

# JUAN ASENJO

## EL PERMANENTE ASOMBRO DE DESCUBRIR



Por Noemí Miranda G.

Si alguien le hubiese dicho a Juan Asenjo, en sus años de estudiante de secundaria en el Colegio Alemán de Santiago, que toda su futura carrera académica y científica estaría dedicada al fortalecimiento de una ciencia en la frontera entre la biología y la tecnología, probablemente hubiese

respondido con sorpresa, con una carcajada y un enfático "¡jamás!".

Su incredulidad hubiese sido aún mayor si le hubiesen anunciado al joven Asenjo que, ya en pleno siglo XXI, recibiría el Premio Nacional de Ciencias por su impacto en el desa-

rollo de esta ciencia y por la creación de un programa doctoral en biotecnología en Chile, que sería reconocido a nivel internacional por su trabajo de frontera en el área y que, en 2017, una bacteria encontrada en el desierto de Atacama sería bautizada en su nombre, como reconocimiento a su incansable lucha por dar valor a la biodiversidad de los territorios únicos de nuestro país.

Y es que en 1966, un año antes de entrar a la universidad, nada se encontraba más lejos de sus gustos y aficiones que las ciencias de la vida. Medicina, la carrera en la cual su padre, el neurocirujano Alfonso Asenjo -Premio Nacional de Ciencias 1973- fuese pionero en Chile y el mundo, requería memorizar y él prefería destinar ese tiempo a su gran pasión: comprender y explicar fenómenos físicos a través de las matemáticas y la química, en busca de conocimiento nuevo que lo asombrara, sensación que desde siempre le ha producido profundo deleite.

La ingeniería, por ende, era lo que más lo acercaba a la posibilidad de integrar sus múltiples intereses, y a esa carrera entró en 1967 a los 18 años, en la Universidad de Chile. En el proceso de escoger una especialización, se sintió tentado por las matemáticas y por la física, que le permitirían ahondar en las grandes interrogantes universales. Pero fue finalmente en la química en la que encontró un área que conectaba los conocimientos de la física con los fenómenos y propiedades de la materia, y que le permitía dar rienda libre a su capacidad innata de visualizar complejos procesos y descubrir sus puntos estratégicos.

“Aunque nunca había pensado ni siquiera remotamente investigar algo relacionado con biología, en el último año de la carrera, en el ramo de proyecto de tesis, surgió un problema en extremo interesante y que requería de la física para solucionar un dilema bioquímico. Fue así como me encontré trabajando con enzimas, en los albores de lo que pronto se conocería como biotecnología y que fue el área en la que me he especializado durante toda mi vida”, recuerda hoy Juan Asenjo, fundador y coordinador del Programa de Postgrado de Ingeniería Civil Química y Biotecnología de la Universidad de Chile y director del Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB), iniciativa albergada en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y que posiciona a la Casa de Bello como nexos conector del quehacer investigativo de cinco universidades estatales, desde Antofagasta hasta Puerto Montt.

### ***La atracción por lo inexplorado***

Esperar lo inesperado. Ese pareciese ser el leitmotiv que una y otra vez emerge en las decisiones que han configurado la historia de vida de Juan Asenjo. Y es ese mismo espíritu el que lo ha llevado a desdeñar los caminos predecibles.

Aunque trabajar en el desarrollo de enzimas era para él entrar a un territorio muy poco explorado, “el problema que apareció era irresistible; era una de esas preguntas que en ese momento no era posible contestar y que exigía transitar entre la física y la bioquímica, en un planteamiento que constituía un tremendo desafío. Entonces, ¡cómo no abordarlo!”, recuerda Asenjo.

El investigador explica que “en ingeniería química, los bioproductos como el aceite, el azúcar o el petróleo se miden en general en relación con su masa, pero las enzimas -debido a su acción como catalizadoras- se miden y nos importan en cuanto a su actividad. En ese momento se planteaba la pregunta de si acaso era posible relacionar la





Prof. Juan Asenjo.

masa de una enzima con su actividad, para tener alguna forma de estandarización. Me reuní con muchas personas y en mi tesis trabajé con Roberto Muñoz, de la U. de Chile, y Leo Pyle, del Reino Unido, para tratar de dar respuesta a esta interrogante”.

Egresó en 1973 y en cuanto recibió su título se fue a la Universidad de Leeds, en Reino Unido, a realizar sus estudios de magíster (1974) y, en paralelo, a conocer los programas relacionados con ingeniería bioquímica en las mejores universidades del país. Hizo todo esto sin imaginar que su tesis de grado alcanzaría una relevancia inesperada, debido a la visionaria capacidad de integrar disciplinas en busca de respuestas a dilemas que no tenían hasta ese momento solución.

### **En la senda de la biotecnología**

En 1976, el paper de su tesis fue aceptado en la prestigiosa revista científica *Chemical Engineering Science*, de Pergamon Press, ocupando el segundo lugar en el índice de la publicación. Eso ocurría un año después de que comenzara su PhD en University College of London, institución a la que llegó debido a que –mientras investigaba para su tesis– Asenjo había descubierto el libro “Ingeniería Bioquímica”, el primero escrito con ese nombre. Su autor, el profesor F. C. Webb, había

sido pionero en esa universidad en la creación de cursos de posgrado en esa línea, de la cual derivaría, en pocos años, la biotecnología.

“Esa fue una de las primeras de las múltiples conexiones que se han ido dando en vida y que me muestran que, a pesar de que mis decisiones y giros son los menos esperados, desencadenan reacciones correctas”, comenta el profesor titular de la U. de Chile.

Mientras realizaba su doctorado, trabajando codo a codo con dos de los científicos considerados entre los fundadores de la biotecnología a nivel mundial –Peter Dunnill y Malcolm Lilly– conoció a la que sería su esposa y *partner* de investigación toda la vida, la entonces licenciada en Bioquímica Barbara Andrews (ver recuadro). Se casaron en Inglaterra y en Chile en 1979, cuando Andrews iniciaba su doctorado bajo la tutela de Malcolm Lilly.

Asenjo le había propuesto analizar la posibilidad de radicarse en Chile, pero una vez más la vida tenía deparada nuevas sorpresas para ambos.

En su camino hacia Inglaterra para casarse, Asenjo hizo una parada en Estados Unidos para exponer en un congreso de ingeniería

bioquímica. En este evento conoció a Harry Gregor, investigador de la Universidad de Columbia, quien le propuso visitar la institución. El Laboratorio de Ingeniería Bioquímica de Columbia había sido fundado por Elmer Gaden, reconocido mundialmente como el padre de la biotecnología. Pero Gaden había asumido un puesto en la Universidad de Virginia y la unidad había quedado sin liderazgo.

Para sorpresa de Asenjo, Gregor le ofreció el cargo de director de dicho laboratorio.

En 1980 y por seis años, Asenjo y Andrews se radicaron en Nueva York. Entre los hitos de su gestión en Columbia destacan el haber llevado a la Universidad a una posición de vanguardia en ingeniería bioquímica en Estados Unidos y a nivel internacional. Ocupó en ese país el cargo de Biotechnology Counselor en la American Chemical Society y fue escogido entre los 12 representantes de Estados Unidos en la USA-Japan Joint Biotechnology Conference.

### **La pasión de crear desde cero**

En 1986, cuando ya el Laboratorio de Ingeniería Bioquímica de la Universidad de Columbia en Nueva York había alcanzado ritmo, productividad y reconocimiento, surgió un nuevo desafío.

Asenjo había mantenido permanente contacto con Leo Pyle y, a distancia, organizaron juntos el área y contenidos de Ingeniería Bioquímica del Imperial College of London, en Reino Unido. Luego, la Universidad de Reading ofreció a Pyle la oportunidad de crear desde la base el área académica e investigativa en Ingeniería en Biotecnología.

Leo Pyle convocó al profesor Juan Asenjo para que abordasen esa colosal tarea: “Era un proyecto que otorgaba absoluta libertad para construir desde el inicio un centro de vanguardia, tal como uno lo visualizaba y con la flexibilidad de hacer mejoras constantes. Era un escenario demasiado fascinante como para dejarlo pasar”, relata el investigador.

Fueron 10 años los que estuvo a cargo del Laboratorio Ingeniería en Biotecnología en esa institución, logrando establecer su trabajo y

el de su equipo a nivel europeo e internacional y ser líderes en el área de separación y purificación de proteínas. Tan relevante fue el impacto de su gestión, que al ser nominado como Premio Nacional de Ciencias en Chile en 2004, George Georgiu -director del Laboratorio de Bioingeniería Molecular de la U. de Texas en Austin, EE.UU.- dijo que Asenjo “fue pionero en la integración de la biología moderna, la genética y la ingeniería química; su visionario liderazgo ayudó a transformar esta área de investigación y su influencia se siente ampliamente hasta hoy”.

### **El retorno a la semilla**

No obstante, pasada ya una década, una cierta intranquilidad comenzó a manifestarse en Juan Asenjo. “Recuerdo el momento exacto en que esta inquietud se transformó en una idea concreta. Era el año 1992 y estaba impartiendo una conferencia plenaria en el Congreso Europeo de Biotecnología en Florencia, ante alrededor de mil personas. Tenía 42 años y me abrumó la idea de que quizás ese fuese el techo, de que quizás ya había hecho mucho y no habría nuevos desafíos. Comenzó a consolidarse mi deseo de que Chile se sumase a esta avanzada en biotecnología -que claramente estaba siendo determinante a nivel mundial- y fue así como tomamos la decisión de volver a mi país”.

Asenjo tomó contacto con Igor Saavedra, en ese entonces Presidente de la Fundación Andes, quien visualizó la relevancia de que Chile desarrollara investigación en Ingeniería en Biotecnología y propuso a Asenjo crear el Doctorado en Biotecnología en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Fue así como surgieron los primeros laboratorios de lo que sería el Centro de Biotecnología (CibyB) de la Casa de Bello, cuna para el actual Centro de Biotecnología y Bioingeniería (ver recuadro anexo). “La experiencia creando y dirigiendo centros del más alto nivel en esta área en Estados Unidos e Inglaterra fue fundamental para que Chile se posicionara rápidamente como un actor relevante en Biotecnología”, comenta el investigador.

Desde su retorno a Chile en 1996, la carrera de Asenjo se ha dedicado de lleno al desarrollo y fortalecimiento de esta disciplina: “Una de mis metas permanentes es que en nuestro país se entienda que nuestra variada biodiversidad responde a que contamos con territorios únicos en el mundo. No hay otro lugar en el planeta que tenga un desierto de condiciones tan extremas como el de Atacama, ni ecosistemas altiplánicos, bosques lluviosos y paisajes antárticos como los nuestros”.

Es en la biodiversidad microscópica en la que Asenjo fijó su mirada. Uno de sus primeros hitos investigativos en Chile, al alero del flamante Centro de Biotecnología que había creado, fue el hallazgo y desarrollo de enzimas antárticas extraídas del sistema digestivo del krill y luego, a través de biotecnología, producidas en bacterias genéticamente modificadas. Estas enzimas antárticas son un hito en la innovación chilena conocido en todo el mundo: tras ser patentadas en EE.UU., la investigación con ellas continúa en busca de la mejor combinación entre actividad enzimática y óptimas condiciones de producción, en proyectos que hoy se llevan a cabo en el CeBiB en alianza con empresas privadas.

Luego de ello vino el trabajo con la terapia génica contra el alcoholismo. Usando como base una mutación genética presente en la población asiática -la que altera el metabolismo del alcohol haciendo que la persona presente síntomas como náuseas, mareos y dolor de cabeza-, se desarrolló una terapia que, aplicada cada seis meses, podría mejorar la adherencia al tratamiento para el alcoholismo. Esta innovación fue probada en modelos animales con óptimos resultados y hoy se espera contar con fondos chilenos o extranjeros para el inicio de los ensayos clínicos.

### ***Streptomyces asenjonii***

Después de haber posado la mirada en la Antártica, esa visión osada y en busca de lo nuevo fue la que lo llevó en 2004 a mirar hacia el otro extremo del país: Atacama. Contando como aliados a líderes a nivel mundial de la microbiología, Alan Bull y Michael Goodfellow,

se adentraron en el desierto hiperárido en busca de bacterias que resistiesen condiciones extremas. “La idea que nos movía y que se ha ido probando cierta, es que en los ambientes extremos los microorganismos producen metabolitos de interés para el ser humano y que pueden ser usados como potentes antibióticos o anticancerígenos”, explica el investigador.

Desde esa primera exploración en 2004, Alan Bull y su equipo, junto con el de Juan Asenjo, han realizado nuevas visitas en busca de muestras que les han permitido constatar -como se sospechaba- la enorme diversidad microbiana allí donde se creía que no existían condiciones para la vida. A la fecha, el equipo Reino Unido-Chile ha seguido creciendo y ha publicado más de 20 papers conjuntos.

Alan Bull, quien es profesor emérito de la Escuela de Biociencias de la Universidad de Kent, es reconocido como una eminencia en el estudio y caracterización de nuevas especies de microorganismos con potencial biotecnológico, y opina que “junto con su compromiso con la biotecnología en Chile y en el mundo, Juan Asenjo ha sido un constante defensor de un uso inteligente de los biorecursos de Chile, lo que incluye la diversidad microbiana del desierto de Atacama”.

El investigador británico agrega que “sin el inagotable y constante apoyo de Juan, la investigación colaborativa entre ambos países en el campo de las actinobacterias no hubiese sido posible. Es por ello que, junto con mi colega Michael Goodfellow, profesor emérito de la Universidad de Newcastle, decidimos honrar su trabajo bautizando en su nombre a una nueva y promisoriosa cepa de bacteria del desierto de Atacama”, cuenta el doctor Alan Bull.

El paper que describe la existencia de la *Streptomyces asenjonii* fue publicado recientemente en el journal *Antonie van Leeuwenhoek*, revista especializada en microbiología con más de 80 años de trayectoria, y señala que la bacteria mostró capacidad de inhibir el crecimiento de *Escherichia coli* y de *Staphylococcus aureus* (estafilococo dorado). Ya están en curso más investigaciones para

profundizar en los biocompuestos de interés que pueden ser obtenidos de esta nueva bacteria.

### **El futuro está ocurriendo ahora**

Cuando se le pregunta por sus sentimientos ante los reconocimientos que sigue recibiendo, Asenjo se siente dividido: si bien se siente honrado y agradecido, impera en él la inquietud de la certeza de que aún queda demasiado por hacer. Esto es parte de su preocupación constante por las mejoras sociales, heredada de sus padres y que se manifestó desde su juventud, cuando se convirtió en el primer presidente con apellido "chileno" del Centro de Alumnos en el Colegio Alemán.

"De mi padre admiré siempre su disciplina, su tremenda capacidad de trabajo y su rigurosidad, pero era un hombre muy serio y crítico sobre el desarrollo de su país, meta por la que trabajaba sin parar. Mi madre, Amelie De Leuze, era en cambio una mujer de un optimismo imbatible, tan alegre que contagiaba con su dinamismo. Siempre abogó por la inclusividad y la equidad, reflejo de su espíritu liberal y democrático", recuerda Asenjo.


Esta combinación se hace sentir en su carácter, siempre vital y alegre, constantemente buscando lo sorprendente y generoso en su apoyo a las nuevas generaciones: "Una de las cosas de las que me he sentido más agradecido en la vida -después de mi familia y mis hijos- es haber sido parte de la formación de científicos y profesionales cuyo nivel de excelencia los ha llevado a ocupar importantes cargos en Chile y el extranjero. El mundo científico internacional sabe que en nuestro país se hace ciencia de primer nivel. Sólo nos faltan los recursos para sacarles más provecho y avanzar de la investigación a la innovación concreta, real", advierte.

Esta noción es la que lo motivó, en su rol de Presidente de la Academia Chilena de Ciencias y miembro del Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo, a ser un actor relevante en las comisiones que dieron a luz al proyecto de Ministerio de Ciencia y Tecnología presentado por la presidenta Michelle Bachelet y aceptado por el Senado en septiembre de 2017.

"No me cansaré de repetir que Chile debe cambiar su matriz productiva de una basada en materias primas a una de inteligencia, que dé valor agregado a nuestra producción. No podemos seguir dependiendo del cobre extraído y vendido al extranjero, o ahora del litio, que no pasa por ningún proceso adicional que le dé mayor valor. Sin el salto hacia la aplicación de ciencia y tecnología en nuestros sectores productivos, seguimos tan dependientes de materias primas como lo fuimos del salitre a fines del siglo XIX y principios del siglo XX", señala Asenjo.

Para el académico, es urgente que Chile haga de las ciencias parte integral de su desarrollo. Pero, además, hay una pelea que no se cansará nunca de dar y es la de la equidad de género en ciencia, tecnología e innovación: "El centro que actualmente dirijo está conformado casi en el 50% por mujeres. Del directorio del centro -conformado por 11 investigadores- cinco son mujeres. Estoy

firmemente convencido de que en todas las áreas del quehacer humano las mujeres deben contar con los mismos espacios que los hombres, porque son igual de capaces... o más".

Lo único que le gustaría -acota- es que ellas fuesen más ambiciosas en sus carreras y siente que eso sucede porque Chile aún no permite que avance aquella mujer que manifiesta ambición e interés en espacios de poder, y porque no se dan las condiciones para que avance en su carrera combinándola con la maternidad: "La ciencia debiese ser el primer espacio en que esta situación se revierta y tengo la firme esperanza de que así sea, porque su participación es clave para que Chile se inserte en el futuro, porque el futuro está ocurriendo ahora", concluye. 

**Enlace relacionado:**  
<https://cebib.cl/>

Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB)

## UNIENDO CINCO UNIVERSIDADES

Siendo Chile un país de territorios únicos para la investigación, ¿no era entonces lógico pensar en hacer un centro de investigación que reuniese el quehacer de distintas universidades estatales, cada una con su especialidad, y fomentar la colaboración multidisciplinaria y la desregionalización?

Fue así como, en el año 2014 nace el Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB), albergado en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y conformado por la U. de Antofagasta, la U. de La Frontera, la U. de Los Lagos, la U. de Santiago y tres departamentos de la U. de Chile.

Alan Bull, profesor emérito de la Universidad de Kent, en Reino Unido, destaca que esta visión interdisciplinaria de Juan Asenjo ha sido internacionalmente reconocida: "Durante toda su carrera Juan ha reconocido y destacado la importancia de aplicar metodologías de modelamiento matemático para resolver problemas biológicos y

biotecnológicos, lo que lo ha convertido en un referente a nivel mundial en este campo".

CeBiB integra a más de 100 investigadores que, teniendo a la biotecnología como eje transversal, trabajan en áreas que van desde el cultivo, estudio genético y obtención de biocompuestos de algas, pasando por la caracterización, metabolómica e ingeniería metabólica de microorganismos de ambientes extremos, hasta el desarrollo de modelos matemáticos y bioinformáticos aplicados a problemas biológicos -como la marea roja- y de salud.

Su unidad de Transferencia Tecnológica cuenta con un portafolio de tecnologías en vías de convertirse en innovación y se ha adjudicado diversos fondos, además de contar con alianzas de investigación con empresas privadas de distintos sectores, desde el minero al agroindustrial.