

Colonialidad y Ciencias Naturales: Fundamentando la Didáctica para la Emancipación

Daniel Badagnani

Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo, La Plata. Argentina

Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata.

astronomiachoils@gmail.com

Patricia Knopoff

Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo, La Plata. Argentina.

UIDET-UNITEC, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.

astronomiachoils@gmail.com

Resumen

Cuando se habla de “descolonizar la epistemología” suele explicitarse que se habla de las ciencias sociales. La referencia a las ciencias naturales suele limitarse al surgimiento de ciertas teorías en culturas no occidentales como forma de argumentar que Occidente no es el “dueño de las ciencias duras”. Lo que mostramos en este trabajo es que, más allá del contenido empírico de la fisico-química y la astronomía, la epistemología de estas disciplinas no solo es profundamente eurocéntrica sino que, por vía de la ideología científicista, es la vía de instalación de mucho del sentido común eurocéntrico, proponiendo una mirada “universal” desgravitada que prescinde del punto de vista del sujeto. En particular se muestra que el relato del triunfo intelectual de Galileo frente a la Iglesia respecto de los movimientos Tierra-Sol instala un mito de “verdad conquistada” que no tiene ni un correlato disciplinar ni precisión histórica. Mostramos que los inicios del mito galileano pueden rastrearse hasta los inicios de la profesión de “científico” y de institucionalización de la “ciencia” en el siglo XIX, contemporáneamente con la creación del mito de “occidente” en filosofía y con el surgimiento del positivismo. Se repasa el origen mítico de las hoy llamadas “ciencias básicas” a través de la reinterpretación de la historia de la filosofía natural y la tecnología (siguiendo a Steve Fuller). Finalmente se esboza una epistemología para las ciencias naturales que incluye explícitamente a los sujetos que la elaboran en situación, mostrando que los saberes emanados de ella (más allá de su solidez empírica) son tan míticos como el resto de los saberes de esa cultura, y pierden sentido si se los separa de esta.

***Los científicos dicen que estamos hechos de átomos,
pero a mí un pajarito me contó que estamos hechos de historias.***

(Eduardo Galeano)

I. Didáctica, Epistemología, Filosofía y Política

El discurso descolonial, y en particular en lo referido a la epistemología, tiende a generar un rechazo visceral entre quienes están más colonizados. Es el cogito actuando en defensa propia. La debilidad de argumentos se va convirtiendo en ofuscación, hasta que en algún momento el colonizado nos lanzará el consabido “¡No me va Usted a negar los átomos!” Llegados a este punto podemos adoptar dos actitudes. Una sería decir “¡No, yo hablo de las ciencias sociales! ¡Las ciencias duras son otra cosa!”. Entonces lo más probable es que nuestro interlocutor nos sonría con condescendencia: quien tenemos enfrente tiene sentido común científicista y pensará que lo que decimos no tiene importancia. La terminología “ciencias duras” refuerza la idea científicista. ¿Por qué son “blandas” las ciencias sociales? La otra actitud posible es ¡Discutirle los átomos! Nuestro interlocutor llegará al paroxismo de la indignación, estamos tocando el nervio. Pero esa vía parece insensata, el colonial tendrá a la mano un arsenal con que tirarnos. Se nos acusará de fanáticos relativistas, nihilistas, oscurantistas, negacionistas. El propósito de este trabajo es mostrar que este camino debe emprenderse, porque el núcleo duro del eurocentrismo occidental es la epistemología de las mal llamadas “ciencias duras”. No es que haya reacciones redox emancipadas que se balancean diferente que las eurocéntricas, lo que cambia es la valoración que se le puede dar a los productos de las investigaciones físicas, químicas o biológicas en la totalidad de la trama de sentidos. No se trata pues de mostrar que los musulmanes o los chinos hayan llegado antes al modelo heliocéntrico pues la diferencia crucial es el lugar de “verdad definitiva” que este ocupa en occidente, lo que permite escribir una historia de unos geniales europeos conquistadores de un conocimiento objetivo, indudable y universal que no es tal, y que es probablemente una de las principales “vías de contagio” de la mirada colonial.

Quisiéramos dejar sentado aquí el lugar que le damos a la didáctica. No la entendemos como un medio para diseñar el modo más eficaz para implantar los dogmas actuales de la ciencia sino como un cuerpo de conocimientos acerca de cómo una persona llega a incorporar saberes y prácticas propias de las comunidades en que se trata de incorporar. Caídas las miradas normativistas y la idea de que la ciencia se puede fundamentar a sí misma (como si no fuese hecha por una comunidad humana en el seno

de una comunidad mayor) la historia y la sociología han encontrado su lugar en la epistemología. Creemos que la didáctica debería tener un lugar análogo (Badagnani y Petrucci 2013). Si entendemos la epistemología como el cuerpo de conocimientos acerca de los saberes y las prácticas propios de las comunidades que llamamos “científicas” la pertinencia de la didáctica como parte de su fundamento es evidente.

Pero además es imposible desligar ni la epistemología ni la didáctica de la política, es decir no puede tratarse de mera acumulación de conocimiento académico. La didáctica y la epistemología deben iluminar las luchas militantes.

Este trabajo es, precisamente, una reflexión sobre prácticas concretas de militancia en el campo de la didáctica de las ciencias. Las ideas aquí expuestas se han ido elaborando a partir de las actividades desplegadas por el grupo Choiols de didáctica de la astronomía de la ciudad de La Plata (Badagnani y Knopoff 2016), así como en el seno del Espacio Pedagógico de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP en el período 2010-2014 (Badagnani, Petrucci y Cappannini 2013) y del Espacio de Reflexión Pedagógica desde entonces.

II. El Hombre Incoloro, Inodoro e Insípido

La estrategia de racializar al otro para inferiorizarlo (Grosfoguel 2007) tiene como contracara la propia “decoloración”. ¿Quién ha visto a alguien blanco? El blanco es neutro, el cero de la fotografía, pero los fotógrafos saben bien que ese cero debe elegirse (le llaman “balance de blanco”). Bien podría ser “blanco” el andino y “rosa” el alemán. La operación de decolorarse, de quitarse peculiaridad, es necesaria para arrogarse “universalidad”. Lo peculiar es el hedor. Los seres universales producen “ciencia objetiva”, ciencia de lo que Es independientemente de quién la produzca, y para eso hay que despojarse de la peculiaridad de los mitos, no creer cualquier cosa. No por nada el positivismo es simultáneo a la creación de “occidente”, y Kant creó su sujeto constituyente para explicar que ellos hubiesen obtenido las leyes de Newton (Kant 2007), una mirada desgravitada del Cosmos¹ que entendían como una verdad final. La ciencia permite crear los antibióticos, los desinfectantes y la medicina. La ciencia da predicamento para ir a hablar con “los salvajes” y “ayudarlos a civilizarse”.

Pero el acto de decolorarse tiene su precio. Para ser universal no se debe ser negro, no se debe ser supersticioso ni peronista ni gay ni hippie. Ser “perfectamente normal” es ser la nada misma. El Hombre Incoloro, Inodoro e Insípido se ha quedado dueño de una subjetividad débil que lo hace presa del pánico ante el avance de los

1 Notese el oxímoron en la expresión “Gravitación Universal”.

peculiares (Zaffaroni 2016). La posesión de objetos es su único campo posible de construcción de identidad. Incluso hace de su propio cuerpo (y los cuerpos ajenos) un objeto. Supone que de los objetos puede disponerse para consumo y placer. Y si bien cuando una minera destruye una montaña para obtener cien kilos de platino es capaz de sentir que se rompe algo del orden de lo sagrado, su cultura de meros objetos no le da categorías de análisis para llevar ese sentir a su ordenamiento jurídico. No podrá hablar más que de “patrimonio de la Humanidad”: es un objeto, pero de todos, así que Yo no se lo presto a Usted para que lo rompa.

Pero mientras el Hombre Incoloro, Inodoro e Insípido cuente con nuestro acuerdo de que “los átomos son los átomos” y “la Tierra en realidad gira alrededor del Sol” será mayormente inmune a estas críticas y seguirá pensando que con Greenpeace y una buena dosis de Estudios Interculturales puede redimirse, mientras apoya a quienes le prometen seguridad a fuera de portaaviones y drones. La “objetividad” es un gran recurso para obligar (Maturana 2003).

III. Los rayos de frío y las categorías míticas de la Ciencia

Narración 1: Había una vez un señor llamado Wilhelm Röntgen. Un día, experimentando con un tubo de rayos catódicos, interpuso por accidente su mano entre este y una placa fotográfica. Cuando la reveló encontró una imagen de los huesos de su mano y su anillo de matrimonio.

Narración 2: Había una vez un señor llamado Pictet. Un día, experimentando con dos espejos parabólicos enfrentados, encontró que al colocar una mezcla frigorífica en el foco de uno de los espejos podía captar una disminución de temperatura sobre un termoscopio situado en el foco del otro espejo.

La narración 1 es una versión más del suceso reconocido popularmente como “el descubrimiento de los rayos X”. La narración 2 es nuestra versión resumida de un acontecimiento mucho menos conocido, documentado por Hasok Chang (2002), y es de una estructura absolutamente análoga a la de la narración 1. ¿Por qué no se reconoce en ella el “descubrimiento de los rayos de frío”? Después de un momento de perplejidad, un físico bien entrenado dirá que “en realidad” lo que ocurre es que los cuerpos emiten y absorben radiación electromagnética y que lo que ocurre es que el termoscopio emitirá más radiación que la que absorbe debido a que el hielo en el otro foco absorbe más de lo que emite, y entonces la radiación electromagnética desde el termoscopio hacia el hielo y no unos supuestos rayos de frío del hielo al termoscopio es lo que explica el fenómeno observado. Pero entonces... ¿No puede el fenómeno observado por Röntgen ser

explicado por algo que va de la placa al tubo o tal vez algo aún más complejo? La navaja de Occam parece ser una mala guía si nos atenemos al fenómeno descrito; recién si lo pensamos en el contexto de un “ecosistema de fenómenos” podríamos apelar a un principio de simplicidad: en lugar de crear la nueva ontología “rayo de frío” comprendemos el fenómeno con una ontología que ya daba cuenta de otros fenómenos. Pero entonces ¿Con cuánta libertad contamos realmente para generar ontologías adecuadas? ¿Con arreglo a qué criterios decidimos cuál es el “ecosistema de fenómenos” a ser comprendido por una determinada disciplina? Recuentos históricos sugieren que aquella libertad es considerable y que estos criterios van mutando (Chang 2004).

Los átomos, al igual que los rayos de frío, son entidades inobservables creadas para dar cuenta de (una gran masa de) fenómenos. Sería insensato dudar de que lo hacen con gran solidez, pero hay una enorme diferencia entre esta afirmación y la suposición de que los átomos existen indudablemente en el mundo, independientemente de la praxis de los químicos. Es posible que, pese a las argumentaciones previas, esta afirmación siga sonando a blasfemia. Permítasenos entonces narrar un caso real. En un taller de formación docente (que se ha hecho en varias ocasiones en diversos contextos, siempre con resultados análogos) a decenas de jóvenes graduados o estudiantes avanzados en carreras afines a la química se les muestra una foto de un bidón con una etiqueta que dice “Ácido Clorhídrico” junto con especificaciones técnicas, y se les pregunta ¿Qué es esto? Ante la respuesta obvia, se repreguntará de modo que digan todo lo que saben sobre el ácido clorhídrico disuelto en agua. Invocarán átomos, iones, orbitales, moléculas polares, tasas de actividad, acidez, cargas eléctricas, protones, neutrones, electrones y otros entes del bestiario habitual, conectándolos mediante afirmaciones igualmente fabulosas. Una vez que se han explayado se lanza la pregunta: ¿Cómo sabemos que hay todo eso en el bidón? Los asistentes irán de una primer sensación de desconcierto a una segunda sensación de desconcierto. Aludirán a prácticas y procedimientos de laboratorio, pero no serán capaces de relacionarlos con los objetos fabulosos previamente evocados. A medida que la actividad avanza irán surgiendo ofuscaciones. Algunos se aferrarán a que “alguien lo demostró científicamente” pero no pueden decir cómo. La mayoría admitirá su impotencia. Esto es: para un científico individual no solo las ontologías son fetiches, también lo es el método mediante el cual esas ontologías han sido “descubiertas”.

Recordemos que tras el fracaso del positivismo lógico (Círculo de Viena) de intentar derivar todos los predicados a partir de observables, Karl Popper hizo un último intento por hacer una epistemología normativa en la que la Ciencia tenga un “progreso

objetivo”: planteó que las hipótesis tienen un origen arbitrario que no descarta lo mítico (mostró convincentemente, por ejemplo, que Copérnico propuso el modelo heliocéntrico porque era neoplatónico, Popper 2014). El avance de la Ciencia hacia una presunta verdad ocurre, para Popper, por un mecanismo despiadado de refutaciones: los mitos son descartados toda vez que no den cuenta de los hechos (Popper 2014). Más tarde, estudios históricos y sociológicos asestaron un golpe mortal a este esquema de refutaciones: se ve que cuando una comunidad realmente cree en un determinado cuerpo teórico va generando hipótesis auxiliares, modificando las partes más periféricas de ese cuerpo, cuando no ningunean completamente la anomalía, y que los abandonos de un cuerpo teórico a favor de otro han ocurrido como resultado de una pérdida de fe en el sistema completo (Kuhn 2012, Lakatos 1976). Entonces, si el origen de las ontologías y los predicados que las conectan es mítico y los procedimientos por los que se busca su validación o remoción de los cuerpos teóricos no modifican este carácter, solo puede significar que la totalidad del relato científico es mítica. Se trata sin duda de mitos de una gran solidez, una gran utilidad y un gran poder explicativo, pero nada de eso habilita a suponer que se trata de aproximaciones a verdades finales.

IV. “Y sin embargo se mueve”: El capítulo galileano del Evangelio Modernista.

¿Cómo se entiende, si el grueso de las personas que conformamos la cultura occidental(izada) no conoce la obra y el pensamiento de Descartes, que su sujeto esté tan firmemente instalado en nuestro sentido común? Si nos remitimos a Galeano, debería circular una historia mítica (en realidad muchas) que instale el mito del cogito en cada humanito recién llegado. Nuestra tesis es que el relato concreto de Galileo y otros, llegando a la verdad mediante la pura razón y con alguna manito de nuevas tecnologías (el telescopio) y pese a la terrible oposición de los oscurantistas, dispuestos a quemar vivos a los héroes para evitar su triunfo, es el que opera esta instalación. Veamos un ejemplo concreto:

Había una vez un famoso científico llamado Galileo Galilei. Fue enjuiciado por la Inquisición y se vio obligado a retractarse de sus doctrinas. Esto provocó un gran alboroto, y durante más de doscientos cincuenta años el caso continuó despertando indignación y acaloramiento, aún mucho después de que la opinión pública hubiera conquistado la victoria y la Iglesia se hiciera tolerante frente a la ciencia.

Pero en la actualidad, esa historia es ya muy vieja, y creo que ha perdido su interés. Pues la ciencia de Galileo no tiene enemigos, al parecer: en lo sucesivo, su

vida está asegurada. La victoria ganada hace tiempo fue definitiva, y en este frente de batalla todo está tranquilo.

Esta narración, con “había una vez” incluido, fue escrita sin la más mínima intención paródica ni irónica nada menos que por Karl Popper, el último epistemólogo normativo, en el año 1956 (Popper 2014). Es el comienzo de la primer sección de “Tres concepciones sobre el conocimiento humano” cuyo título es “La ciencia de Galileo y la nueva traición a ella” (esa “traición” sería el instrumentalismo de la entonces reciente mecánica cuántica, recordemos que Popper defendía la idea de que la ciencia produce verdad). Sorprende su tono bélico, como para ilustrar las ideas de la Microfísica del Poder de Foucault (1992). Confirmamos nuestra tesis del lugar que asigna Popper a la epopeya galileana con un fragmento de la sección 2 (“El problema en discusión”):

Uno de los elementos más importantes de nuestra civilización occidental es lo que yo llamaría la “tradicón racionalista” que hemos heredado de los griegos. Es la tradición de la discusión crítica, no por sí misma, sino en interés de la búsqueda de la verdad. La ciencia griega, como la filosofía griega, fue uno de los productos de esa tradición y de la urgencia por comprender el mundo. La tradición fundada por Galileo fue su renacimiento.

Observemos que acá encontramos el mítico linaje griego de la cultura occidental (Dussel 2004), con el interesante agregado de una presunta “ciencia griega” diferenciada de la “filosofía griega”. Y demos cuenta del lugar asignado a Galileo. En este extenso documento ni se menciona a Descartes. Es muy importante resaltar que un estudio disciplinar detallado no habilita en absoluto a colocar la Tierra quieta en el lugar del Error y el modelo heliocéntrico en el de Verdad Final (Badagnani y Knopoff 2016).

El mito de la epopeya galileana tiene todos los elementos de un evangelio. Nos revela una verdad mediante una historia con moraleja, con héroes, villanos y mártires (compárese a los quemados en la hoguera con los cristianos arrojados a los leones). Pero además se trata de sujetos profundamente cartesianos, que construyen conocimiento en completa soledad, apelando a su pura racionalidad, logrando desde su soberana individualidad romper con todo lo establecido y conquistar la verdad (para una descripción de las suposiciones necesarias para que el Hombre vea desde “el ojo de Dios” véase Grosfoguel 2013). Hace décadas que la epistemología “seria” ha abandonado esta manera de pensar la producción de conocimiento (véase por ejemplo Chalmers 2000), pero esos saberes no salen de unos claustros minoritarios. El punto de vista consagrado por el sentido común, incluso entre quienes practican las ciencias naturales, sigue siendo abrumadoramente cartesiano. Pensemos en el Dr Emmett Brown, el héroe intelectual de

Volver al Futuro, que trabaja y vive aislado y que concibe la idea de cómo viajar en el tiempo al modo de una revelación al golpearse la cabeza en el lavabo mientras intentaba colgar un reloj². Este modelo de “científico” y de praxis de la ciencia es perfectamente verosímil para el público contemporáneo.

Esto nos deja ante dos problemas: por un lado, cuáles fueron realmente las condiciones de producción del conocimiento que hoy asignamos a la persona de Galileo pero que sin duda fue social. Por otro, cómo y cuándo se construyó el mito tal como se lo propaga hoy, lo que tuvo que ocurrir con considerable posterioridad a Galileo.

Para dar una primer respuesta al primer enigma vamos a recurrir a otra narración, “El Péndulo de Foucault” de Umberto Eco (Eco 2011). Es indudable que Eco se documentó profusamente para escribir esta novela, que narra con gran precisión la sed de certeza del europeo, y que probablemente sin proponérselo muestra descarnadamente la debilidad extrema de la epistemología de occidente. La novela expone la colonialidad a través sobre todo en el personaje de Amparo (al modo de una Eva, Amparo comunica una contaminación epistémica a Casaubon). Lanzados los protagonistas a armar una conjura inventada basándose en fuentes documentales, se topan con recovecos de la historia intelectual de occidente muy incómodos para el lugar común científicista. Eco pone en boca (o en mente) de Casaubón:

Me resultaba cada vez más difícil desligar el mundo de la magia de lo que hoy llamamos el universo de la precisión. Personajes que en la escuela me habían señalado como portadores de la luz matemática y física en medio de las tinieblas de la superstición se me revelaban como gente que había trabajado con un pie en la Cábala y otro en el laboratorio. ¿No estaría releyendo toda la historia con los ojos de nuestros diabólicos? Pero después encontraba textos absolutamente fiables donde se decía que los físicos positivistas, apenas trasponían el umbral de la universidad, iban a chapucear en sesiones de espiritismo y cenáculos astrológicos, y que Newton había descubierto la ley de la gravitación universal porque creía en la existencia de fuerzas ocultas (recordaba sus incursiones en la cosmología rosacruziana).

No hubo una vez un científico llamado Galileo Galilei, porque en tiempos de Galileo no había científicos. Había filósofos, teólogos y tecnólogos que a veces hacían obras sobre temas que hoy llamamos “científicos”. Newton ha sido prolífico en cuestiones de alquimia y teología, Copérnico era sobre todo astrólogo. El título de la obra más celebrada de Newton no alude ni a la “física” ni a la “mecánica”, era “Principios Matemáticos de la

2 Véase el artículo “Condensador de flujo” en Wikipedia (https://es.wikipedia.org/wiki/Condensador_de_flujo)

Filosofía Natural”. La conjetura más razonable para el origen del evangelio galileano es que haya ocurrido en el momento en el que los estudiosos de la naturaleza hayan empezado a considerarse a sí mismos “científicos”. Y eso ocurrió, curiosamente, a lo largo del siglo XIX, es decir tan pronto como se estableció el mito de “occidente”, de la Europa heredera de la razón griega. Se trata del momento del triunfo del Patio de los Objetos (Kusch 2007a), por lo que no debería sorprender que coincida con el surgimiento del positivismo.

Según el sociólogo de las ciencias Steve Fuller (1997) las Universidades europeas siguieron siendo básicamente centros de estudios teológicos hasta fines del siglo XVIII, y quienes practicaban lo que hoy llamamos “ciencia” eran teólogos, filósofos y tecnólogos (lo que hoy llamaríamos “inventores”). El giro de secularización de las ciencias ocurrió a lo largo del siglo XIX. Fuller responsabiliza del giro al cura anglicano William Whewell (1794 - 1866). Sea que él fue quien impulsó el giro o que fuera simplemente un emergente de su tiempo, lo que sus escritos demuestran sin lugar a dudas es que lo que hoy es sentido común instalado debió argumentarse y construirse. En particular, que el conocimiento fáctico debía secularizarse, que la base de tal conocimiento ocurre en el seno de “teorías” que están en “la base” de la producción tecnológica y que la producción de conocimiento debe validarse en un contexto institucionalizado fueron ideas defendidas en aquella época por teólogos como el propio Whewell y resistida por teólogos más tradicionalistas. El proceso de profesionalización e institucionalización de la “ciencia” llevó décadas: a comienzos del siglo XX algunos amateur como Guillermo Marconi todavía podían ganar el Premio Nobel de Física. Hacia 1920 la institución científica era ya lo bastante prestigiosa como para que diversas corporaciones buscasen para sí el status de “ciencia” y “el problema de la demarcación” (Popper 2012) se volvió una tarea de higiene necesaria.

En retrospectiva, podemos entender que un científicista prefiera colocar a Galileo en el lugar del “refundador” del racionalismo occidental. Después de todo Descartes demostró racionalmente la existencia de Dios y se basó en esa demostración para pasar de la “res cogitans” a la “res extensa”. Descartes no desplazó a Dios para colocar al Hombre en su sitio, “solamente” desplazó la intermediación de la iglesia y puso una sucursal de Dios en cada Hombre. Podía dudar de todo, pero era hijo de su tiempo como todos. Y no es que Galileo fuera ateo, pero un casi-quemado-en-la-hoguera es un Heroe de la Secularización mucho más potable al gusto del científicista.

V. Hacia una epistemología gravitada

Volviendo al principio de Galeano, es interesante que sea “un pajarito” quien le

comunicó tan importante idea. Resulta ser que los pájaros que cantan tienen cultura oralmente transmitida, en el sentido de que el canto se aprende de pichón, de que hay estructuras sintácticas en los cantos y de que los cantos difieren de región a región como los dialectos (véase por ejemplo Berwick y cols 2011). No tenemos manera de saber cuál es el sentido que tiene el canto para los pájaros, pero sin duda deberíamos pensar en la cultura humana con una gran humildad.

En primer término, pensemos que el cuerpo humano es solo un cuerpo particular entre los de diversas criaturas, ninguna de sus características puede entenderse teleológicamente. Más bien deberían entenderse adaptativamente. Ni somos criaturas terminadas ni tiene por qué haber perfecta coherencia “racional” entre características, solo el alto nivel de adaptación de nuestros cuerpos permite entenderlas en términos de “funciones” y únicamente a modo de metáfora. Aceptado esto, deberíamos admitir que nuestros “conocimientos” son estados particulares de nuestros cuerpos. Algunas criaturas no adquieren “conocimientos” a partir de sus estares, si bien la especie sí “aprende” vía selección natural. Otras criaturas “aprenden”, en el sentido de que lo que les ocurre dejan marcas en sus cuerpos que luego modifican su estar, llamemos a esto “experiencias” individuales, y entre esos aprendizajes algunos son “culturales” en el sentido que le dimos al término en el caso del canto de los pájaros. Así, las “experiencias” constituyen una mínima fracción de lo que ocurre y dependen de la constitución particular de cada cuerpo.

Las personas (los animales de nuestra especie) podemos narrar. El narrador interior es la causa de nuestra sensación de individualidad. Es el que puede contarle al psicólogo cómo fue su infancia, el que hace planes, el que cree que decide. Y si bien es capaz de tomar algunas decisiones, muchas de las cosas que el cuerpo hace ocurren sin intervención del narrador. Eso es algo que los expertos en marketing y los publicistas saben bien (Tversky y Kahneman 1985). El narrador solo interviene cuando resulta imprescindible. Por ejemplo mientras se aprende algo nuevo. La más que escasa autonomía del narrador se aprecia en que recurre a las marcas del cuerpo para casi todo: usa un lenguaje culturalmente adquirido, acude a la memoria, a las emociones. Pero ese narrador puede dejar marcas en el cuerpo propio y en los ajenos, precisamente, por el acto de narrar. Reelaborar las narraciones vuelve a la cultura algo vivo, y gracias a que narramos no somos un mero engranaje en un mecanismo. Es, claro, una herramienta potente (sin duda por eso está con nosotros, por lo adaptados que resultamos gracias a ella) pero evidentemente lo narrable es solo una pequeña fracción de la experiencia. Ese es el mundo del intelecto. Las narraciones más elaboradas pueden adquirir un nivel elevado de coherencia y sistematicidad, aún siendo mutables y viviendo necesariamente

sobre un sustrato de experiencias. La comunicación entre narradores necesita de experiencias culturalmente compartidas, marcas en el cuerpo comunes, el sujeto que es un “nosotros más que un yo”³ (Kusch 2007c). Cuando un sistema es lo bastante elaborado se habla de “teoría”, aunque no en todas las culturas esta abstracción tiene una palabra (por ejemplo la traducción más similar al guaraní es “che ajerovia va”, “lo que yo creo”). Cuanto mayor sea el nivel de abstracción mayor la dependencia en la trama de sentidos que se necesita para que nos resulte productiva (o “aplicable”). Por esto creemos que es una falacia hablar de “ciencias básicas”: los cuerpos más abstractos de ideas no están en la base sino en la cúspide de la trama de sentidos. Un conjunto de principios abstractos no sobrevivirá un “transplante” a una trama de sentidos diferente, o si lo hace será al costo de profundas resignificaciones. Esto se ve en estudios didácticos en que se analizan los modos en que se representa una idea científica al “transmitirla” en el aula: lo que un docente dice (muy claramente en su sistema conceptual) es interpretado de los modos más diversos por quienes lo oyen (Vosniadou y Brewer 1992). Por esto creemos que pretender poner “los cimientos del edificio científico”, como suele decirse dando una apariencia gravitada, en un sistema axiomático, es pretender poner los cimientos en la terraza. No podemos dejar de remarcar con Fuller que la raíz “teos” en “teoría” alude a la divinidad. La epistemología de las ciencias naturales necesita gravitarse (en el sentido de Kusch 2007b) tanto como las ciencias sociales.

Las ciencias no empiezan “arriba” con unos principios abstractos. Por el contrario hunden profundamente sus raíces en la cultura. No estamos hablando de empirismo, pero sí de experiencias. La vivencia es fundamental, y solo la vivencia y el debate puede dar sentido a las ideas “científicas”. Estamos hechos de historias, y nos hacemos narrando.

Referencias

Badagnani, D., Petrucci, D., Cappannini, O. M. (2013). ***El Espacio Pedagógico de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP***. I Encuentro Nacional de Servicios de Orientación Universitaria, UNCuyo.

Badagnani, D., Petrucci, D. (2013) ***Sobre la formación de científicos y profesionales en las Facultades de Ciencias Exactas y Naturales***. Memorias del 1er Workshop “Enseñanza de la Física en Argentina: los desafíos de la investigación educativa y la formación docente”. Tandil. FCE, UNCPBA. 47-57. ISBN 978-950-658-342-2.

Badagnani Knopoff (2016), ***Astronomía a ras del suelo: una didáctica para la***

³ Esto tiene un correlato con lo que en la filosofía eurocéntrica se ha entendido como “trascendencia” (del ego, del sujeto, etc)

emancipación, Este volumen.

Berwick, R. C., Okanoya, K., Beckers, G. J., & Bolhuis, J. J. (2011). **Songs to syntax: the linguistics of birdsong**. Trends in cognitive sciences, 15(3), 113-121

Chalmers, A. F., Sedeño, E. P., Villate, J. A. P. (2000). **¿Qué es esa cosa llamada ciencia?** (No. Q175 C3218 2000). Siglo XXI de España.

Chang, H. (2002). **Rumford and the reflection of radiant cold: Historical reflections and metaphysical reflexes**. Physics in Perspective, 4(2), 127-169.

Chang, H. (2004). **Inventing temperature: Measurement and scientific progress**. Oxford University Press.

Dussel, E. (2004). **Sistema mundo y transmodernidad**. Modernidades coloniales, 201-226.

Eco, U. (2011). **El péndulo de Foucault**. DEBOLS! LLO.

Grosfoguel, R. (2007). **Descolonizando los paradigmas de la economía política: transmodernidad, pensamiento fronterizo y colonialidad global**. University of California-Berkeley.

Grosfoguel, R. (2013). **Racismo/sexismo epistémico, universidades occidentalizadas y los cuatro genocidios/epistemicidios del largo siglo XVI**. Tabula Rasa, 27.

Foucault, M., Alvarez-Uría, F., Varela, J. (1992). **Microfísica del poder**. La Piqueta,

Fuller, S. (1997). **The secularization of science and a new deal for science policy**. Futures, 29(6), 483-503.

Tversky, A., Kahneman, D. (1985). **The framing of decisions and the psychology of choice**. In **Environmental Impact Assessment, Technology Assessment, and Risk Analysis** (pp. 107-129). Springer Berlin Heidelberg.

Kant, I. (2007). **Crítica de la razón pura**, trad. Caimi, M. Buenos Aires: Colihue

Kuhn, T. S. (2012). **The structure of scientific revolutions**. University of Chicago press.

Kusch, R. (2007a). **América profunda**. En Obras Completas (Tomo II) Ed. Fundación Ross. Rosario.

Kusch, R. (2007b). **Geocultura del Hombre Americano**. En Obras Completas (Tomo III) Ed. Fundación Ross. Rosario.

Kusch, R. (2007c). **La negación en el pensamiento popular**. En Obras Completas (Tomo II) Ed. Fundación Ross. Rosario.

Lakatos, I. (1976). **Falsification and the methodology of scientific research programmes**. In **Can Theories be Refuted?** (pp. 205-259). Springer Netherlands.

Maturana, H. R., Romesin, H. M. (2003). **La objetividad: un argumento para obligar**. JC Sáez editor.

Popper, K. S. (2012). ***The open society and its enemies***. Routledge.

Popper, K. (2014). ***Conjectures and refutations: The growth of scientific knowledge***. Routledge.

Vosniadou, S., Brewer, W. F. (1992). ***Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood***. *Cognitive psychology*, 24(4), 535-585.

Zaffaroni, E. R. (2016). ***Máscaras trágicas***. Contratapa de Página 12, 2/8/2016.