

## Entrevista a Celia DIBAR\* (por Leonardo Moledo)

\* Investigadora en enseñanza de la Ciencia

A saltos con la física y la biología

El hipotético jinete se interna, con gozo y cierto deleite, en las difíciles revueltas de la pedagogía y se topa con las dificultades de aprender disciplinas que chocan con la triste empiria cotidiana. -Usted es física.

-Doctora en Física, licenciada de Exactas (de esa época de oro de la facultad) de la UBA. Me recibí el día de los Bastones Largos. Al día siguiente que me recibí, la facultad no era la misma, porque renunció algo así como el 80 por ciento de los docentes. Las cosas se pusieron muy difíciles. Me quedé un tiempo breve y al año siguiente me fui a Estados Unidos y me doctoré allá.

**-En física.**

-Claro. Pero además, al año me fui al Departamento de Psicología e hice en paralelo el doctorado y un master en Psicología.

**-¿Y ahora?**

-Soy titular en Exactas y estoy dentro del Cfic (Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias). Allí investigo en procesos de aprendizaje, en particular sobre física. Mi mirada siempre está del lado del alumno, y ahí se ve mi enfoque psicológico y no pedagógico.

**-Déme un ejemplo.**

-Bueno. Por ejemplo, en el CBC sólo un tercio de los alumnos llega a aprobar física. Entonces ahí empiezo a investigar a ver qué pasa.

**-¿Y qué pasa?**

-No llego a resultados únicos. Para que tenga una idea: yo cuando volví de Estados Unidos estaba encantada con Piaget, empecé a trabajar investigando para ver si los alumnos de primer año tenían habilidades de razonamiento. Todo esto lo enfoqué desde un marco teórico piagetiano. Después aparece la influencia del contenido. No es lo mismo aprender un tipo de cosa que otra. Hay temas más fáciles y más difíciles.

**-¿Por ejemplo?**

-Bueno, es común que uno desde chico vea que para que algo se mueva hay que empujarlo. Cuando eso se le da al alumno de forma teórica (en la fórmula "para que haya movimiento tiene que haber una fuerza") casi se podría decir que se le está diciendo lo que él ya sabía con otras palabras.

**-Pero es una intuición aristotélica.**

-O medieval. Pero en un momento llega la Ley de Newton: fuerza es masa por aceleración. Esto ya se sale un poco de Piaget, porque sus análisis son muy lógicos pero dejan afuera el contenido. Con mi enfoque contenidístico, empecé a estudiar otro tipo de teorías, algunas llamadas neuroconstructivistas, que explican que el cerebro no aprende del mismo modo todas las cosas. Para darle un ejemplo: para el habla alcanza con tener adultos cerca que hablen. La escritura, como se imaginara, es mucho más compleja. Ese es uno de los problemas que discutieron Chomsky con Piaget. Y la idea, entonces, es que el ser humano nace con algún tipo de dispositivo innato para aprender la lengua hablada, pero no para la lengua escrita, facultades innatas para algunos temas que serían, en alguna medida, adaptativos para el mundo que les va a tocar enfrentar.

**-¿Cómo influye en lo que usted hace?**

-Miremos qué pasa con la gravedad. Nosotros nacemos con la gravedad y nos parece perfectamente natural que las cosas caigan y se queden en el piso. En una entrevista piagetiana que le hice a un chico (donde quería ver qué pasaba con estos temas del movimiento) le preguntaba: ¿Por qué si yo tiro algo acá se cae?. En mi cabeza física decía: "Tiene que haber una fuerza". En una cabeza que no estudió física, esto es distinto: "Cuando a algo se le saca un soporte, cae hasta el siguiente soporte". Vuelve a su lugar natural, diría el viejo Aristóteles (acá si estamos frente a un aristotelismo puro). Pero hay allí algunas cosas interesantes. Por ejemplo, bebés de 4 a 6 meses que se sorprenden cuando una cosa que viene bajando se detiene sin que haya nada que lo sostenga.

**-Suenan muy precoz.**

-Y lo es. Y estaría asociado a estas facilitaciones innatas. Y otra cosa interesante: los bebés reaccionan muy sorprendidos por lo que es acción a distancia. Si algo se mueve y no hay otra cosa que lo toque, se sorprenden. Y ese bebé en algún momento crece y le llega, en tercer o cuarto año de la secundaria, una explicación casi mágica: hay una fuerza que atrae a todos los cuerpos entre sí. Les llega una respuesta a una pregunta que ellos no se hacían. Es un problema difícil: es una fuerza invisible.

**-Lo que pasa es que la mecánica clásica es muy antiintuitiva. Mucho más que la cuántica o la relatividad.**

-Sí exactamente. Otra de las cosas que estamos estudiando es lo que cuesta enseñar a matematizar los conceptos. Uno le dice a un chico: fuimos a Mar del Plata, que son 400 kilómetros, y tardamos dos horas. ¿qué velocidad media usamos? Y lo resuelve. Con eso, después, tratamos de definir velocidad. Es espacio recorrido sobre tiempo empleado. No parece tan difícil, pero el chico mira con una cara como diciendo "de qué me estás hablando". Existe también el problema de que hay poca experiencia de laboratorio.

**-El laboratorio tiene una cosa, tiene las leyes destiladas. La idea que sacan los chicos es que las cosas se cumplen ahí y afuera no.**

-Sí pero en las escuelas secundarias, por ejemplo, ahora se hacen proyectos porque los chicos se enganchan mucho más. La idea es que uno vea en el laboratorio las leyes que uno acaba de estudiar teóricamente. Pero muchos profesores que no tuvieron experiencia en laboratorios se ven en un brete a la hora de pasar a explicar las cosas fuera del pizarrón. Porque, claro, en el pizarrón todo da perfecto. Pero afuera es más complicado.

**-¿Y en los laboratorios sí se aprende física?**

-No del todo.

**-¿Y dónde se aprende física clásica?**

-Se aprende, pero en general se hace un filtro, se decide tomar nada más los mejores, a los chicos que no lograron aprender las leyes de Newton ni siquiera se los toma en cuenta. Si uno pretende hacer una universidad más masiva, y aun no masiva, sino que un biólogo que necesita física entienda algo de lo que le están hablando, aparecen innumerables problemas docentes. Para dar física para biólogos se tarda años en armar un programa.

**-Ni hablar de conceptos como la energía.**

-Claro. Y aquí se entra en un área que es difícil de entender. Hay que estar zambullido en dos áreas: la educación y la investigación física. Los contenidos y el método. La realidad es que hay muchas cosas que se pueden hacer para mejorar la docencia, no es que naturalmente haya docentes buenos y docentes malos. Lo que hace falta son equipos interdisciplinarios de investigación.

**-Yo en la biología lo veo más fácil, los hipopótamos y todo eso. Lo de la física me parece más complicado.**

-No sé, yo no lo diría así. La biología no es sólo hipopótamos.

**-Bueno, está el ADN y los insectos..., los genes.**

-Cada una tiene sus cosas: pero no hay mucha gente que se dedique a ver qué conceptos necesitan o utilizan los biólogos para sus investigaciones. Por ejemplo, qué usan para el concepto de energía, o para el de entropía. Por lo pronto, hacen falta sistemas abiertos. Creo que cada quien en cada área tiene temas propios. Cada parte tiene sus dificultades, y por eso estamos en esta interfase de detectarlas e intentar solucionarlas. Si a un chico de la secundaria le preguntás para qué sirve el factorio, no tiene ni idea de para qué le sirve.

**-Bueno, sirve para aprender a hacer cuentas, como sirve el solfeo para hacer música.**

-Sí, pero el problema es que a pesar de que saben hacer esos cálculos complicados no pueden aplicarlos a situaciones cotidianas. La vinculación de la matemática con la realidad es compleja.

**-Bueno, lo es en el mundo, no sólo en la enseñanza. Ni siquiera sabemos si existen los números reales. Y la física clásica es complicada porque es física de un espacio del cual uno no tiene experiencia empírica. Y otro problema es la falta de estudio de historia de la ciencia y de reflexión epistemológica de los científicos sobre lo que ellos mismos hacen.**

-Estoy de acuerdo.