

DIALOGO CON EL QUIMICO ERNESTO CALVO

El manipulador de moléculas

El doctor Ernesto Calvo, químico e investigador del Conicet, traza un panorama del estado de la química actual y los caminos en los que se divide: química verde, nanotecnología, química computacional.

Por Leonardo Moledo

–Mire, con este asunto del calentamiento global me dejaron poquísimo espacio. Ni siquiera me alcanza para una introducción como se debe, y tenemos que ser en general muy breves. Este año usted recibió el premio Houssay al investigador consolidado. ¿Se siente muy consolidado?

–Yo tengo 55 años, volví en el año '85 de Estados Unidos, armé un grupo, dirigí once tesis doctorales, publicamos bien, somos reconocidos internacionalmente, tenemos contactos con la industria, algunos de nuestros discípulos están en la industria, otros están en la vida académica, otros están en el exterior, para tomarlo del modo positivo podemos decir que nuestro laboratorio se extendió hasta Harvard.

–Su laboratorio es...

–Es el laboratorio de electroquímica molecular del Inquimae, Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Ciencias Exactas de la UBA.

–Me gusta eso que decía cuando veníamos para acá, que las ciencias

–Cuando doy clases en primer año les digo a los estudiantes que los voy a defraudar porque ellos vinieron a hacer Ciencias Exactas y en realidad un buen científico lo que tiene que saber es hacer una buena aproximación, porque es imposible hacer algo totalmente exacto con todas las variables que tiene. Un buen científico tiene que abstraerse y tratar de ver cuáles son las variables importantes. Digamos, en una reacción química, prácticamente siempre, despreciamos el efecto de la gravedad.

–Claro...

–Entonces uno diría bueno, no está considerando todo, pero no se puede porque, en definitiva, lo que tenemos que hacer es poner nuestras hipótesis en términos del lenguaje que manejamos los científicos, el lenguaje matemático. Siempre hay términos, en especial no lineales, que uno está despreciando.

–No sólo no lineales.

–Sí, por supuesto. Uno lo que está viendo es un pedacito chiquito de la realidad, donde hace una aproximación. Desde ese punto de vista las ciencias exactas son exactas en un contexto acotado.

–Ahora, uno hace una aproximación a algo... ¿y ese algo es la realidad?

–Yo tengo una serie de datos de un fenómeno ¿sí?, entre A y B y tengo 10 puntos, en el medio, donde no tengo puntos, yo puedo interpolar si conozco la ley que los vincula y estoy seguro de no meter la pata, pero por fuera de esos puntos, por fuera de A y de B, estoy extrapolando y nadie me garantiza que esta extrapolación sigue la misma ley.

–Ah, pero hay una ley...

–Hay una ley que la conocemos tanto como podemos. Siempre viene alguien que dice “se olvidaron de este pequeño efecto” y la ley se corrige, y eso es lo bueno de la ciencia que es provisional.

–Muy brevemente, ¿usted sería capaz de contarme qué hace, los puntos en que está trabajando?

–Yo hago electroquímica, que estudia las reacciones químicas que ocurren en electrodos, como por ejemplo en la batería de un auto... pero déjeme contarle un poco qué pasó con la química en los últimos veinte años.

–Adelante.

–Al terminar la guerra fría hay una crisis de la química, porque la química había dado fertilizantes, antibióticos, colorantes, plásticos, pero en un momento los químicos hicieron moléculas tan estables que ya no eran recicladas en la atmósfera y aparecen el agujero de ozono, los hidrocarburos, los clorocarburos y además tampoco hace falta hacer tantas armas químicas. Entonces en Estados Unidos se produce toda una discusión con representantes de universidades, de congresos, de instituciones científicas y discuten qué química tiene que haber en el futuro, y por otro lado estaba el estigma de que la química destruyó al mundo...

–¿Pero lo destruyó?

–Lo estropeó bastante y justamente muchos decían “pero bueno, la química es la que puede limpiar el mundo que ensució porque los químicos saben cómo”.

–¿Y cómo?

–¿Qué hace un químico? Manipula moléculas, puede predecir sus propiedades, puede medir sus propiedades, puede sintetizarlas, o sea un químico es el mago de las moléculas. Y ahora estamos en una situación ideal, porque podemos manipular las moléculas de una en una. Entonces, de esta discusión que yo mencionaba salen dos cosas a futuro que son invasivas en toda la investigación en el mundo: una se llama “química verde” y la otra se llama “nanotecnología”.

–Bueno, me imagino lo que es la química verde.

–Es simplemente cómo pensar cada producto, cada sustancia, cada artículo que se fabrique desde el momento en que se diseña la molécula hasta cómo se va a disponer de ella. En otras palabras, si yo fabrico plástico para hacer un canasto de plástico, usted lo va a tirar al basurero y en algún momento va a haber que hacer algo con eso porque va a contaminar. Eso es química verde. Tenemos un proyecto, uno de los chicos del laboratorio está haciendo electrosíntesis. La electrosíntesis permite hacer fármacos, y es química verde en el sentido de que es más limpia, porque como trabajamos con electrones, los electrones son reciclables, son verdes, no producimos desechos en la cantidad que lo produciría un método químico tradicional. Esa es una de las cosas.

–¿Y la otra?

–La otra es la nanotecnología, donde sí estamos fuertemente embarcados. La nanotecnología es manipular objetos en el nanómetro, que es la

millonésima parte de un milímetro. Y otra vez, ahora esos objetos se pueden manipular de a uno.

–Como hace la biología.

–Sí. En realidad lo que estamos mirando es cómo funciona la biología, o sea, las neuronas son capaces de procesar mejor que una computadora en forma paralela, el ADN puede almacenar mejor que ninguna memoria, una mitocondria es una central nuclear o hidroeléctrica, una central de electricidad en la cadena respiratoria que es fenomenal y limpia, un ribosoma tiene una fábrica muy limpia, y lo hace de a una molécula por vez. Entonces el desafío es tratar de copiar eso y hacer cosas útiles.

–¿Útiles en qué sentido?

–En realidad nosotros aquí hacemos ciencia básica; si bien tenemos proyectos industriales, lo que uno trata de hacer es entender los mecanismos de cómo funcionan estas cosas, cómo se puede trabajar con nanopartículas. Por ejemplo, uno de mis estudiantes acaba de diseñar un biosensor que va a ser el más chico del mundo porque tiene veinte nanómetros con todos los componentes de un biosensor que antes requería un cm². Eso se puede hacer por las propiedades que tiene la materia en la escala del nanómetro.

–Entonces éstas son las cosas que hacen.

–Otra cosa muy importante en química hoy son los métodos computacionales. Las computadoras hoy pueden procesar tanta cantidad de información a tal velocidad que se puede simular el comportamiento de los átomos y moléculas en química y la química computacional ha dado progresos muy grandes. Naturalmente, los métodos computacionales son aproximados, en el sentido en que hablábamos al principio, y la teoría de las aproximaciones es toda una rama muy compleja y especializada, pero los científicos lo que tenemos que conservar es la idea de conjunto. Las computadoras permiten describir a la materia como nunca antes y entender la materia como nunca antes y ¿para qué queremos entender la materia?

–¿Para qué?

–Para poder extrapolar y decir: “Bueno, si yo entiendo la materia puedo diseñar en base a estas propiedades un producto que sea un biosensor, que sea un medicamento, que sea un fertilizante, que sea algo útil para la sociedad”, y ésta es la otra cosa sobre la que los científicos, por lo menos cuando ya estamos consolidados, tenemos algunas responsabilidades: entender para qué hacemos lo que hacemos, tratar de ver para qué formamos gente y cómo la sociedad las va a aprovechar y cuáles son las demandas sociales que desde Argentina o Latinoamérica un científico puede satisfacer.

–Perfecto. Se nota que es un científico consolidado.