto en evolución. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología Y Sociedad.*, 5(13), 9–25.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2006). *Ciência-Tecnologia-Sociedade : relações estabelecidas por professores de ciências.* *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 5(2), 337–355.
- Bachelard, G. (2005). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento* (5a reimpre., p. 316). Rio de Janeiro: Contraponto.
- Bazin, M. (1985). Da teologia da libertação à ciencia viva. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 7(2), 87–94.
- Beetlestone, J. G., Johnson, C. H., Quin, M., & White, H. (1998). The science center movement: context, practice, next challenges. *Public Understand of Science*, 1(7), 5–26. doi:10.1177/096366259800700101

ASCTI

- Diversidad de actores
- Situación problema
- Escenarios de encuentro
- Productos

- Benakouche, T. (1999). Tecnología é sociedade: Contra a noção de impacto tecnológico. *Cadernos de Pesquisa Do PPGSP/UFSC*, 1(17), 1–28.
- Bush, V. (1960). Science: the endless frontier. A report to the president on a program for postwar scientific research, July 1945 (p. 220). Washington, D.C. Retrieved from <http://archive.org/details/scienceendlessfr00unit>
- Caldas, F. J. (1966). Obras completas de Francisco José de Caldas. (J. Arias, A. Bateman, A. Fernandez, & A. Soriano, Eds.) (p. 531). Bogotá D.C.
- Caldas, F. J. (1978). Cartas de Caldas (p. 425). Bogotá D.C.: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Callon, M. (2008). La dinámica de las redes tecno-económicas. In H. Thomas & A. Buch (Eds.), *Actos, actores y artefactos: Sociología de la tecnología* (pp. 147–184). Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes-Editorial.
- Chavot, P., & Masseran, A. (2010). Engagement et citoyenneté scientifique : quels enjeux avec quels dispositifs ? *Questions de Communication*, 1(17), 81–106.
- Colciencias. (2005). Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Colombia.
- Colciencias. (2010). Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Bogotá D.C.: Colciencias.
- Coombs, P. (1971). La crisis mundial de la educación (p. 334). Barcelona: Ediciones Península.
- Davyt, A. (2001). A valiação por pares e processo decisório nas agências de fomento à pesquisa. O CNPq e a FAPESP. Tese (Doutorado), UNICAMP, Campinas.
- Daza, S., & Arboleda, T. (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia : ¿políticas para la democratización del conocimiento? *Signo Y Pensamiento*, 26(50), 101–125.
- Daza, S., Arboleda, T., Rivera, Á., Bucheli, V., & Alzate, J. (2006). Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el sistema nacional de ciencia y tecnología colombiano. 1990-2004. Bogotá D.C.: OCyT.
- Daza, S., & Lozano, M. (2013). Actividades hacia “otros públicos”. Entre la difusión, la apropiación y la gobernanza de la ciencia y la tecnología. In M. Salazar (Ed.), *Colciencias cuarenta años. Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica* (pp. 280–353). Bogotá D.C.: OCyT-UNAL-Universidad del Rosario.
- De-Greiff, A., & Maldonado, O. (2011). “Apropiación fuerte” del conocimiento: una propuesta para construir políticas inclusivas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina. In A. Arellano & P. Kreimer (Eds.), *Estudio Social de la ciencia y la tecnología desde América Latina* (pp. 209–262). Bogotá D.C.: Siglo del hombre editores.

- Delizoicov, D. (1982). Concepção problematizadora para o ensino de ciencias na educação formal. USP.
- Delizoicov, D., & Auler, D. (2011). Ciência , tecnologia e formação social do espaço : questões sobre a não-neutralidade. *ALEXANDRIA Revista de Educação Em Ciência E Tecnologia*, 4(2), 247–273.
- Escobar, A. (1998). La invención del tercer mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo (p. 477). Bogotá D.C.: Norma.
- Felt, U., Erlemann, M., Valenduc, G., Vendramin, P., & Chavot, P. (2003). Optimising Public Understanding of Science-Final Report. (U. Felt, Ed.) (p. 675). Retrieved from http://www.univie.ac.at/virusss/opus/OPUS_Report_Final.pdf
- Fernández-Guido, H. (1973). Mesa redonda sobre el desarrollo y el papel de los museos en el mundo contemporaneo- Informe del director de la Mesa Redonda de Santiago de Chile, 20-31 de Mayo de 1972- (p. 50). Montevideo. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000236/023679so.pdf>
- Franco-Avellaneda, M. (2013a). Ensamblar museus de ciências e tecnologias: compreensões educativas a partir de três estudos de caso. Tesis (Doctorado), UFSC, Florianópolis-Brasil.
- Franco-Avellaneda, M. (2013b). Museos, artefactos y sociedad: ¿cómo se configura su dimensión educativa? *Universitas Humanística*, 1(76), 125–151.
- Franco-Avellaneda, M., & Pérez-Bustos, T. (2009). ¿De qué ciencia hablan nuestros materiales de divulgación? *Revista Colombiana de Educación*, 1(56), 81–103.
- Franco-Avellaneda, M., & Pérez-Bustos, T. (2010). Tensiones y convergencias entorno a una apuesta por la pluralidad de la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia. In T. Pérez-Bustos & M. Tafur (Eds.), *Deslocalizando la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia* (pp. 9–23). Bogotá D.C.: Maloka.
- Franco-Avellaneda, M., & Von-Linsingen, I. (2011). Popularizaciones de la ciencia y la tecnología en América Latina: Mirando la política científica en clave educativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(51), 1253–1272.
- Giroux, H. (2011). Teoría y resistencia en educación (7a Ed., p. 329). México D.F.: Siglo XXI editores.
- Habermas, J. (1974). The Public Sphere : an encyclopedia article. *New German Critique*, 3(3), 49–55.
- Haraway, D. (1991). Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza. Madrid: Ed. Cátedra.
- Harding, S. (1996). Ciencia y feminismo (p. 237). Madrid: Morata.
- Herrera, A. (1995). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina . Política científica explícita y política científica implícita. *Redes-Revista de Estudios Sociales de La Ciencia*, 2(5), 117–131.
- Hilgartner, S. (1990). The dominant view of popularization : conceptual problems , political uses. *Social Studies of Science*, 20(3), 519–539.

- Hughes, T. P. (1986). The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera. *Social Studies of Science*, 16(2), 281–292. doi:10.1177/0306312786016002004
- Krasilchik, M. (1987). O professor e o currículo das ciências (p. 80). São Paulo: EPU. Editora da Universidade de São Paulo.
- Kuhn, T. (1996). La estructura de las revoluciones científicas (Tercera re., p. 320). Bogotá D.C.: Fondo de Cultura Económica.
- Latour, B. (1987). *Science in Action, How to follow Scientist and Engineers through Society* (p. 279). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Law, J. (2001). Technology and Heterogeneous Engineering: The case of Portuguese Expansion. In W. Bijker, T. P. Hughes, & T. Pinch (Eds.), *The social construction of technology systems: New directions in the sociology and history of technology*. (Eighth pri., pp. 111–134). Cambridge, MA: MIT Press.
- León, J. (2004). El reactor nuclear colombiano y la agencia de actores no humanos en los estudios sociales de la ciencia. *Revista Colombiana de Sociología*, 1(23), 31–48.
- Lévy-Leblond, J. M. (2006). Cultura científica: impossível e necessária. In C. Vogt (Ed.), *Cultura científica: Desafios* (pp. 29–43). São Paulo: Ed.USP-FAPESP.
- Lozano, M., & Pérez-Bustos, T. (2012). La apropiación social de la ciencia y la tecnología en la literatura iberoamericana. Una revisión entre el 2000 y 2010. *Redes-Revista de Estudios Sociales de La Ciencia*, 18(35), 45–74.
- Manjarrés, M., Mejía, M., & Ciprian, J. (2009). Informe de la reconstrucción colectiva del Programa Ondas. Búsquedas de la investigación como Estrategia Pedagógica. Periodo 2006-2008 (p. 2008). Bogotá D.C.: Colciencias-FES-Ondas.
- Martínez-Boom, A. (2004). De la escuela expansiva a la escuela competitiva: Dos modos de modernización en América Latina (p. 459). Bogotá D.C.: Anthropos-CAB.
- Massarani, L., & Moreira, I. de C. (2009). Ciência e público: reflexões sobre o Brasil. *Redes-Revista de Estudios Sociales de La Ciencia*, 15(30), 105–124.
- Mignolo, W. (2003). *The Darker Side of Renaissance: Literacy, Territoriality & Colonization* (2a ed., p. 488). Michigan: The University of Michigan Press.
- Nieto, M. (2009). Orden natural y orden social: ciencia y política en el semanario de Nuevo Reino de Granada (Primera re., p. 434). Bogotá D.C.: CESO-Ediciones Uniandes.
- Ospina, M. (1998). *Colciencias, 30 años: Memorias de un compromiso*. (p. 370). Bogotá D.C.: Colciencias.
- Panese, F. (2007). O significado de expor objetos científicos em museus. In M. E. A. Valente (Ed.), *Museus de ciência e tecnologia: Interpretações e ações dirigidas ao público* (pp. 31–39). Rio de Janeiro: MAST.
- Pérez-Bustos, T. (2009). Tan lejos... Tan cerca. Articulaciones entre la popularización de la ciencia y la tecnología y los sistemas educativos en Colombia. *Interciencia*, 34(11), 814–821.

- Pérez-Bustos, T. (2011). Feminización y popularización de ciencia y tecnología en la política científica colombiana e india. *Rev. Iberoam. Cienc. Tecnol. Soc.*, 6(17), 77–103.
- Pérez-bustos, T., Franco-Avellaneda, M., Lozano, M., Falla, S., & Papagayo, D. (2012). Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia : tendencias y retos para una comprensión más amplia de estas dinámicas. *História, Ciências, Saude-Manguinhos*, Rio de Janeiro, 19(1), 115–137.
- Philip, K., Irani, L., & Dourish, P. (2012). Postcolonial Computing: A Tactical Survey. *Science, Technology & Human Values*, 37(1), 3–29. doi:10.1177/0162243910389594
- Popper, K. (1982). *Conjecturas e refutações* (p. 579). Brasília: Ed. UNB.
- Quijano, A. (2000). Colonialidad del poder y clasificación social. *Journal of World Systems Research*, 6(2), 342–386.
- Rátiva, N., Lozano, M., & Maldonado, O. (2011). Actividades de apropiación social de la ciencia y la tecnología y los espacios de encuentro con los públicos en Colombia. Una mirada a los proyectos apoyados por Colciencias 2005-2010. *Folios*, 1(25), 165–191.
- Shapin, S., & Schaffer, S. (2005). *El Leviathan y la bomba de vacío. Hobbes, Boyle y la vida experimental* (1a ed., p. 508). Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes-Editorial.
- Sharafuddin, M. (1997). Popularización de la ciencia: una visión desde el tercer mundo. In *La popularización de la ciencia y la tecnología: Reflexiones básicas*. (pp. 90–98). México D.F.: Unesco-RedPop-Fondo de Cultura Económica.
- The Royal Society. (1985). *The public understanding of science. Report of a Royal Society* (p. 46). London, England.
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas versus procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. In H. Thomas & A. Buch (Eds.), *Actos, actores y artefactos: Sociología de la tecnología* (pp. 217–262). Bernal-Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes-Editorial.
- Valente, E. (2008). *Museus de Ciências e Tecnologia no Brasil : uma história da museologia entre as décadas de 1950-1970*. Tese (Doutorado), UNICAMP, Campinas.
- Vargas-Monroy, L. (2010). De Testigos Modestos y Puntos Cero de Observación: Las Incómodas Intersecciones entre Ciencia y Colonialidad. *Tabula Rasa*, 1(12), 73–94.
- Varsavsky, O. (1976). *Por uma política científica nacional* (p. 113). Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra.
- Velho, L. (2011). La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación. In A. Arellano & P. Kreimer (Eds.), *Estudio Social de la ciencia y la tecnología desde América Latina* (pp. 99–126.). Bogotá D.C.: Siiglo del hombre editores.
- Vessuri, H. (1987). The Social Study of Science in Latin America. *Social Studies of Science*, 17(3), 519–554.

Notas

0. Repensando la apropiación: recorridos y nuevos horizontes para los escenarios museales.

¹ Para tener un panorama de las discusiones en Iberoamérica, ver el trabajo de Lozano & Pérez-Bustos (2012)

I. Algunos aspectos asociados a la producción del conocimiento científico.

² Estos aspectos los retomamos de la reflexión realizada por Rueda, R. y Franco-Avellaneda, M. (2014) sobre la última Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología.

1.2 Aspectos de la temporalidad y espacialidad de la ciencia y tecnología.

³ Que como veremos más adelante se hace posible gracias a la colonialidad del poder, que a partir de la conquista de América se mundializa, en la medida en que se constituye en el mecanismo que permite a Europa convertirse en un lugar hegemónico para imponer una supuesta superioridad sobre los territorios conquistados.

⁴ Aristóteles creía que la Tierra estaba formada por la combinación de cuatro elementos: tierra, aire, agua y fuego. Así, por ejemplo, en la compresión Aristotélica, el humo estaría principalmente formado de aire, por lo cual, se eleva para ponerse en contacto con el aire que conforma el cielo, en tanto que para Galileo, no existe la cualidad de liviano, existen diferentes grados de lo pesado. En consecuencia, para Galileo el humo no se movería hacia arriba por tener la característica de ser liviano, sino porque el aire a través del cual se mueve es más pesado.

⁵ Este puede ser el caso del Orbis Terrarum donde el cálculo geométrico jugó un rol preponderante para dibujar los mapas que dejaron de incluir el punto de vista o locus de quien representaba los territorios.

1.3 Los problemas localizados: una mirada desde el borde.

⁶ El hipsómetro es un instrumento de medición utilizado para determinar la altitud sobre el nivel del mar de un lugar.

⁷ En la escala en desuso de Réaumur, en honor al René Antoine Ferchault de Réaumur, el valor de 0° corresponde al punto de congelación del agua y 80° al punto de ebullición del agua.

1.4 El pensamiento científico moderno y sus influencias en las relaciones entre ciencia y públicos: discusiones desde las críticas feministas y poscoloniales.

⁸ Una bomba de vacío es una máquina diseñada para retirar el aire de un recipiente. Véase la pintura de Joseph Wright de 1768 –An Experiment on a Bird in the Air Pump – <http://www.nationalgallery.org.uk/paintings/joseph-wright-of-derby-an-experiment-on-a-bird-in-the-air-pump>

⁹ Robert Boyle afirmaba que el conocimiento adecuado en la filosofía natural debía ser generado a través del experimento, y que el fundamento de ese conocimiento debía estar constituido por los hechos producidos experimentalmente (Shapin & Schaffer, 2005).

¹⁰ Existían otras cartografías que incluían otros aspectos además de los puramente espaciales, este es el caso de los mapas de los amerindios que vinculaban los espacios a los hechos históricos.

II. Las relaciones entre ciencias y públicos

¹¹ Entre otros, por una educación mejor y gratuita, por el derecho a la autonomía territorial, porque no se implementen proyectos de minería a gran escala que impacte negativamente el ambiente, por una política agraria inclusiva de las formas diversas de agricultura, por el derecho a la información, al agua como derecho humano fundamental, por la protección de los páramos como reservorios de agua, en contra de las hidroeléctricas, etc.

2.1 Ciencia, política científica y públicos

¹² La historia de USAID se remonta al Plan Marshall para la reconstrucción de Europa, al término de la Segunda Guerra Mundial y al Programa Punto Cuarto de la Administración Truman. En 1961, el Presidente John F. Kennedy transformó el Proyecto de Ley de Asistencia Exterior en ley y a través de un decreto creó USAID. En el caso de América Latina el proyecto de ayuda fue conocido como Alianza para el Progreso.

¹³ Algunas de las más importantes fueron: en 1965 Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en Latinoamérica (CASTALA), celebrada en Santiago de Chile (1965); las reuniones de la conferencia permanente de dirigentes de los consejos nacionales de política científica y de investigación en América Latina, celebradas en Buenos Aires en 1966, en Caracas en 1968, en Viña del Mar en 1971, en México en 1974, entre otras.

¹⁴ En el caso de Europeo, por ejemplo, el trabajo de Felt y colaboradores (2003), nos podría dar un buen referente para las discusiones que pretendemos desarrollar. En este caso estos autores dividen las relaciones ciencia-público en cuatro momentos:

El primero (*relaciones deficitarias entre ciencia y públicos*), que es caracterizado por unas interacciones lineales y unidireccionales en las que el emisor es el científico que produce conocimiento genuino que ha de “traducirse” en un lenguaje sencillo que permita su comprensión por parte del público amplio.

El segundo (*comunicación de la ciencia y la tecnología de carácter performativo*) corresponde a la década de 1970, momento en el cual surgen fuertes críticas a las ciencias y las tecnologías y se construyen las bases del movimiento ciencia, tecnología y sociedad.

El tercero (*atribuciones de significado a la ciencia y la tecnología en la esfera pública*) inicia con la publicación en 1985 del informe *Public Understanding of Science*. En esta etapa se produce también un doble giro en la interacción entre ciencia y públicos: (1) se pasa del interés por cómo mejorar la producción de significados populares de la ciencia a comprender las maneras en que la gente le atribuye significados a los conocimientos científicos; (2) Pierden cierto interés las estructuras abstractas del conocimiento para centrarse en los contextos particulares en los que la gente encontraría la ciencia y se vería en la obligación de tomar decisiones (Arboleda, 2003).

El cuarto (*reposicionamiento de la ciencia en la sociedad, diálogo y participación*), que corresponde a las últimas décadas. Una frase que Felt y colaboradores (2003) retoman de Levy-Leblond ilustra la problemática actual: “El problema que enfrentamos no es tanto el de la brecha de conocimiento que separa a la gente leiga de los científicos, sino el de la brecha de poder que pone a los desarrollos científicos y técnicos por fuera del control democrático” (p. 28-29).

2.2 Desarrollo de la ASCTI: un panorama regional

¹⁵ Entre muchos otros están: CONICET Argentina (1958), CNPq Brasil (1951), CONACYT Bolivia (1969), CONICYT Chile (1967), COLCIENCIAS Colombia (1968), CONACYT México (1971), CONICYT Uruguay (1961), CONICIT Venezuela (1967). Aunque en Argentina y en Brasil esas instituciones hayan sido creadas en la década de 1950, fue en las décadas posteriores que recibieron un gran reconocimiento en el marco de la planeación promovida por organizaciones internacionales como la UNESCO y la OEA (Davyt, 2001).

¹⁶ Alberto Ospina se encargó, en conjunto con otros colegas, de traducir el libro del PSSC, que luego sería publicado en la editorial Colombiana Bedout. Él conoció esos materiales durante el postgrado que hizo en ingeniería eléctrica con énfasis en electrónica en el *Massachusetts Institute of Technology*.

¹⁷ Director de COLCIENCIAS de 1986 a 1990

¹⁸ Este evento anual realizado en Corferias-Bogotá tiene desde sus inicios el propósito de que el sector productivo, las entidades públicas y privadas, y la comunidad educativa muestren sus avances científicos y tecnológicos.

¹⁹ El programa Cucli-cucli estuvo orientado a las escuelas, estaba caracterizado por un afiche, un cuadernillo para los niños y uno para el maestro, este alcanzó una cobertura de 45000 escuelas. El proyecto, buscaba enriquecer la labor educativa y formativa del sistema escolar mediante una propuesta de juego con las ciencias exactas, físicas, naturales y sociales. Cucli-cucli fue uno de los principales antecesores del programa Ondas que nació en 2001 por iniciativa de Colciencias, cuyo propósito se orienta al fomento de una cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación. Para el 2008 cuando recibe el premio latinoamericano de la popularización de la ciencia y la tecnología –RedPop-Unesco– el programa Ondas ya se había convertido en la mayor movilización del Estado Colombiano para el fomento de la cultura científica. En efecto, contaba en menos de una década con la participación de 32 departamentos del país, involucrando cerca de 400 municipios, más de 10.000 grupos de investigación, casi 11.000 docentes y alrededor de 800.000 niños, niñas y jóvenes (Manjarrés, Mejía, & Ciprian, 2009).

²⁰ Los primeros en museos interactivos en Colombia fueron: el Museo de la Ciencia y el Juego (1984) y el Museo de los niños de Bogotá (1986).

²¹ Esa lógica de compra y replica de exposiciones generó una suerte de homogenización en estos escenarios, muchas veces desconociendo o desvalorando que estas exposiciones no son neutras, pues reflejan comprensiones sobre el aprendizaje, sobre qué es la ciencia y la tecnología, sobre cuáles contenidos deben ser presentados, sobre cuál es el papel del museo en la sociedad, entre otros intereses y valores “embarcados” en estos artefactos (Franco-Avellaneda, 2013b).

Consideraciones finales: a manera de articulación con los escenarios museales

²² El museo fórum lo entendemos en el sentido de una esfera pública alternativa en la perspectiva propuesta por Giroux (2011) a partir de los planteamientos de Habermas (1974) sobre la esfera pública, que propone un escenario en el que sería posible el encuentro de un conjunto de actores diversos para discutir sobre experiencias colectivamente producidas, organizadas alrededor de problemas y preocupaciones que permiten la comprensión crítica de complicaciones presentes en la sociedad. En consecuencias, lo alternativo radicaría tanto en la reapropiación de modos culturales de comunicación como en el reconocimiento que lo educativo estaría orientado a la reflexión y al aumento de conciencia social sobre problemas que circulan en la sociedad.

Wynne, B. (1995). Public Understanding of Science. In S. Jasanoff, M. Gerald, J. Petersen, & T. Pinch (Eds.), *Handbook of Science and Technology Studies* (pp. 361–388). Thousand Oaks: Sage Publications.



Derechos de autor:

Los contenidos en esta aula virtual, así como los documentos y videos existentes en la Biblioteca Virtual pública cuya titularidad corresponde a la Escuela Virtual PNUD para América Latina y el Caribe están -si no se indica lo contrario- bajo una licencia "Atribución – No comercial – Compartir igual". Puede tener acceso a la licencia en el vínculo: [Licencia de derechos de autor Creative Commons](#).

NOTA. Que la Escuela Virtual opte por licenciar el material elaborado en CC quiere decir que usted va a poder distribuir este material en su comunidad. Recuerde que no puede recibir dinero a cambio de ello, no debe modificar el contenido del material que use y siempre tendrá que citar que la autoría es de la Escuela Virtual. Recuerde que lo anterior sólo aplica para aquel material cuya autoría es de la Escuela Virtual; esto no aplica para fragmentos de libros, artículos o material audiovisual que usted puede encontrar en el aula o en la biblioteca, pero que corresponden a otro autor o autora.