

DR. MARTIN MORGENSTERN
¿Por qué bioeconomía hoy y aquí?
Fundación DPT
Jornada Biociencias y Tecnologías Aplicadas
15 de Junio 2018

Ser último expositor genera ventajas pero también dificultades, parte de lo que queríamos decir alguien ya lo ha dicho. Entonces disruptivamente cambiamos parte de la exposición sobre la marcha y a modo de Ateneo informamos que el Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos, ha publicado esta semana la absoluta reversión y desaparición de un tumor Her2 altamente sensible a hormonas con metástasis total de una paciente de 52 años.

Después que haber utilizado todo el abordaje terapéutico estándar provisto por la industria farmacéutica en todas sus variantes, incluyendo los nuevos biológicos y sin ninguna posibilidad de remisión, se consideraba un caso terminal con cuarenta y nueve años.

Sin embargo se intenta una nueva terapia la cual hace desaparecer todo rastro de su enfermedad transcurridos dos años. ¿Cuál es el nuevo abordaje? Medicina basada en el sistema inmunológico a través de linfocitos T extraídos de la paciente y editados mediante tecnologías como CRISPR, su cultivo por billones y reinyección. No son los linfocitos T de un genotipo o fenotipo, sino los de la propia paciente.

Este hecho genera varias lecturas: en primer lugar como seres humanos y sanitaristas, ponemos esperanza en un nuevo sendero terapéutico para combatir este flagelo. En segundo lugar epidemiológicamente podríamos aseverar que es un mero caso, por ahora no estadísticamente significativo.

Pero como Economistas de la Salud creemos que esto puede anticipar cambios estructurales de los Sistemas de Salud que se vinculan también a una nueva visión de la Bioeconomía. Fortaleciendo esta posibilidad, la Agencia Reuters publica noticias de dos institutos, uno de ellos perteneciente a un gran laboratorio farmacéutico internacional, advirtiendo que células editadas con tecnología CRISPR pueden transformarse en células neoplásicas. La cuestión es que en realidad estamos combatiendo el cáncer y la función de los linfocitos T editados es ésa.

En entornos de tecnologías e innovaciones disruptivas se modifican las funciones de producción; según Schumpeter esto generaba destrucción creativa y recordando a Kuhn esto también puede significar el cambio de paradigmas de una revolución científica.

Para profundizar sobre Bioeconomía y cómo se entiende hoy a nivel internacional, participamos en abril de este año junto a científicos de todo el mundo y autoridades de este Ministerio, en uno de los eventos internacionales más importantes desarrollado en Berlín.

Proviendo del área de Economía de la Salud, fue interesante interactuar con profesionales formados históricamente en otras sub-disciplinas que hoy convergen en un mismo lugar. En esta línea creemos importante rescatar y reproducir algunos conceptos importantes.

A pesar de que muchos autores la denominan Holoceno, la era que estamos viviendo es el Antropoceno (Crutzen & Stormer, 2000):

- La actividad humana ha transformado entre un 35 a 50% del planeta.
- Los ríos más importantes han sido o regulados o trasvasados.
- Las fábricas de fertilizantes producen más nitrógeno que todos los ecosistemas terrestres juntos.
- La pesca extrae más de un tercio de la producción costera de los océanos.
- Los humanos consumimos más de la mitad del agua potable fácilmente accesible.
- La concentración de dióxido de carbono ha subido un 40% en los dos últimos siglos y la de metano, con un fuerte efecto invernadero, se ha duplicado.

Este dominio de la biósfera, también implica una aceleración de la descarga de energía de la batería que representa la Tierra. Estamos transformando energía química de alta calidad en calor que se ventea hacia el espacio exterior (Schramski, Gattle y Brown, 2015).

Desde la Revolución Industrial la población se incrementó siete veces. Pero el consumo de energía quince.

Frente a todas estas malas noticias, tenemos que pensar que también ésta es una nueva era de descubrimientos tal como lo fue el Renacimiento, un colega recién hablaba de los Medici.

El Director de la Universidad de Oxford, Ian Goldin presenta los desafíos actuales en similitud al Renacimiento (Goldin y Kutarna, 2017).

¿Qué hay de positivo?

- Primero la mayor democratización de la educación y la información. Hoy un celular da acceso a más información que la que podíamos pensar sólo cinco o seis años atrás. Ni que hablar de antes de ese periodo.

- Esta información en su mayoría es de libre acceso salvo algunos Journals científicos, que todavía resisten la tendencia a publicación abierta de papers.
- Hay gran crecimiento de recursos disponibles a nivel sociedad humana, aunque su distribución no es la más justa y equitativa.
- Y, por último, hay mayor cantidad de científicos que en cualquiera de las generaciones anteriores.

La velocidad de cambio, sin embargo, según Goldin supera la capacidad de la persona promedio para adaptarse.

Por ello, muchas personas creen que la situación es hoy peor, al igual que en el Renacimiento, instituciones públicas y de trabajo están siendo alteradas y ciertas habilidades ya no son necesarias.

Las velocidades del cambio tecnológico, el cambio social, el cambio económico y el cambio político difieren sensiblemente entre sí. Las estructuras políticas no solo en Argentina sino en muchos países van muy rezagadas respecto a los cambios que se está gestando en lo tecnológico y aún en lo social.

Por esta situación de cambio permanente y la dificultad de adaptarnos a ellos, es que podemos percibir la nueva era tecnológica como amenazante. Se maximiza en este contexto, la importancia de la biodiversidad y la consiliencia (Wilson, 1998) y la complejidad científica.

- La necesaria defensa de la biodiversidad como factor esencial para la permanencia de la vida en la Tierra.
- Mayor disposición para unir los conocimientos e información de distintas disciplinas creando un marco articulado de entendimiento (consiliencia).
- La aplicación de la ciencia compleja para comprender la predominancia de sistemas no lineales, dinámicos, impredecibles y multidimensionales que interconectan partes, articulaciones y saberes.

Como ejemplo el VTT, el Instituto Technical Research Centre de Finlandia produce experimentalmente harinas con 50% proteínas y 25% de carbohidratos. Esto se produce mediante una bacteria que utiliza electricidad agua y CO₂, anticipando una solución posible al problema ambiental del CO₂.

(Mitra, 2016), nos anticipa una nueva Bioeconomía de la Salud y el cambio de estructuras productivas. Un nuevo ecosistema con múltiples procesos, actores y roles.

Las industrias de innovación farmacológica y megalaboratorios hoy manejadas con estrictos criterios comerciales propone Mitra, deberán enfrentar una medicina traslacional biológica de precisión, centrada en pequeños laboratorios trabajando con las células de cada paciente, editándolas apropiadamente y volviéndolas a aplicar.

¿Cómo responderán estas industrias? buscaran alianzas académicas, científicas, con asociaciones de pacientes y con aseguradores, con reguladores y gestores de política. ¿Para qué? Para proteger sus intereses corporativos, fundamentalmente.

Y frente a eso, ¿qué horizonte podríamos esperar?

Charlando con la Dra. Mary E. Maxon actual co Directora del Laboratorio Berkeley, ex asesora de la Casa Blanca y autora del “Blueprint” de análisis estratégico de Biotecnología¹ nos presentó con mucho énfasis una posible nueva era de laboratorios de garaje del mismo modo que nació la industria informática.

Estos posibles laboratorios de garaje desarrollando ingeniería genética, implican desarrollos disruptivos y múltiples riesgos. Una nueva generación de científicos formados con menos *boundaries* (menos limitaciones disciplinarias) respecto a si es o no es su área de incumbencia. Aunque seguramente se desataran batallas con las mega-industrias farmacéuticas.

Lo cierto es que el Financial Times de marzo pasado dedicó su suplemento del fin de semana a las cincuenta ideas para cambiar el mundo. La mayoría de estas nacen o aplican al campo de la salud:

- Exoesqueletos de uso laboral pero también de uso médico.
- La técnica CRISPR para edición genética.
- La secuenciación más accesible de DNA.
- Nanobots para distribución precisa de medicamentos.
- Implantes de un muñón electrónico para control electrónico de prótesis.
- Cultivo e impresión de tejidos y organoides.
- Análisis rápido y económico de resistencias antibióticas.

La tapa de última revista de Biotecnología europea plantea la recuperación del uso de bacteriófagos: virus para combatir bacterias resistentes. Ante la pérdida de valor de muchos antibióticos (de su valor aplicativo en términos clínicos), se está recuperando un capítulo que dejó de lado Occidente y del cual son expertos muchos países del este europeo; por ejemplo en Georgia

1

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/national_bioeconomy_blueprint_april_2012.pdf

hay investigadores que han trabajado con esto muchos años y hoy la Unión Europea intenta recuperarlo.

Todas estas novedades y tendencias científicas nos llevaron a pensar junto con el Dr. Eduardo Trigo una nueva carrera que en Argentina no existe. De esa manera hemos formulado para nuestro futuro Instituto, una Maestría en Bioeconomía que no se dicta en ninguna de nuestras Universidades.

Nosotros creemos, que la Bioeconomía emergente debe ser global y tendrá que ser guiada por el principio de desarrollo sostenible y sustentable, para lo cual la ética y el humanismo tienen que formar indefectiblemente parte de ello.

Tenemos que cumplir tres condiciones: conocimientos biotecnológicos compartidos, Biomasa renovable, y una fuerte interconexión entre diferentes saberes y múltiples aplicaciones. Por ello, acordamos la evidente necesidad de formar profesionales con un enfoque transdisciplinario y *consiliente*.

Nuestra Maestría en Bioeconomía establecerá sólidos vínculos entre todas las Ciencias de la Vida y la Economía. Planteamos el funcionamiento de los sistemas de desarrollo, gestión y transferencia de conocimientos de la innovación tecnológica en una convergencia aplicada de saberes de todas las Ciencias Aplicadas.

En consonancia con lo que plantea la OCDE y el panel europeo de Bioeconomía, se verán aspectos de producción agrícola, agro combustibles; explotación forestal, explotación ictícola, construcción, procesamiento de alimentos, papeles, textiles, productos farmacéuticos, tecnología aplicada al medio ambiente y el reciclado y procesamiento de desperdicios urbanos industriales.

Pero también en intersección con criterios emergentes de Economía de la Salud, se abarcarán las nuevas tecnologías médicas, los desarrollos biotecnológicos de nuevas moléculas farmacéuticas y la ingeniería genética, la biología médica aplicada a la resistencia antimicrobiana, la medicina regenerativa y las terapias celulares.

Los aspectos específicos de la medicina traslacional, la estratificada y la personalizada, ya mencionamos el previsible enfrentamiento entre la medicina personalizada frente a una estratificada (utilizando genotipos o fenotipos de diferentes tipos de poblaciones). Esto último será el intento de las grandes industrias de trabajar con producción masiva de medicamentos adecuados a una clase de de pacientes; mientras que la medicina personalizada intentará abordajes para cada uno de nosotros.

Como dijo alguna vez David Ben- Gurión dijo: “Todos los expertos son expertos en lo que fue y es. No hay expertos en lo que será”-. Podemos intentar. “Para transformarnos en expertos sobre el futuro debemos reemplazar la experiencia por la imaginación”-.

Muchas gracias.