

Sesión sobre medicina de precisión:

# Terapias y diagnósticos prometen convertirse en un traje a la medida

El análisis genético del paciente y el uso de sus propias células y biomarcadores para establecer tratamientos más efectivos y sin efectos adversos ya se están volviendo una realidad.

PAULA LEIGHTON N.

A sus cuatro años, Nicholas Volker había hablado a pabellón más de cien veces. El niño, nacido en Wisconsin (EE.UU.), sufría una desconocida y devastadora enfermedad intestinal que condujo a la extirpación de su colon, con serias consecuencias sobre su calidad de vida y nutrición.

Desesperados por conocer la causa del trastorno, sus médicos decidieron secuenciar su exoma, una parte del genoma formado por fragmentos específicos de ADN. Así hallaron una inesperada mutación "en un gen que nunca se había asociado a una enfermedad intestinal, pero sí a una de la sangre que respondía a trasplante de células madre de médula ósea. Seis semanas después de realizarlo, el niño estaba comiendo en su casa y haciendo una vida normal", relató ayer durante la sesión Medicina a la Medida la doctora Gabriela Repetto, directora del Centro de Genómica y Genómica de la U del Desarrollo.

Así, en 2011 Nicholas se convirtió en el primer niño cuya vida fue salvada por la secuenciación de su ADN.

Con este ejemplo, la también especialista en enfermedades poco frecuentes ilustró uno de las promisorios beneficios de las terapias personalizadas.

## Sacar a mil

Yes que con la posibilidad de decodificar el genoma de cada persona a precios que han caído en picada —de US\$ 100 millones en 2000 a menos de US\$ 1.000 hoy en día—, apuntó Repetto— más el avance en desarrollo de biomateriales, terapias con células madre y detección de biomarcadores, el futuro de la medicina promete pasar del poco sentador modelo de talla única para todos, al traje



"Con genómica hemos producido terapias que nunca se nos habrían ocurrido de otra manera", dijo la doctora Gabriela Repetto durante su charla.

hecho sobre medida.

Con los fármacos estándar, desarrollados para tratar una patología más que a la persona que la padece, "se beneficia solo el 50% de los pacientes o 25% en el caso de terapias oncológicas. Y a veces no solo no hacen efecto, sino que tienen serios efectos secundarios", comparó Leming Shi, fundador del Centro de Farmacogenómica de Shanghai.

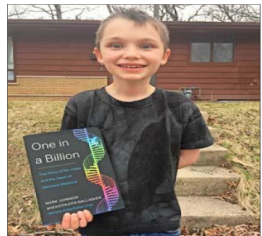
La medicina de precisión, en cambio, involucra al paciente como individuo y cruza datos y estadísticas asociadas a él. "Esto permite predecir si esa persona va a responder favorable o desfavorablemente a un medicamento o si va a desarrollar efectos secundarios. El concepto básico es el

uso de biomarcadores que hagan las indicaciones muchísimo más precisas", añadió.

Gracias a esto, dijo Shi, hoy se está avanzando en forma importante en el diseño de fármacos y compuestos químicos específicos basándose en perfiles genéticos de pacientes de cáncer.

## Con máxima precisión

Crear tejidos como huesos y cartilagos usando células madre del propio paciente es otra de las vertientes de la medicina a la medida. Es lo que hace Molly Stevens, directora de Investigación de Ciencias de Materiales Biomédicos en el Instituto de Ingeniería Bio-



Nicholas Volker sostiene "Uno en mil millones", el libro que narra cómo se llegó a su increíble diagnóstico y tratamiento.

médica del Imperial College London.

La experta y su equipo desarrollaron una técnica que permite regenerar huesos y cartilagos sin tener que extraer segmentos de estos tejidos de otras partes del cuerpo, un procedimiento doloroso y con limitaciones. Para eso inyectan al paciente un biomaterial que induce una serie de reacciones que lo estimulan a producir las células madre necesarias para reconstruir el hueso y cartilago perdidos. "Con eso el hueso crece directamente en el cuerpo, no se necesitan generar factores de crecimiento y se puede producir gran cantidad de materia ósea", destacó Stevens.

La experta destacó también el advenimiento de biosensores de altísima precisión para detectar muy precozmente patologías como cáncer o infecciones, y el desarrollo de diminutas agujas con las que se pueden inyectar fármacos directamente a células o tejidos o extirpar con precisión milimétrica un tumor, dejando intacto el tejido sano.

## DESTACADOS



## Nobel se reunirán en Chile en 2019

Ayer se firmó un acuerdo de cooperación entre el Congreso Futuro y Nobel Media AB, la organizadora de eventos de la Fundación Nobel. Esto permitirá la realización del Diálogo Premio Nobel en Chile en enero de 2019, una reunión de un día entre quienes han obtenido esta distinción en diversas áreas, para discutir temáticas sociales. El acuerdo fue firmado por Lars Heikensten, director ejecutivo de la Fundación Nobel; Laura Sprechmann, directora general adjunta de Nobel Media AB; el senador Guido Girardi, presidente de la Comisión Desafíos del Futuro y Nicolás Fernández, director ejecutivo del Congreso Futuro 2018.

## Expositor austriaco destaca influencia chilena en su vida

Fritjof Capra, teórico de sistemas de la U. de Viena, inició su charla "Una visión sistémica de la vida", destacando a personajes chilenos. Comenzó hablando en español, y resaltó el rol que habían cumplido en su vida personas como Pablo Neruda y Víctor Jara, además de Humberto Maturana y Francisco Varela, a quienes volvió a mencionar durante su exposición. Las reacciones en Twitter fueron positivas.

"Qué orgullo escuchar cómo algunos chilenos son referentes en ciencias y cultura como Humberto Maturana y Víctor Jara #CongresoFuturo2018". @Kantoniflowers

La evolución ya no es vista como una lucha competitiva por la existencia, sino como una danza de cooperación".

FRITJOF CAPRA, EXPERTO EN FÍSICA Y TEÓRICO DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE VIENA, EN SU CHARLA MAGISTRAL "UNA VISIÓN SISTÉMICA DE LA VIDA".

## AGENDA DE HOY

### Santiago, Ex Congreso Nacional

**9:30 Razón y espíritu:** importancia de la ciencia para la humanidad y cómo evitar que sea instrumentalizada y desviada de su propósito inicial.

**10:25 El shock de los antibióticos:** charla magistral de Maryn McKenna, periodista especialista en salud pública.

**11:15 Comer como el planeta:** efectos de los hábitos de consumo sobre la Tierra. Cómo enfrentar los desafíos de un crecimiento desmedido de la población.

**12:10 Ecosistema:** cómo enfrentar el desafío de las especies en peligro de extinción.

**15:00 Energía y recursos:** cómo Chile puede aprovechar sus recursos naturales para crecer de manera sustentable.

**16:10 Grafeno, el súper material:** charla magistral en la que Catharina Paulmer, experta en ciencia de los materiales de la U. de Cambridge, habla sobre este nuevo material.

**16:50 Volver al universo:** reflexión sobre la comprensión del universo y nuestras raíces.

### Valparaíso, Salón Honor-Congreso Nacional

**9:15 Visualización 3D:** detección de problemas corporales: límites y expectativas de la inteligencia artificial, en un mundo de constante progreso científico.

**11:15 Autorreflexión a partir del conocimiento:** qué rol cumple la toma de conciencia en la sociedad y en nuestras vidas.

### Concepción, U. de Concepción

**12:50 Sociedad civil y digitalización:** potenciales peligros y oportunidades que traen consigo las herramientas tecnológicas.

**15:30 Los efectos de la inteligencia artificial:** consecuencias de incursionar en este nuevo tipo de inteligencia.

### Temuco, U. Autónoma

**10:30 Construir la paz:** charla magistral la nominada al Premio Nobel de la Paz Scilla Elworthy.

**16:30 Fuerza natural:** charla sobre fenómenos y desastres naturales, sus causas y consecuencias.

Brian Behlendorf, impulsor del "blockchain":

# La tecnología tras el bitcoin multiplica sus usos

Aunque las criptomonedas son la aplicación más conocida del "blockchain", están lejos de ser la con mayor proyección.

LORENA GUZMÁN H.

Hasta ayer, tres criptomonedas habían perdido entre 15 y 25% de su valor por temor a las regulaciones y restricciones que podrían tener en Asia. Ello, sumado a la enorme cantidad de energía que se necesita para transferirlas, les ha hecho perder popularidad.

"Las criptomonedas son solo una de las aplicaciones de la tecnología 'blockchain', pero con ella se pueden hacer muchas más cosas", dijo ayer a "El Mercurio" Brian Behlendorf, justo antes de participar de la sesión "Blockchain, ¿el nuevo poder ciudadano?" (hoy expondrá en Concepción).

Es cierto que el bitcoin y otras de su tipo son famosas, continuó, pero "si se quiere resolver problemas reales, que la tecnología actual no puede, se necesita blockchain".

A diferencia de lo que pasa hoy, donde todos los datos de un buscador, de un servicio digital de taxi o de un sistema de pago están centralizados, la tecnología de "blockchain" distribuye dicha información generando copias idénticas. Con eso, los datos no solo dejan de estar en un solo lugar, sino que también es más difícil de borrar, ya que existen muchos duplicados.

Brian Behlendorf es el director ejecutivo de Hyperledger, un proyecto de la Fundación Linux que promueve el desarrollo de software de código abierto para construir aplicaciones de "blockchain". Ellas podrían llegar a tener rangos muy extensos, ya que lo que finalmente registra "blockchain" son cualquier tipo de transacciones y datos.

Así, las industrias podrían controlar sus cadenas de distribución y descartar productos malos; la información de com-

pra-venta de casas podría estar centralizada; y los gobiernos podrían implementar la "cédula de identidad digital", por nombrar algunos ejemplos. Incluso, actualmente ya tiene aplicaciones concretas. Se está utilizando para rastrear diamantes de sangre (los que se obtienen en zonas de guerra y por pseudoesclavos) y sacarlos del mercado, comenta el investigador.

"El blockchain cambiará la forma de hacer transacciones", asegura Behlendorf. Esto no solo porque al existir copias idénticas distribuidas en muchos lugares es más difícil eliminar la información —un hacker tendría que ir detrás de cada una de las réplicas que están en distintas partes geográficas—, sino también porque da confiabilidad.

Si bien Brian Behlendorf reconoce que esta es una tecnología por venir, la comunidad que está detrás sabe que tendrá que haber regulaciones, uno de los conflictos que tienen hoy las criptomonedas. Incluso, el consumo de energía tampoco será un tema, asegura, ya que "hay maneras más simples de crear estos archivos distribuidos, usando otros algoritmos para decidir cómo organizamos nuestros la información".

"Blockchain" generará un cambio, pero uno que permitirá la adaptación, asegura el especialista. "Muchas empresas están ajustando su manera de hacer las cosas, tal como lo hicieron con la llegada de internet", dice.

Luego de su paso por el Congreso Futuro, Brian Behlendorf irá al Foro Económico Mundial en Davos para promover e impulsar la aceptación del "blockchain".



## OPINIÓN

# Un mosquito zumbando



NICOLÁS LUCIO

A Sir Peter Gluckman, 69 años, asesor científico del Primer Ministro de Nueva Zelanda, no le gusta que le digan "Sir", así es que mejor lo trato de "doctor", o de "Peter", como él sugiere. Ayer conversamos sobre la ciencia como inspiración.

Él no sabía qué hacer cuando le tocó elegir lugar en el mundo. Lo salvó un vecino, médico, que lo llevó al hospital y le mostró. De ahí en adelante, la ciencia fue su atmósfera. "No habría podido hacerlo sin mis mentores", confesó. La relación maestro-discípulo sigue tan importante como siempre. Los buenos científicos, me dijo, son quienes han elegido buenos tutores, que los han insertado en un mundo de conversaciones, de interacciones.

El conversa mucho en su pega gubernamental. No es ministro de ciencia: se sienta en todas las reuniones del Ejecutivo y pregunta, o sugiere. No opina, las opiniones responden a valores y eso no es territorio de un asesor científico. Tiene una silla hasta en el Consejo de Seguridad Nacional.

Está convencido de que su papel ha influido mucho en las políticas del país. ¿No sería posible considerar tal problema con tales o cuales datos? O bien, ¿no habría una investigación que ayude a definir mejor el conflicto? Igualmente, su papel lleva a que los científicos aborden aspectos que llegan a ser cruciales para la toma de decisiones de políticas públicas.

"Pero no hay que pedirle a la ciencia más de lo que puede dar. La ciencia no puede responder ante dilemas valóricos, ese es el campo de las opiniones, de la política".

Escribe mucho menos de lo que conversa; como es independiente, va y trata con líderes de todo el espectro político. Y se le ve con suficiente carácter como para advertirle que tal decisión es estúpida.

Él empezó como pediatra y luego se transformó en autoridad mundial en los efectos en los niños y adultos de sus vidas intrauterinas. Y estudia la obesidad. No ha abandonado, por su papel en el gobierno, su trabajo científico.

Admirador de Darwin, en su biblioteca atesora primeras ediciones de su obra, trabaja ahora en cómo la evolución será una fuerza en la vida de la humanidad. Ya los genes están respondiendo con la obesidad ante la expansión de la comida chatarra, dice. ¿A dónde vamos? En julio publicará "Trampa a la naturaleza", que relaciona la genética, la evolución y el desarrollo tecnológico.

En EE.UU., Donald Trump aún no nombra a su asesor científico. Deberá mirar el ejemplo de Nueva Zelanda y los resultados de Sir Peter Gluckman. Sebastián Piñera, ídem.