

# Entrevista a Agustín Adúriz-Bravo

María Dibarboure

Agustín Adúriz-Bravo (Argentina). Estudió Física, Didáctica y Epistemología en la Universidad de Buenos Aires y se doctoró en Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Universidad Autónoma de Barcelona. Actualmente es docente e investigador en el Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias (CeFIEC) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Allí dirige el Grupo de Epistemología, Historia y Didáctica de las Ciencias Naturales (GEHyD), dedicado a la enseñanza de la Epistemología dentro de la formación inicial y continuada de profesores de ciencias.

Esta entrevista fue realizada en el marco de la conferencia que el entrevistado dictara el sábado 20 de setiembre de 2008, en Montevideo, en el CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE de la Revista *QUEHACER EDUCATIVO*.

**María Dibarboure (M.D.):** *—¿Cómo ves la relación que hay entre las disciplinas y la enseñanza de las disciplinas en la escuela? ¿Cuál es tu concepción, cuál es tu idea, cuáles serían tus recomendaciones en relación a cómo trabajar las disciplinas como contenidos escolares. ¿Las tenemos que tomar como sinónimos en algunos casos?*

**Agustín Adúriz-Bravo (A.A.-B.):** —El filósofo español Javier Echeverría propone como bastante renovador el concepto de “contexto de educación”. Creo que la idea de la vinculación entre disciplinas y enseñanza de las disciplinas implica asumir, y muy especialmente en inicial y en primaria, que somos parte del contexto de educación de las ciencias.

Entonces, habría que empezar por aceptar que lo que se hace en la escuela es ciencia, es parte de las ciencias naturales; pero que esa asunción no nos lleve a la ingenuidad de pensar que son la biología “de verdad”, la física “de verdad”, las que van a estar en la escuela.

Creo que esta asunción de sentido común y un poco superficial tiene al menos dos defectos.

El primero es suponer que en efecto hay una biología, una física, una química “de verdad” y que nuestro deber es llevarlas a la clase, pero simplificarlas, limarlas, atontarlas, “bajarlas”,

como se dice usualmente, para que los chicos y las chicas las entiendan. Creo que las ciencias son mucho más complejas y que hay muchas biología, muchas físicas, muchas químicas, según el contexto. Contexto de evaluación, de aplicación, de innovación, y también de educación, por cierto, según las finalidades y valores que persigan los científicos, las distintas intervenciones sobre el mundo que se propongan, los valores sostenidos en cada época. Entonces ya no habría una unicidad: ¿hay una ciencia “de verdad” que es a la que tenemos que llegar?

Y el segundo punto por el cual creo que es errada esa afirmación es porque habíamos quedado en asumir la existencia de una ciencia escolar.

Con esto no quiero decir ni una versión bastardeada, ni mediocre, ni apócrifa, ni distinta de la ciencia de los científicos.

Esta ciencia escolar forma parte del sistema complejo de la ciencia en general, al menos debido a dos cuestiones centrales.

La primera es que sirve a otros valores y realidades que la ciencia de los científicos, porque es una ciencia que educa. Fundamentalmente está puesta ahí para educar a la gente; para hacer que sean mejores personas, para hacer que sean ciudadanos de pleno derecho y para realizarlos como seres humanos.

Es un punto en el cual necesariamente va a divergir o separarse de la ciencia erudita de los científicos.

Como profesores y profesoras vamos a buscar otros ejemplos, otros modelos, otros lenguajes, otras intervenciones, otras finalidades y verdades en pos de lograr educar a todos y todas, porque la ciencia ahora no es solo para una elite que va a hacer ciencia.

La segunda cuestión es que esa ciencia escolar tiene una continuidad muy fuerte con la ciencia de los científicos, porque usa los mismos modelos teóricos, que son muy poquitos, muy económicos, muy potentes, muy robustos para entender el mundo natural; pero para que los chicos y las chicas se apropien de esos modelos no podemos hacer lo mismo que en la ciencia de los científicos o, por lo menos, no exactamente lo mismo que hacemos en la ciencia de la universidad, que también es escolar, dado que es una ciencia transpuesta para enseñar y educar.

Entonces, ¿qué sería lo que diferencia la ciencia escolar de la escuela de la erudita de los científicos? Todo lo demás que no sea lo irreducible y esencial de los modelos teóricos. Elegiremos distintos lenguajes, distintos ejemplos, distintas experiencias, distintas intervenciones, distintas analogías, distintos objetivos o propósitos según el momento, en pos de que los chicos entiendan esos modelos teóricos, que sí son los mismos. Adhiero a la idea de que los modelos son los mismos: son esas diez, doce formas irreducibles de pensar el mundo natural que la humanidad ha creado laboriosamente a lo largo de su historia. Una mirada acerca de la Tierra como sistema, otra acerca de los cuerpos en movimiento, otra acerca de las ondas y campos, otra acerca de la célula como unidad estructural y funcional de la vida, otra acerca de los ecosistemas, otra acerca de la herencia, otra acerca de la biodiversidad, otra acerca de las sustancias, otra acerca de la estructura de la materia... Son las mismas miradas que las de la ciencia erudita. Evidentemente, para que los chicos y las chicas se las apropien no podemos usar ni los mismos ejemplos, ni los mismos lenguajes, ni las mismas intervenciones, ni las mismas experiencias.

**M.D.:** *–Para poner un ejemplo concreto dentro del campo de la Física o de la Físico-Química, ¿cómo verías esto de trabajar sobre el interior de la materia?*

**A.A.-B.:** *–Ahí tomo fuertemente la sugerencia de Feynman, de Richard Feynman, el físico y educador estadounidense. Él sostiene que si en un cataclismo desapareciera todo el conocimiento humano y hubiese la posibilidad de pasar una sola explicación o frase científica a la nueva generación, esta tendría que ser la de la **hipótesis atómica**.*

Feynman lo presenta de una forma genérica que es muy conveniente para los educadores, porque nosotros podemos pensar una hipótesis atómica desde lo más general y abstracto; quiero decir, nada más que pensar que la materia está formada por partículas, que es discontinua, que no es igual a sí misma en todas las escalas, que yo la puedo cortar con la famosa “tijerita” de los filósofos griegos y que en un momento dejaré de cortar porque ya no puedo cortar, porque al seguir cortando veo algo que es distinto que eso que venía cortando, cambia de naturaleza, hay una discontinuidad. Entonces, la idea clave es la de partícula. Esos mínimos corpúsculos en movimiento que se combinan de diversas formas, que están en diferentes estados de movimiento, diferentes formas de agregación para mostrar la diversidad de materiales del mundo: sólidos, líquidos, gases y los compuestos químicos.

Ahora, esa partícula es partícula, no es ninguna especie química en particular. Probablemente sea mucho más floja que la especie química, en el sentido de que quizás es mucho más grande que un átomo estricto. A lo mejor, los chicos piensan que en medio no hay vacío, vacío... A lo mejor, los pibes usan un razonamiento que se llama transdictivo, en el cual atribuyen algunas de las propiedades de lo macro a lo micro, pero no importa si ellos creen que las partículas son rojas o dulces; importa que asuman la idea de que hay un momento en que no se puede seguir cortando; que hay corpúsculos mínimos, indivisibles, indestructibles y de distinto nivel; que son extremadamente pequeñitos (no sabemos cuánto), que están en perpetuo movimiento y se combinan de diferentes formas. Las combinaciones pueden ser más o menos íntimas, según se hable de estado de agregación o de cambio químico.

Nosotros trabajamos mucho con esa idea. Había un programa de divulgación de la televisión estadounidense que se llamaba “El Mundo de Beakman”; en él se hablaba de un *falsoscopio*. Como esto obviamente tiene *copyright* y es de otra persona, nosotros nos inventamos la “ultralupa”. Les pedíamos a los chicos que dibujaran la estructura íntima del material, imaginando un microscopio extremadamente potente que podía ver qué pasaba adentro, y efectivamente se ve que los chicos muy chiquitos, ya desde los 5 o 6 años en adelante, imaginan un intento de hipótesis atómica robusta; no importa qué son estos átomos. De hecho, nosotros a veces utilizamos la palabra átomo pero en el sentido literal de lo indivisible, ese corpúsculo mínimo más allá del cual no podemos seguir cortando a riesgo de desnaturalizarlo, o cambiar de escala, o de magnitud.

Si no querés usar la palabra porque es confusa y te remite a la Química erudita o a la Física, podés hablar de corpúsculo o de partícula. Yo creo que los chicos pueden usar esta idea muy robustamente, de manera extremadamente potente, y hablar de Física, de Química y de la interfase entre Física y Química con mucha potencia.

Este átomo “escolar” sería una esfera de Dalton, no importa de qué tamaño, de qué forma, de qué cara, y no importa mucho si imaginan el vacío en serio entre esas partículas. Lo que importa es que la pueden usar para dar cuenta de muchas intervenciones de la Física y la Química escolares. La disolución de un sólido en un líquido, la composición del aire, las mezclas íntimas, las que se ven a simple vista, las que se ven con microscopio, las que son tan íntimas que no se pueden separar más que con procedimientos sofisticados.

Así, los chicos y las chicas pueden imaginarse el cambio químico: la oxidación, la combustión. Esto creo que no solo es una opinión, sino que ya hay investigación, innovación, diseños más que probados, más que discutidos, que muestran esto.

**M.D.:** –En tu trabajo de tesis doctoral hay un concepto que, de alguna manera, centraliza la atención de tu discurso, que me gustaría que en forma breve pudieras compartir.

¿Qué es lo que se entiende por **EPISTEMOLOGÍA ESCOLAR** y por qué necesitas definirla tan particularmente? Es decir, marcando obviamente diferencias con otras (por algo la llamas ‘escolar’).

**A.A.-B.:** –Nosotros tomamos la decisión de hablar la menor cantidad de veces posible de epistemología escolar, porque esta es una terminología muy usada en los didactas españoles de las ciencias, que se enfocan mucho en primaria. Por ejemplo, el caso paradigmático es Rafael Porlán, y no estamos del todo de acuerdo con las cosas que dice Porlán.

Entonces inventamos como dos subterfugios para evitar la literalidad de epistemología escolar, hablamos de *epistemología de la ciencia escolar* o de una *actividad epistemológica escolar* –una actividad metacientífica escolar– copiando, o reflejando, o analogando la actividad científica escolar, que es la gran propuesta de Mercè Izquierdo y el grupo de Barcelona.

Entonces, qué entendemos por esto.

Entendemos que en tanto hay una ciencia escolar que es parte de la ciencia “de verdad”, como dicen los científicos, pero que tiene su propia lógica, sus propios ejemplos, sus propias reglas y valores, sus propias intervenciones, lenguajes, analogías y todo lo que ya mencioné, entonces tendrá una dinámica propia, una evolución en el tiempo propia, unas características propias, una naturaleza propia; que han de ser estudiadas desde la propia epistemología. Entonces, la epistemología como disciplina metacientífica que mira las ciencias puede mirar también las ciencias naturales escolares.

Entonces hablaremos de epistemología de las ciencias escolares. Y también hablamos de actividad metacientífica escolar –o epistemológica escolar– cuando proponemos que los pibes hagan esta epistemología... El maestro o la maestra es quien hace esta epistemología de lo escolar porque se pregunta qué ciencia enseñar, se interroga sobre su naturaleza, su alcance, sus límites, su estructura, su metodología; todas las líneas que, con Mercè, llamamos campos estructurantes. Pero también podemos proponer que los propios chicos y chicas hagan esta actividad: que piensen

desde un segundo orden de discurso, separándose de las ciencias, que las piensen desde arriba (siempre utilizamos la analogía de la “foto satelital”) y piensen en la naturaleza profunda de las ciencias; entonces, en ese caso, estaríamos hablando de que los chicos y las chicas *hacen*, llevan adelante una actividad metacientífica escolar, una actividad epistemológica escolar; los chicos *hacen* una epistemología escolar.

Son capaces de preguntarse las grandes preguntas estructuradoras, irreducibles, básicas, fundamentales de los epistemólogos: ¿Qué es la ciencia? ¿Cómo cambia con el tiempo? ¿Cuáles son sus valores y sus finalidades? ¿Cómo se relaciona con la sociedad y la cultura?

**M.D.:** *—Esta respuesta tuya me lleva a hacerte otra pregunta. ¿No sería pertinente que la naturaleza de la ciencia forme parte de los contenidos escolares? Cuando decimos ‘naturaleza de la ciencia’ nos referimos a cómo se hace ciencia en términos de recorridos posibles. Este aspecto, ¿no debería estar explicitado? En general, solo suelen incluirse las unidades temáticas de las que tratan las disciplinas. ¿Qué opinas?*

**A.A.-B.:** *—Total y absolutamente, y creo que esto ya no se pone en duda a nivel mundial. Creo que el debate está ahora establecido en ‘cuánto de cada cosa’. ¿Por qué?*

Porque la naturaleza de la ciencia evidentemente apunta a valores formativos muy fuertes, pero no se puede filosofar sobre el vacío y la nada. Sin contenido científico, los chicos no pueden establecer una mirada epistemológica o de segundo orden.

O sea que el debate hasta ahora es cuánto de cada cosa y qué epistemología escolar.

Esto es lo que yo básicamente investigo. Qué epistemología o qué naturaleza de la ciencia, como la llamás vos -que es el nombre técnico usual ahora, curricular, en los documentos que trabajamos- y cómo la vamos a enseñar.

Para mí, el debate ya está establecido en ese nivel de especificidad. Nadie pone en duda que eso no puede no estar. Porque si no, de qué hablamos. Si estamos hablando de la formación de individuos críticos, solidarios, participativos, tolerantes y ciudadanos de pleno derecho, personas realizadas, ¿solo les vamos a enseñar contenidos?



Y también quería acotar algo más, breve; suponiendo que ya estemos de acuerdo en que, en lo curricular, hay una parte sobre la naturaleza de las ciencias, queda un resto para el contenido sustantivo, sintáctico de las disciplinas. Creo que el enfoque usual de ese contenido es conceptual, y esto está errado. Porque los conceptos son a modo de herramientas vygostkianas. Son los serruchos, los sacacorchos, los abrelatas... que tenemos para atacar los fenómenos, pero los fenómenos los miramos analógicamente con los modelos. Entonces, un currículo basado en conceptos y no en modelos para mí está ya destinado al fracaso desde la salida, claramente. Y además si, como vos recién decías en la pregunta, a eso le sumás la naturaleza de la ciencia, el chico enseguida va a percibir la contradicción.

Si estamos hablando de una empresa rica de modelización e intervención sobre el mundo, y después les presentás una serie yuxtapuesta de conceptos separados, no funciona. Los conceptos son las herramientas que permiten agarrar la realidad, son subordinados a los modelos.

El modelo es lo central, es lo que se parece al mundo y se vale de estas herramientas a modo de carpintero o de orfebre para atacar ese fenómeno. Si solo están los conceptos, es como una feria de usados, una gran mesa con instrumentos que vamos a usar pero no sabemos para qué.

**M.D.:** –Nosotros sabemos que tú trabajas en formación permanente con docentes que se están especializando. A mí me gustaría ponerte en la situación imaginaria de que estuvieras frente a un grupo de futuros enseñantes de ciencias y tuvieras que darles 2 o 3 ideas como básicas, como diciendo: “de ahora en más, en su mochila no olviden cargar con...”, ¿cuáles serían esas 2 o 3 ideas a modo de recomendación, de sugerencia, de semáforo de alerta? No sé cómo te gustaría plantearlo. ¿Qué les dirías?

**A.A.-B.:** –Yo creo que la **primera** idea fuerza sería que nadie puede enseñar aquello sobre cuya naturaleza profunda no se ha preguntado. O sea, no podés ser profesor de ciencias naturales sin preguntarte qué son las ciencias naturales. Esto ha estado crónicamente ausente en la formación inicial del profesorado de ciencias y la empobrece totalmente, es como el defecto de partida, el vicio de partida que hace que los profesores y profesoras estemos tan desprovistos de cosas, tan en pánico frente al aula, tan carentes de formas de atacar la enseñanza, porque no nos hemos hecho esa pregunta y no hemos elaborado respuestas propias, auxiliadas por lo que se sabe desde los marcos teóricos. Ese sería un punto.

El **segundo** punto es recordar que estamos formando personas -ciudadanos y ciudadanas- y no científicos. Eso me da un margen de libertad, me abre un espacio de trabajo mucho más rico que el solo replicar una ciencia escolar universitaria, una ciencia de referencia erudita o de científicos. En muchos casos, aunque no lo creas, incluso en primaria resulta fácil porque, quieras que no, podés sentarte y mirarla en los libros, y saberla, y después replicarla en la clase.

En cambio pensar que esta ciencia nuestra del aula no es esa ciencia, sino que es una ciencia que educa, que emancipa, que hace que la gente entienda el mundo, es un desafío que no todos tenemos ganas de afrontar.

Y quizás como **tercer** punto, que no creo que sea el más esencial, pero sí sobre el que yo puedo hablar con más seriedad porque es con el que trabajo, es el de la naturaleza de la ciencia.

Creo que ningún planteamiento de programa escolar anual hecho por el profesor -la planificación anual- que no tenga un fuerte componente de naturaleza de la ciencia puede ir a ningún lado, llegar a buen puerto. Incluso quizás la recomendación sería no caer en la tentación usual de una primera unidad genérica de “qué es la ciencia y con qué se come”, cuál es su método... y además tan estandarizada, tan modular y tan inicial y autocontenida como vemos a menudo. Esta visión de: ya di método científico, ahora corto y paso a otra cosa...

Entonces, para mí, la naturaleza de la ciencia tendría que atravesar el programa anual, todo el tiempo deberíamos estar preguntándonos... no solo qué tenemos que saber, qué sabemos, sino cómo hemos llegado a saberlo. Para mí, esta sería una recomendación fuerte para todos los profesores y las profesoras de todos los niveles.

**M.D.:** –Si tuvieras que recomendar un libro, una propuesta, un artículo, ¿qué dirías? Hoy, en este momento, no dejen de leer, ¿qué cosa?

**A.A.-B.:** –Ahora hay, afortunadamente, mucha bibliografía muy buena, y comienza a haber cada vez más textos en castellano. Ya tenemos los primeros “manuales”, “handbooks” y compilaciones de didáctica de las ciencias, genéricos o sobre algún aspecto específico. También, muchísimos artículos de didáctica de nivel investigativo o de difusión para profesores y profesoras. En España hay muchos autores y autoras relevantes: Neus Sanmartí, Mercè Izquierdo, Marilar Jiménez Aleixandre, Javier Perales, Rafael Porlán... Pero ahora también contamos con grupos consolidados en Latinoamérica, con muy buena producción.

**Publicación autorizada por el autor.**

Desgrabación: Laura Méndez Casagrande

Revisión: Revista *QUEHACER EDUCATIVO*