

# «En el mundo molecular **no hay límite para la imaginación»**»

## Roald Hoffmann Nobel de Química, 1981

Es científico, poeta, organiza espectáculos en un club de Nueva York y quiere cambiar el mundo

✉ JAVIER GUILLENEA

✉ jguillenea@diariovasco.com

**SAN SEBASTIÁN.** La vida ha terminado sonriendo a Roald Hoffmann (Zloczów, 1937) a pesar de que cuando era niño nadie habría apostado por ello. Nació en Polonia y durante años huyó junto a su madre del Holocausto nazi, que costó la vida al resto de su familia. Hoffmann sobrevivió, recibió el Nobel por su trabajo sobre el curso de las reacciones químicas y se convirtió en escritor. Ha escrito libros de divulgación, de poemas y una obra de teatro. Cree en la magia de la Química y en el poder de la imaginación.

– **De niño sobrevivió junto a su madre al Holocausto. ¿Después de lo que hicieron los químicos nazis se puede creer en la Química?**

– La ciencia no es éticamente neutral, los científicos tienen que tomar decisiones sobre si sus estudios deben ser usados para ayudar a la gente. Esos químicos nazis no tomaron esa decisión, no consideraron el daño que podrían hacer.

– **¿Por amor a la ciencia se puede hacer daño a las personas?**

– Puede ocurrir. A veces los científicos están tan enamorados de lo que hacen que no piensan en las consecuencias.

– **La química es una de las primeras ciencias.**

– Había química antes de que existiera el propio nombre de esta ciencia. Era química a nivel humano,

relacionada con lo infinitamente pequeño.

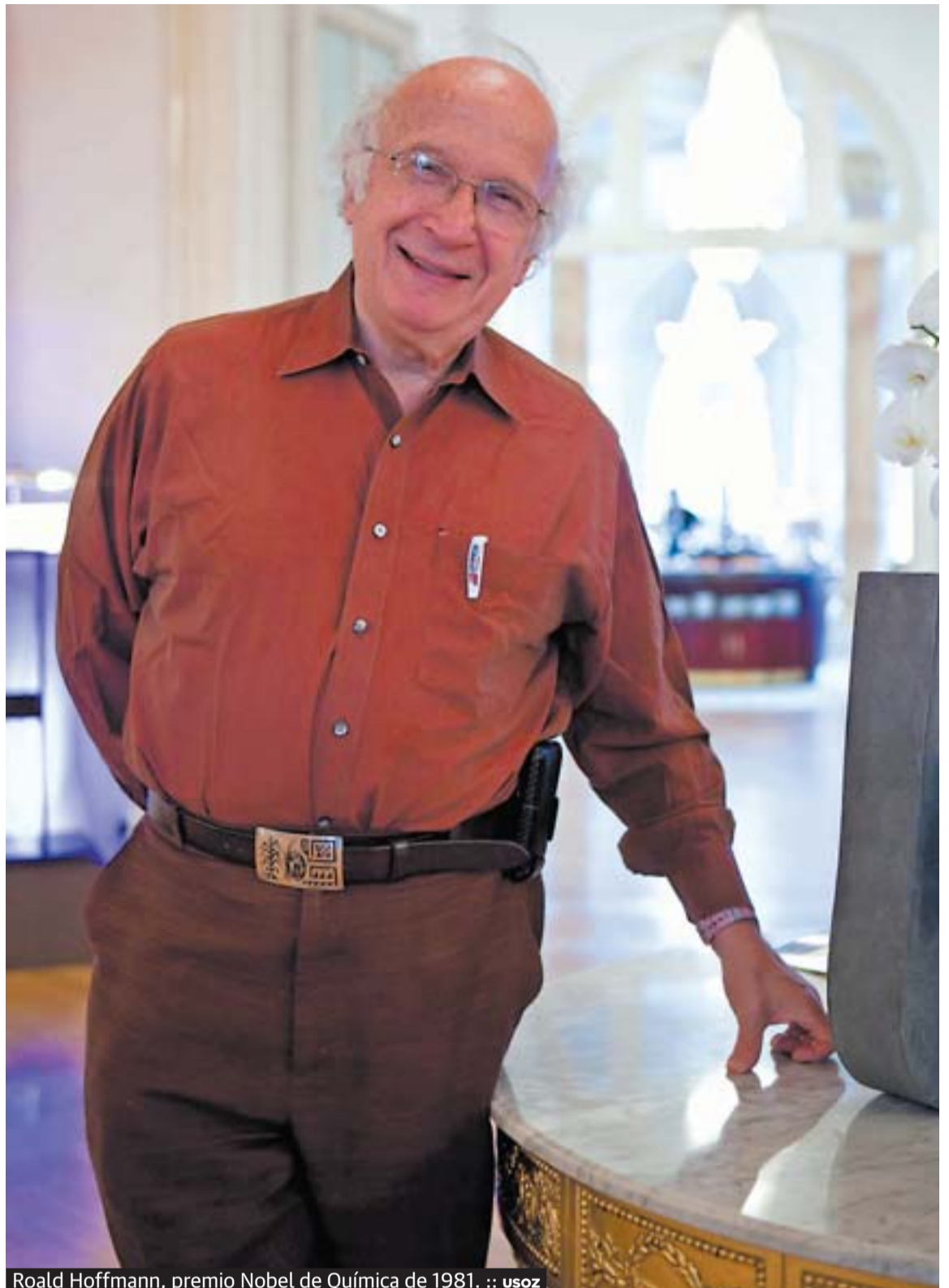
– **¿Somos todos químicos sin saberlo?**

– Quizá lo éramos más en el tiempo de nuestros abuelos. Hace unos cien años en España se hacía jabón artesanalmente con grasa animal y ceniza, la gente sabía cómo hacer eso. Todavía hoy en día de alguna manera somos químicos pero hay cosas que me preocupan, como el hecho de que los humanos están interfiriendo en los grandes ciclos de los elementos, como el ciclo de nitrógeno y aquí el papel de las fábricas químicas es preocupante. Un buen químico tiene que ser una persona que también está interesada en el medio ambiente, debe prestar atención a la Tierra. Nosotros como seres humanos no tenemos opción de no cambiar el mundo, debemos cambiar el mundo, pero tenemos que conseguir cambiarlo hacia mejor y no hacia peor. Esto es difícil.

– **Usted ha dicho que los químicos han logrado todo lo que quisieron lograr los alquimistas.**

– Los químicos modernos no tienen conexiones con los alquimistas porque ellos no tenían una base científica, pero han tenido éxito haciendo lo que los alquimistas pretendían hacer. Algo bueno de la alquimia es que capturaba la imaginación, había algo mágico en la transformación del polvo en oro. Nosotros podemos hacer cosas más mágicas, pero no sabemos cómo capturar la atención del público y quizás de alguna manera necesitamos la alquimia para eso.

– **¿Un elemento de la Química es la imaginación?**



Roald Hoffmann, premio Nobel de Química de 1981. :: usoz

– Sí. En el mundo de las moléculas no existe límite para nuestra imaginación, no hay límites en las propiedades de estas moléculas.

– **Ha escrito un libro acerca del proceso del descubrimiento científico. ¿Investigar es como caminar por una selva llena de obstáculos?**

– Es como subir una colina, ascienes por un lado y cuando llegas no sabes lo que puede haber al otro. No se trata de dar la vuelta a la colina para sortearla, hay que subir por ella.

– **¿Ha tenido que abandonar muchos caminos?**

– Sí. Podría haber sido mejor escritor si no hubiese hecho tanta ciencia, pero el día tiene un número limitado de horas y no se puede hacer tanto.

– **¿Uno de sus sueños es ser Nobel de Literatura?**

– No ocurrirá eso. Hay escritores mucho mejores que yo.

– **¿Sueña con fórmulas?**

– A veces, pero no muy a menudo. A veces me he despertado y al hacerlo he sido capaz de resolver un

problema que no había podido resolver antes. Hay algo en el sueño que me dice que lo intento de otra manera, que va a funcionar. Pero casi todo viene de trabajar duro.

– **El presidente del DIPC, Pedro Miguel Etxenike, ha dicho que el lenguaje de la Física se acerca muchas veces a la poesía.**

– En una ocasión asistí a un seminario bastante aburrido, me quedé dormido y cuando desperté el seminario aún no había terminado. Entonces escuché las palabras del ponente, que estaba utilizando el

## Celaá pide a los jóvenes valentía para ser científicos

✉ DV

**SAN SEBASTIÁN.** La consejera de Educación, Isabel Celaá, pidió ayer a los jóvenes que sean «valientes» para internarse en el camino de la ciencia porque tienen «todo en sus manos» para afrontar este reto.

Celaá, que hizo este llamamiento ante un grupo de estudiantes que celebró en el Aquarium un encuen-

tro con la Nobel de Química Adah Yonath y la oceanógrafa Sylvia Earle, recordó que «la ciencia también es valentía» y reivindicó «el atrevimiento de cada uno para ir más allá de sus límites». «A la ciencia se llega por la superación de fronteras y el conocimiento sirve para ello», afirmó.

Una de las grandes metas de 'Pasión por el conocimiento' es crear



Etxenike, Celaá, Earle y Yonath. :: ÁLEX ITURRALDE

una cantera de nuevos científicos. La consejera de Educación quiso respaldar este objetivo con una apelación a la superación individual como forma de ayudar al desarrollo de la sociedad. «La sociedad actual y las tendencias de consumo impulsan a las personas hacia la resignación, que es la peor falta en la que puede incurrir la humanidad porque convierte el ánimo en estéril y debilita la voluntad», indicó Celaá, que puso a Juan Sebastián Elcano como ejemplo de rebeldía contra la resignación y de persona que «afrontó la vida con valentía para avanzar».

**UNAI UGALDE**  
PROFESOR DE BIOQUÍMICA  
Y MIEMBRO DEL COMITÉ  
DEL FESTIVAL

CIENCIA Y  
CONCIENCIA



concepto fronteras libres para hablar de una ecuación. Pensé que la frontera es algo que limita cosas, luego la frontera libre es algo que limita cosas que están libres. A raíz de esto escribí un poema sobre lo que es estar limitado por una frontera y a la vez estar libre.

– **¿Los versos son fórmulas?**

– De alguna manera sí. La poesía y la ciencia tienen en común que tratan con el mundo real, intentan entenderlo. Pero hay una diferencia, la poesía se acerca al mundo de las emociones y la ciencia al de la materia.

**Sentir un poema**

– **¿Se puede explicar con química la emoción que se siente al escuchar un poema?**

– Se podría explicar de una manera que daría muchos premios Nobel, pero no tiene nada que ver con sentir un poema. El poema es algo que tiene que ver con el lenguaje y la psicología de un momento. Escribir un poema tiene que ver con la lucha de nuestras neuronas, nosotros podemos entender cómo funcionan y cómo llegan hasta la escritura, pero lo que no podemos entender es cómo se siente un poema.

– **Parece cosa de magia, como la alquimia.**

– Es mágico. La palabra magia tiene dos significados, uno es el de hacer un truco y el otro es el efecto que tiene en nosotros.

– **¿Se puede definir con química y poéticamente a la vez qué es el amor?**

– Hay muchas cosas que decir al respecto pero la respuesta es no. El amor también es mágico.

– **Usted ha participado en espectáculos en el Cornelia Street Café de Nueva York.**

– Soy el mánager, actúan otras personas. Una noche hay una actuación en la que hay al menos un artista y un científico. Los artistas pueden ser bailarines o músicos. Se trata de hacer conexiones entre todas esas cosas. No hay ensayo previo, así que se improvisa.

– **¿Qué dice el científico?**

– Habla de su trabajo.

– **¿Y la gente le aplaude?**

– Sí. Es un club donde caben sesenta personas, el escenario es pequeño y hay una atmósfera muy íntima, pero lo interesante es que siempre hay que poner diapositivas para que los científicos hablen, son incapaces de improvisar sin ellas.

– **¿Qué sigue buscando en la Química?**

– Lo que estoy estudiando ahora es el comportamiento de la materia que está sometida a presiones muy altas, como la que tiene lugar en el centro de la Tierra. Sería posible formar moléculas que no existen a presión atmosférica. Se podría decir que teóricamente estoy estudiando el infierno.

**D**urante los últimos cinco días hemos disfrutado de testimonios extraordinarios sobre las vivencias y reflexiones de hombres y mujeres únicos. Aventureros del descubrimiento que osaron adentrarse en territorios desconocidos donde pocos, o a veces nadie, esperaban encontrar nada de valor. Aunque como en la mayoría de las retrospectivas, los momentos felices sobresalen, todas estas aventuras empezaron en el anonimato e incluso la soledad durante algunas épocas, y no está de menos imaginar las monumentales dosis de trabajo y constancia que sostienen a estos éxitos.

Aunque el mérito de nuestros brillantes ponentes tiene una indiscutible componente personal, también hay que considerar el trabajo anterior sobre el que sus aportaciones se basan (los antecedentes), y las condiciones del entorno que facilitaron los trabajos. Muchos de los más destacados científicos del mundo provienen de los países más avanzados, y ese es un dato irrefutable.

Por estas razones, prácticamente todos los ponentes han aludido en alguna ocasión a la formación científica como instrumento para crear una mejor conciencia colectiva. La educación científica aporta entre otras cosas el criterio por lo que no podemos dar por bueno un hecho, por mucho que nos guste, mientras no tengamos pruebas objetivas que lo demuestren.

Otro elemento importante es la apuesta por la experimentación, y un tercero es el de dar oportunidades a quienes tienen una nueva idea. Lo que llamaríamos licencia para fallar.

La receta para que en nuestra sociedad cuaje una cierta cultura científica es la misma que para otras: tenemos que aplicar un cierto criterio científico, deberemos educar e invertir en ciencia de manera continuada, tenemos que promover que nuestros hijos aprendan haciendo, y valorar sus intentos sin dar demasiada importancia al éxito como fórmula de satisfacción inmediata. Confianza, constancia y conciencia.

## La reina de las profundidades



Sylvia Earle posa junto a la playa de La Zurriola, con el Cantábrico de fondo. :: MIKEL FRAILE

**Para 'Time' es la primera heroína del planeta. Sylvia Earle está empeñada en proteger los océanos. Y ya no come pescado**

:: ANE URDANGARIN

**SAN SEBASTIÁN.** Unas 7.000 horas, que vienen a ser 292 días, casi diez meses. Es el tiempo que Sylvia Earle ha disfrutado bajo el agua explorando la vida de los océanos y confraternizando con esos 'colegas' acuáticos que se niega a comer. Cuando bucea, dice sentirse como en casa. Por eso, estar ahí abajo significa mucho más que ejercer de oceanógrafa y bióloga marina, profesión que le ha reportado un sinfín de reconocimientos. «Es como respirar», dice la dueña de un mote que suena entre reverencial y cariñoso, el de 'Her Deepness', y que parece haberse ganado a pulso. Su Majestad de las Profundidades tiene 75 años, mucha energía y está volcada en una misión: la creación de áreas protegidas en alta mar.

«El 12% de la superficie terrestre está protegida, pero si miras a los océanos, no llega al 1%», lamenta. Aunque últimamente hay novedades optimistas, como el archipiélago de Chagos, en el Índico. Casualidades de la vida, mientras transmite entre nosotros su mensaje sobre la imperiosa necesidad de crear reservas marinas, San Sebastián acoge a expertos europeos que han alertado sobre el declive de la anguila. Hace no mucho visitó el mar de los Sargazos, viaje que narra este mes la revista 'Time', la misma que la nombró 'Heroína del Planeta'. Es en los Sargazos donde se reproduce esta especie y nace un impresionante viaje de hasta dos años que le trae a Europa. «Hay que proteger a las anguilas; es necesaria una moratoria para dejar de capturarlas».

Quedamos con ella junto al Kursaal. Cerca del mar. Ese lugar que los hombres, dice con pena y rabia, usamos como supermercado y vertedero. Paseamos hasta el fondo del espigón. Por el camino, su cara se retuerce. «¡No sé por qué hacen eso!», pregunta en alto mientras señala a unos pescadores que han echado sus cañas en

el Urumea. Y ahí empieza esta menuda y ágil mujer a casi convencerte de lo pernicioso que resulta para el ecosistema comer pescado. Hace tiempo que ella decidió no nutrirse de peces ni crustáceos. «El calentamiento o la acidificación son grandes amenazas; pero más lo es la sobreexplotación o los vertidos. Nunca en la vida de los mares se ha esquilmoado como nosotros lo hemos hecho».

Asegura que somos unos grandes depredadores marinos. «No tratamos a los perros, a los gatos o a otros animales como lo hacemos con la vida de los océanos. De cien millones de toneladas de vida marina que extraemos, realmente sólo se aprovechan ocho. El mar es mucho más que agua y rocas. Ahí hay plancton, bacterias que contribuyen al equilibrio de los mares y del planeta. Lo que se está haciendo es pura destrucción». Y placer de nuevo rico, dice. «Hasta hace no mucho la gente se llevaría las manos a la cabeza de s

olo pensar en comer pescado crudo. Y mira ahora el sushi. Es el sabor del lujo, pero no lo necesitamos para nutrirnos». ¿Y la acuicultura? «Puede ser una solución, dependiendo de las especies. Es eficiente cultivar tilapias o carpas, pero no salmones».

**Submarinista de récord**

Earle comenzó a bucear cuando era adolescente en Florida, a donde sus padres se mudaron desde New Jersey. Desde el principio se sintió fascinada por ese otro mundo que vive bajo el agua y que la gran mayoría ignora. «Si a un niño

le pides que nombre animales dirá el perro, el gato o la vaca. Quizás se acuerde de algún pájaro. Excepcionalmente, citará algún pez». Pero nadie, ni niños ni adultos, se suelen acordar de las estrellas de mar, de las esponjas, de las anémonas... Esas criaturas que configuran un hábitat que nos proporcionan parte del oxígeno que respiramos. «Donde hay agua hay vida. Sin los océanos no podemos vivir. Y si los destrozamos, nos echamos piedras contra nuestro tejado».

Esta mujer que luce dos relojes – «uno con la hora de casa y otro con el del sitio en el que estoy» – fue directora del NOAA, que algunos han venido en llamar la Nasa de los océanos, y en los 70 lideró un proyecto con un grupo de mujeres científicas durante una expedición submarina de dos semanas. Otro de los hitos que jalonan su apasionante currículum se registró en 1979, cuando estableció un récord mundial al protagonizar una inmersión de 381 metros con un equipo diseñado por ella misma y sin ayuda en la superficie.

Este verano ha bajado hasta los 1.600. Ha sido en el lago Baikal, en Rusia. Allí vio seres «asombrosos», como un crustáceo o una esponja de un color blanco como la nieve. También conoce lo que se ve cuando se desciende a 4.200 metros, como lo hizo en un sumergible japonés. ¿Y cómo es ahí abajo? «Precioso, a menos que esté contaminado. La economía importará poco si destruimos mares y bosques. Es hora de que nos reconciliemos con lo que verdaderamente nos permite vivir».

## Una noche en una 'burbuja'

**De sus cientos de inmersiones, hay una que Earle recuerda con especial cariño. Fue en la costa mexicana, frente a Veracruz. «Bajé sola en un sumergible transparente en su mayor parte. Era como estar en una burbuja. Permanecí toda la noche y salí cuando amanecía». En aquella ocasión estaba sola, no como cuando en 1964 se**

**hizo a la mar para seis meses. Era la única mujer entre 70 hombres: «Lo mejor es no pedir favores y no perder el sentido de humor. Si quieren ayudarte, dejadles, pero no esperar a que lo hagan. Hay que trabajar y comportarse como un profesional para que así te traten». Earle compaginó su carrera con la maternidad. «Mis padres me ayudaron. Lamento haberme perdido algunos momentos, pero mis hijos han podido hacer cosas extraordinarias, como estudiar las ballenas».**