

# ENTREVISTAS

---



**Fundación Lúminis**

---

**Boletín de noticias sobre  
educación**



## Entrevista

### MELINA FURMAN - MARÍA EUGENIA PODESTÁ



*Melina Furman* posee el Master of Arts en Educación en Ciencias, y es Ph.D. en Educación en Ciencias, ambos por Columbia University de EEUU. Es Co-coordinadora del Equipo de Mejora en Ciencias Naturales del Programa Escuelas del Bicentenario (IIPE/UNESCO, Universidad de San Andrés). Integra la Asociación Civil Expedición Ciencia, organización dedicada a campamentos científicos para jóvenes y docentes.



*María Eugenia de Podestá* es Magíster en Educación de Universidad de Bath, Reino Unido, posgraduada en Educación en la Pontificia Universidad Católica Argentina y Licenciada en Bioquímica de la UBA. Actualmente se desempeña como directora del Área de Extensión y como co-directora del Proyecto Escuelas del Futuro (PEF) y del Postítulo de Actualización Académica en "Los nuevos desafíos de la docencia" de la Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés.

Entender la enseñanza de las Ciencias como un trabajo orientado a poner en primer lugar el pensamiento crítico, a contestar preguntas, a indagar procesos. Estos tres ejes pueden servir como resumen -apretado- de la propuesta de trabajo de ambas investigadoras /docentes de las Ciencias Naturales. A mediados de abril Melina Furman y María Eugenia Podestá se acercaron a las oficinas de la Fundación y tuvimos la oportunidad de compartir una charla sobre el lugar que ocupan las *Ciencias* en nuestro sistema educativo. Furman y Podestá son co-autoras del libro "*La aventura de enseñar ciencias naturales*", de reciente edición.

#### ¿Pueden darnos un panorama general de dónde está parado el país en lo relativo a Enseñanza de las Ciencias?

**Melina Furman:** Hay situaciones distintas en primaria, en secundaria y en la universidad. Simplificando mucho: en la primaria casi no se enseña ciencias naturales. Están prescriptas en general solo tres horas semanales de ciencias para el Nivel Primario, a veces incluso dos. Las ciencias en el currículum escolar de primaria tienen ese status de "lujo" frente a otras áreas como Lengua o Matemática: si me sobra tiempo, doy ciencias. Ahora bien, cuando se da, muchas veces se lo hace con poca organización. Es decir, si bien hay criterios definidos en los diseños curriculares y los NAPs (Núcleos de Aprendizaje Prioritarios) de lo que se debe dar en cada año, lo cierto es que en ciencias naturales esto casi no pasa, no hay en la práctica una organización secuencial de contenidos. Conclusión: se dan actividades sueltas como la germinación, el modelo del sistema solar, reciclado de basura... siempre de la misma manera. Se abordan muchas iniciativas que tienen que ver con la ecología, que no están mal, pero sin un programa claro de cuál es la progresión de los contenidos que se ponen en juego. La mayor parte de los temas que se enseñan son de biología, porque los docentes se sienten más seguros que enseñando física o química. Esto tiene que ver, claro, con su formación.

En secundaria sí se da ciencia, porque tienen profesores específicamente asignados para cada asignatura. A veces se realizan experiencias, también. Pero cuando se hacen suelen tomar el formato de receta (y esto pasa a veces en la facultad también).



Las experiencias no tienen una pregunta detrás que se quiere contestar, sino un resultado que vos conocés de antemano. Diego Golombek\* comenta que una expresión común es “me dio mal el experimento” **¡El experimento no te puede dar mal!** Porque el experimento arroja un resultado que vos debés interpretar. Muchas veces cuando se le pregunta a los alumnos por qué están haciendo una experiencia como la extracción de clorofila, la separación de pigmentos, o cualquier otra, la respuesta es “porque el profesor me dijo, es lo que tengo que hacer”.

Se desarrolla así una mirada de las ciencias enfocada en el producto, en los conceptos, las fórmulas y en las leyes. Pero no en cómo eso se construyó y qué evidencias tiene detrás. Te enseñan las tres leyes de Newton, pero no cómo fue que a Newton se le ocurrieron, cómo las pensó, qué observaciones explican esas leyes. La ciencia se enseña como un conjunto de cosas acabadas. Por ejemplo, yo te enseño que la planta hace fotosíntesis y qué elementos requiere para ello y ya está. No comparto con vos cómo se descubrió que la planta toma energía solar y dióxido de carbono y fabrica glucosa y almidón, sólo se cuenta el final de la historia, el producto acabado.

## Planteabas antes que las ciencias tienen un lugar de “lujo” en la enseñanza...

**Furman:** Un lujo devaluado en verdad.

**María Eugenia Podestá:** Más allá de que tengan un espacio en la currícula y que se le este dando prioridad a la alfabetización científica, muchas veces los docentes no saben cómo hacer para abordar la enseñanza del pensamiento crítico.

**Furman:** De todas formas, y eso lo vemos porque nos reciben muy bien cuando vamos con un proyecto de capacitación a una escuela, los docentes saben que eso está faltando y que necesitan saber más sobre cómo construir pensamiento científico en niños y jóvenes.

**Podestá:** El docente se anima mucho más con lo que conoce, con las situaciones básicas, porque fue formado en ese sentido.

## ¿Qué formación tuvo en el profesorado el docente de primaria con respecto a Ciencias?

**Furman:** Muy poca. En muchos casos se dictan “Ciencias Naturales y su Enseñanza I y II”, donde por lo general se genera un dilema entre enseñar los contenidos o enseñar la didáctica de las ciencias. Tenés dos cuatrimestres: ¿por dónde empezás? ¿Enseño todo lo que tendrían que haber aprendido en el secundario? ¿Y compenso ahí? ¿O solo tomo la enseñanza de la didáctica y presupongo el contenido? Falta enseñar las dos cosas juntas en ese espacio. Esto se puede mejorar. Por ejemplo, cuando en la formación docente los profesores enseñan fotosíntesis, también tendrían que discutir con sus estudiantes (futuros docentes) cuál sería la mejor forma de enseñar este proceso a los que serán sus alumnos en la escuela.

Uno de los mayores desafíos es que la gran mayoría de los docentes del profesorado no han estado cerca del proceso de hacer ciencia del que hablamos, y esto no quiere decir que tengas que ser científico para estarlo. Hay una ausencia en los profesorados de esta cocina de la ciencia, que no es simplemente mezclar tubos, sino pensar el experimento, discutir resultados. Pero esto no pasa solo en los profesorados de primaria o en los de biología. Pasa en los de todas las ciencias exactas.

**Podestá:** A nuestro entender, varios de los problemas de la enseñanza de las Ciencias surgen desde los Institutos de Formación. Esto no significa que todo lo que se está haciendo esté mal. Al contrario, en estos últimos años ha cobrado mayor relevancia el tema de “enseñar ciencias”, y entendemos que hay abordajes para modificar. Nuestra idea no es operar no por la destrucción o demolición sino por la reconstrucción.

\* Doctor en Biología de la Universidad de Buenos Aires. Actualmente es profesor en la Universidad de Quilmes, e investigador del CONICET. Dirige el laboratorio de Cronobiología de la Universidad Nacional de Quilmes.



**En el libro "La aventura de enseñar Ciencias Naturales" caracterizan a las ciencias como una moneda de dos caras: el producto y el proceso. Y diagnostican que los docentes trabajan el producto, dejando el proceso un tanto descuidado. ¿Qué y cómo se trabaja con los maestros para equilibrar ambas caras?**

**Furman:** Podemos comentar qué hacemos nosotros en el [Proyecto Escuelas del Bicentenario\\*](#), por ejemplo.

**Podestá:** Que básicamente retoma los lineamientos de trabajo del Proyecto Profesores para el Futuro (PEF), que lleva adelante la [Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés](#).

**Furman:** El punto es por dónde empezar. Lo primero que hacemos, desde el diseño curricular y los NAPS, es dividir el año en bloques temáticos. Aquí hay algo a repensar, ya que los diseños están superpoblados de contenidos conceptuales. La primera mirada que trabajamos es desde el lado del producto de la ciencia: ¿qué es lo más importante que tengo que enseñar, cuál es el nudo? ¿Qué es lo que quiero que los chicos comprendan en profundidad y que en 10 años lo recuerden y lo sigan usando? Este es el primer desafío.

Una vez armado el trabajo en estas unidades, siempre junto al docente, con un programa semana a semana, lo siguiente que pensamos es (ya en las dos caras de la moneda, la de la ciencia como producto y como proceso): ¿qué conceptos, competencias científicas y estrategias de pensamiento se espera que aprendan en esta unidad? ¿Se espera que aprendan como formular una hipótesis, a imaginarse un experimento para responder una pregunta, que aprendan a debatir?

La cara de la ciencia como proceso y, por ende, las competencias científicas deben estar planificadas como objetivos desde el primer momento.

¿Por qué? De lo contrario no le estamos dando el lugar de contenido de enseñanza. Yo enseño el "sonido" y mientras que aprendan a hacer ciencias. Nosotros decimos: no solo enseño cómo viaja el sonido, sino también a hacer un experimento para investigar en qué medio viaja más rápido.

**Podestá:** En el ámbito de la formación trabajamos de tal forma que el docente pueda vivenciar estas experiencias en "*situación alumno*". Si no se le pide a los docentes que enseñen de una manera que nunca han aprendido. Se les propone que guíen un experimento con los chicos, pero como alumnos. En la mayoría de los casos no han trabajado de esta manera durante su escolaridad ni en el profesorado.

**Furman:** Luego viene la reflexión didáctica: hacés el experimento, ellos se ponen en el lugar de alumnos, pero también nos preguntamos por qué lo hicimos así, qué queremos lograr.

**Podestá:** Con los colegios secundarios la estrategia es diferente, porque los contenidos como ya mencionamos están presentes, pero falta el desarrollo del proceso.

**Furman:** Es decir, por lo general, en el secundario se cuenta la teoría y se ejemplifica con la evidencia. El trabajo es cómo dar vuelta este proceso. Por ejemplo, te enseño la teoría de la Evolución y luego te doy ejemplos de cómo Darwin se dio cuenta de que esto era así. Nuestra propuesta es al revés: cómo a partir de la evidencia puedo extrapolar, construir una teoría.

## Ciencias y Universidad

*La universidad sigue formando buenos científicos. Pero son alumnos que llegaron a la Universidad, y desde allí se los encauzó en un determinado tipo de pensamiento. Muchas veces esto depende de grupos de laboratorio de las mismas cátedras, donde el director y los becarios generan escuelas internas dentro de las disciplinas. A raíz de eso hubo Premios Nobel argentinos, y hay científicos argentinos que se destacan en el exterior. Pero esto no es masivo, tiene que ver con una elite.*

\* La Fundación Lúminis se encuentra a cargo del área de Formación Docente del proyecto.



## Una de las cosas que se plantea a partir de libro es que el pensamiento crítico desborda el ámbito de las ciencias y opera en todos los niveles de la vida...

**Furman:** Justamente. Las ciencias naturales y las ciencias sociales son un espacio donde eso se trabaja de lleno, ése es tu objetivo concreto, formar esta capacidad de pensamiento, que luego podrás aplicarlas a otros espacios.

## ¿Cómo se le enseña a pensar científicamente a los chicos de la primaria? Porque el preconcepto es que no se puede. ¿Esta idea de la imposibilidad está instalada en el sistema?

**Furman:** Está instalada, pero un poco como excusa. Algo que suelen decir los docentes es “esto es demasiado abstracto para los chicos”. Podemos decir dos cosas al respecto: en primer lugar, que con lo que se trabaja en primaria suele ser bien concreto, no se trabaja con átomos, sino con piedras, plantas, bichos. Luego se hace el salto a las cosas que no ven. Por otro lado, los chicos de primaria pueden apropiarse de conceptos abstractos, siempre y cuando se los acompañe, sin la ayuda y guía de un adulto – y aquí debe surgir la figura del docente- es complicado.

## ¿Cuál fue el impacto de las recomendaciones que se hicieron para los docentes durante el Año de las Ciencias?

**Furman:** En primer lugar, habría que tener algún instrumento para medir el impacto, pero no lo hay. Así que te puedo hablar desde lo que percibo...

**Podestá:** El problema es que los documentos se plantearon como recomendaciones, pero a partir de eso uno tiene que definir qué acciones se van a tomar, en qué tiempo se van a hacer, cómo evaluarlas... eso no se planteó ni se difundió.

**Furman:** Los Institutos de Formación Docente se apropiaron de esto. Hubo muchas charlas, muchos eventos, se generaron programas en el marco del Año de las Ciencias por todo el país, por lo que sé de manera descentralizada. No sé qué impacto tendrá a largo plazo. Mi sensación es que en Argentina estamos siempre empezando de nuevo y todas estas actividades pasan, no quedan como políticas del Estado. Este año es el de la Astronomía, que está relacionado. Pero el anterior fue el de la Educación Vial, y el que viene, quién sabe... Esperar que en un año se produzcan cambios estructurales... es muy difícil.

## Antes comentaban que los docentes de escuela reciben de buena manera las capacitaciones. En el ámbito de los Institutos de Formación Docente, ¿cuál es la situación al respecto de la intervención?

**Furman:** Cuando damos una charla nos reciben muy bien, si es un día. Cuando realizamos Ateneos\* con los profesores de los profesorados, por ejemplo, en el marco del Proyecto Escuelas del Bicentenario, la situación es un poco diferente. En los ateneos, el capacitador lleva una actividad para desarrollar con los profesores, trabaja con ellos. Ahora, en el momento en que se dice “bueno, a ver, ustedes qué están haciendo, vamos a revisar lo que hacen todos los días” se complica un poco. A diferencia de las Escuelas, en los Institutos de Formación revisar la práctica cotidiana parece ser vivido como más amenazante.

**Podestá:** El cambio es un proceso lento, no se da de un día para el otro. Sin embargo, no hay que perder el foco ni los objetivos planteados. Muchas veces lo urgente mata lo importante. Desde la Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés estamos trabajando en un Proyecto de Mejora Escolar. Un planteo común que surgía al principio era: ¿Por qué una Universidad Privada o una Fundación nos hace repensar nuestra manera de trabajar?

\* Los Ateneos son espacios de formación cuyo propósito tiene que ver con el análisis y la producción de recomendaciones sobre las prácticas de formación de los docentes.



**Furman:** Esto me parece que es importante, primero lleva tiempo y que hay que avanzar de manera integral si se quiere generar cambios. De todas formas, nuestro mensaje sigue siendo "sí, se puede".

**Volvamos al libro con la idea del sí, se puede. Una cosa que nos resultó interesante es lo de separar el libro en una parte dedicada a los maestros y otra dedicada a los directivos. ¿Cuál es la relación de los equipos de conducción tanto en las Escuelas como en los Institutos con respecto a la enseñanza de las Ciencias?**

**Furman:** Es parte de su trabajo. El directivo debe llevar adelante la conducción pedagógica. El problema es que es una parte de su trabajo que está venida a menos frente a lo administrativo. Entonces, nosotros hablamos mucho de la formación del pensamiento científico y es algo que se forma con muchos años de trabajo, por eso nos importa hablarle al director, para que el proyecto de ciencias en la escuela tenga el mismo enfoque y se sostenga en el tiempo.

**Podestá:** Y le proporcionamos materiales para que puedan hacer el seguimiento del trabajo. Por ejemplo, en el libro hay grillas para que el director, sin ser un especialista en ciencias, se guíe para saber qué observar en una clase, tanto a los niños como a los docentes en una clase. También, hay una guía si decide iniciar un proyecto institucional en ciencias.

**Furman:** Claro, sin formarlo como experto en el área, darle algunas herramientas para poder tener un criterio para orientar a los docentes y para marcar el rumbo. En una investigación que realizó María Eugenia (Podestá) para su Maestría, surgía a las claras que si hay cambios en la gestión y hay cambios pedagógicos en los docentes, entonces, se produce la mejora. Si hay en unos sí y en los otros no, se produce un desajuste. Por eso nos interesó dividir el libro en dos, porque sabemos que podemos generar cosas hermosas con los docentes en el aula, pero después es como tirar arena en el mar, se te diluye el proyecto en la escuela.

**En su libro hablaban de cómo enseñar las competencias a los alumnos de la escuela primaria ¿Cómo se le enseñan estas competencias a los estudiantes del profesorado?**

**Furman:** De una manera bastante parecida a lo que hacés con los alumnos de otros niveles...

**Porque una de las cosas que mencionan es la importancia de empezar a una edad lo más temprana posible con este tipo de cuestiones.**

**Furman:** Bueno, idealmente la persona las aprendió antes. Pero si no las aprendió, nunca es demasiado tarde, y se las enseñás de un modo no idéntico, pero sí con muchas similitudes a lo que hacés con los alumnos.

Por ejemplo, si quiero enseñarte a formular una pregunta investigable, a hacer una investigación, a recolectar datos. Lo que tengo que hacer es presentarte un problema y llevarte, guiándote, a que hagamos eso juntos y reflexionando sobre todo lo que hicimos, y por qué lo hicimos... y si se trata de un estudiante de profesorado, tenemos que estar pensando también cómo harías vos para enseñárselo a otro, o sea, tener como los dos sombreros puestos: el del que aprende y el del que va a enseñar en el futuro. Es importante llevar esta manera de hacer las cosas al aula, hacerlo vivencial. El docente debe experimentar cómo eso se hace con los chicos, y no sólo con los chicos, sino con sus chicos.

## **Investigación, Institutos de Formación y Universidad**

*El Instituto Nacional de Formación Docente armó concursos de Proyectos de Investigación dentro de los Institutos que, para participar, debían incluir un vínculo de trabajo con Universidades Nacionales. No fueron exclusivos de Ciencias, pero hubo avances en este sentido. Algunas Universidades hacen cosas interesantes. En la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires se está trabajando en iniciativas para unir a los científicos y las escuelas. En algunas provincias existen proyectos consolidados. Pero todo esto depende más de las voluntades individuales que de un desarrollo planificado.*



Caso contrario, en las escuelas de menos recursos la sensación de los maestros es: "sí, esto en una escuela privada yo lo puedo hacer, pero yo en la escuela con mis chicos que no saben leer ni escribir, no se puede". Entonces hay que mostrarles que esto se puede, con sus chicos, que participan en discusiones buenas, que no se portan mal cuando está sucediendo... esto es una herramienta de capacitación muy potente para nosotras.

**Podestá:** Algo similar se puede debe hacer en los Institutos, para que los docentes que enseñan en el Nivel Inicial y Primario estén preparados.

**Se han disparado durante la charla varias cuestiones que nos gustaría profundizar, pero quedarán para otro encuentro. Última pregunta: ¿Qué lugar ocupan en la actualidad las TIC con respecto a la enseñanza de las Ciencias?**

**Furman:** En castellano, lamentablemente hay pocos recursos desarrollados, pero hay mucho en inglés. Hay mucho software donde vos recreás los experimentos, predecís resultados, analizás como si los estuvieras haciendo. Porque en realidad la parte "mojada" del experimento no es tan importante, como la parte mental.

**Podestá:** Hay bastante material y muy bueno, especialmente en inglés para el nivel secundario. Lamentablemente solo acceden a este tipo de recursos los colegios privados, bilingües. Ahora bien, quisiera aclarar un punto muy importante. No quisiera que digan, que para hacer ciencias se necesitan muchos recursos. Esto muchas veces es una excusa, se puede hacer ciencias con una pajita y una botella de agua descartable, en primer grado, para observar y analizar el funcionamiento del termómetro.

**Furman:** Para mí fue interesante trabajar en Estados Unidos, porque cuentan con tecnología muy de punta para el aula. Por ejemplo, voy a enseñar fuerzas y movimiento, entonces tengo conectado un sensor de movimiento con un carrito y una pista y entonces veo para dónde se va, si lo tiro más fuerte, lo arrastro. Pero aunque tengas todos estos sensores, aunque la tecnología esté presente, si la clase no está bien dada, si el maestro no los usa bien, es un juguete. No te garantiza nada, al contrario, a veces tapa la falta de comprensión, porque se transforma en un chiche divertido. Es la formación del maestro lo que hace la diferencia.