

Textos recuperados

De Papa a monaguillo

Por Andrés Carrasco

Artículo publicado en el blog del científico Andrés Carrasco el 14/3/2014.

<http://andresecarrasco.blogspot.com/>

Muchos biólogos moleculares, y sus primos los biotecnólogos, suelen incurrir con ímpetu, en gruesos errores conceptuales que hacen que la ciencia no pase por su mejor momento en la percepción social. En nada ayuda la prensa oficial u opositora (de acuerdo en estos menesteres) que han cerrado todas las ventanas de debate entre aquellos que opinan sobre el modelo productivo y/o los organismos genéticamente modificados. Un ejemplo es el blooper científicista que sostiene que el desarrollo científico de la biología molecular y la secuenciación del genoma humano han demostrado científicamente que las razas no existen. Esta afirmación reduccionista es una muestra de cómo se ignoran las diferencias existentes entre poblaciones humanas con historias evolutivas diferentes que es sostenida por una concepción omnipotente que apela a explicar problemas ideológicos comparando las secuencias de ADN de los genomas.

La idea de raza nunca fue un concepto originario de la biología sino que fue oportunamente creado e introducido con teorías “ad hoc” por el racionalismo y positivismo europeo como necesidad de la conquista de los espacios coloniales a partir del siglo XVI.

Si en el siglo XIX el determinismo genético de Galton y Lombroso, por nombrar solo a dos, fracasaron en su intento de legitimar y clasificar la especie humana, desmentirlos comparando genomas, es una ingenua paradoja reduccionista del mismo tipo que no alcanza para superar la vergüenza de la discriminación concebida para el genocidio y el saqueo.

Sin embargo, otras imposturas y excesos, más específicos, han ido erosionando la percepción social de la ciencia como sistema explicativo del mundo.

1) Los OGM, hoy en el ojo de la tormenta, nos vuelven a traer esa extraña y cada vez más transparente relación del pensamiento biológico reduccionista con la ideología que preside la hegemonía neoliberal en esta etapa. La necesidad de instalar desde la ciencia un relato legitimador que desmienta cualquier impacto de los OGM en la naturaleza, que sostenga la equivalencia entre alimentos no modificados y los OGM, que los defina como nuevas variedades, es la verdadera razón de los silencios sobre la complejidad del genoma y las consecuencias de interferir en ella.

Para cerrar ese relato, se suele apelar a denominar a todos aquellos que defienden el principio de precaución del impacto tecnológico de “ambientalistas anticientíficos”. En realidad, definir sin fundamentos y desde el podio político quien tiene un pensamiento científico o anticientífico es un signo de dogmatismo cerril que paradójicamente interpela la propia seriedad del juicio del que lo emite.

Debemos recordar que en las primeras décadas del siglo XX, el prestigioso Cold Spring Harbor Laboratory fue un instituto dedicado promover el muy colonial invento de Francis Galton: la eugenesia. Su propósito era “actuar como grupo de presión a favor de una legislación eugenésica para restringir la inmigración y esterilizar a los defectuosos, educar a la población sobre salud eugenésica y propagar las ideas eugenésicas”.

Más tarde, el dogma central de la biología, de mediados de siglo XX, reforzó las tendencias impuestas desde una genética que había apostado fuertemente a conceptos reduccionistas y que permitían creer que los organismos podían ser “mejorados” manipulando el ADN con la intervención de las técnicas de la naciente biología molecular (Miranda y Vallejo, Historia de la eugenesia. Argentina y las redes biopolíticas internacionales, Ed. Biblos, 2012). Esta mirada constituía la representación que Fox Keller (1995) denominó “discurso de acción de los genes”, y retomaba la idea eugenésica, dejada de lado con vergüenza ante los horrores de la 2da Guerra Mundial, de que todo lo que había que comprender acerca de los seres vivos está contenido en la secuencia del ADN y por lo tanto era posible (y deseable) “mejorar” los organismos. Un mundo biológico en el que imperaba la noción de que ningún problema “está por fuera” del análisis de los genetistas y de la secuencia del ADN.

En este marco se excluían la relación entre núcleo y citoplasma, de la célula en el contexto del tejido y órgano y de la dimensión temporal en los procesos del desarrollo para

explicar la expresión de los genes, como también excluía el papel del ambiente externo. Autores como Stephen Gould, Richard Lewontin o Steven Rose señalaron que los factores externos son parcialmente consecuencia de las actividades del organismo, que produce y consume las condiciones de su propia existencia, de modo que los organismos no solo ocupan el ambiente donde se desenvuelven sino que ellos lo crean (Lewontin, 1998). Por lo tanto, si admitimos que lo interno y lo externo son parte de la modelación y co-determinación del organismo, es inaceptable la pretensión de que la sola estructura de la secuencia del ADN y su división en “genes discretos y autónomos” constituye la clave central para comprender y/o predecir cómo se comportará un sistema biológico.



Por eso, decir que el “ambiente interactúa con el gen” es insuficiente. No se desmarca del determinismo clásico y no incluye interpelación alguna a la concepción reduccionista en biología. Sigue siendo una idea mecanicista que ignora el concepto de “fluidez del genoma” en la cual los genes pierden su definición ontológica y pasan a ser parte de una complejidad relacional que desafía toda linealidad jerárquica de la genética clásica para reemplazarla por una red funcional compleja que empezamos a vislumbrar después de 20 años de lanzada la idea de “genoma fluido”. Decía Evelyn Fox Keller en su libro *El Siglo del Gen*:

“El gen ha perdido buena partes de su especificidad y de su agencia. ¿qué proteína debe hacer un gen y bajo qué circunstancias? ¿Y cómo elige? De hecho, no lo hace. La responsabilidad de su decisión está en otro lado, en la compleja dinámica regulatoria de la célula como un todo. La señal (o señales) que

determina el patrón específico que habrá de seguir la transcripción final proviene de estas dinámicas regulatorias y no del gen en sí mismo” (Keller, 2000).

Por eso, el punto de partida para contemplar la complejidad de un organismo y sus flujos de información es el fenotipo y no el genotipo de la genética mendeliana. Allí están como ejemplos de complejidad, entre otros: los cambios controlados durante el desarrollo de ADN (amplificación o reducción) en células embrionarias normales bajo la regulación del medio celular; la herencia epigenética transgeneracional, o la red de procesos regulatorios moduladores (citoplasmático y/o nuclear) de los productos de la transcripción, que sostienen la variabilidad de los fenotipos. Todos ejemplos de “fluidez” del genoma donde los genes aparecen subordinados a las señales celulares para esculpir cada fenotipo.

2) Los sectores que defienden la modificación genética de organismos (OGM), asumen como cierto que los OGM tienen los mismos comportamientos a los observados en el laboratorio cuando son liberados en la naturaleza. Es decir, que son equivalentes a los no-OGM.

Afirman que los OGM “son naturales” y que “son nuevas variedades”, asumiendo que la técnica experimental empleada es precisa, segura y predecible y que es equivalente al mejoramiento clásico de la agricultura.

Esto es un grueso error y muestra un “desconocimiento” por parte del campo biotecnológico de las teorías y conocimientos de la biología moderna. En la concepción de los OGM, subyace la ausencia de considerar el rol del tiempo en la génesis de la diversidad y la valoración de los mecanismos naturales que la sostienen. Tanto en el proceso evolutivo como las variedades de las especies que se sustentan en la reproducción sexual, la recombinación de material genético, y mecanismos biológicos y ambientales que regulan la fisiología del genoma.

En nuestro entender es crucial entender que en cualquier modificación el genoma (transgénica o no transgénica) desaparecen: el tiempo biológico necesario para estabilizar las variedades, el proceso evolutivo y la historia de la especie, que sí se conservan en el mejoramiento por los métodos clásicos. Se anula la variable tiempo apelando a la instantaneidad de la manipulación del genoma con el objeto de obtener “nuevas variedades”. Esto hizo decir a un ministro que “la transgenia acelera la evolución” (incluyendo su control), en un revival del debate del siglo XIX entre el “fijismo” de Cuvier con el “transformismo” de Etienne Geoffroy Saint-Hilaire.

Por eso, empeñarse en insistir que los procedimientos de domesticación y mejoramiento de especies alimentarias pueden ser equiparados con las técnicas de modificación genética de organismos por diseño (OGM) planteadas por la industria, es, una vez más, una idea reduccionista poco aceptable en estos tiempos. Proclamar que el mejoramiento realizado por el hombre durante 10.000 años en la agricultura y la modificación por diseño de laboratorio (OGM) son exactamente lo mismo, tiene la pretensión de olvidar que la cultura agrícola humana ha respetado esos mecanismos naturales durante ese tiempo, seleccionando nuevas variedades de poblaciones originadas por entrecruzamiento hasta encontrar y estabilizar el fenotipo adecuado.

Pero más importante es que el mejoramiento no es consecuencia del simple cambio de la secuencia del ADN, o de la incorporación o pérdida de genes, sino la consolidación de un ajuste del funcionamiento del genoma como un todo y que hace a la variedad útil y predecible (por eso es una variedad nueva). Este ajuste puede involucrar genes asociados al nuevo fenotipo pero acompañados principalmente por muchos “ajustes fluidos” de carácter epigenético y que en su mayoría desconocemos. Entonces, una nueva variedad representa una mejora integral del fenotipo para una condición determinada donde seguramente todo el genoma fue afectado con un ajuste fisiológico de su “fluidez” sin modificación de secuencias.

Esta nueva “genética” no es tenida en cuenta en el análisis, proyección y riesgos de los OGM ya que, en este marco conceptual, un gen o un conjunto de genes introducidos en un embrión vegetal o animal en un laboratorio no respeta, por definición, las condiciones naturales de los procesos biológicos naturales de regulación y “ajuste fino” epigenético que conduce la construcción de los fenotipos en la naturaleza, como sucede en el mejoramiento, la evolución de los organismos o génesis de nuevas variedades.

En realidad la tecnología OGM viola procesos biológicos usando procedimientos rudimentarios, peligrosos y de consecuencias inciertas que supone mezclar material genético de distintas especies. La transgénesis no solo altera la estructura del genoma modificado, sino que lo hace inestable en el tiempo, produce disrupciones o activaciones no deseadas de genes del huésped pero, más importante, afecta directa o indirectamente el estado funcional de todo el genoma y las redes regulatorias que mantiene el equilibrio dinámico del mismo, como lo demuestra la variación de la respuesta fenotípica de un mismo genotipo frente a los cambios ambientales.

La ignorancia de la complejidad biológica (hoy hablamos de desarrollo embrionario, evolución y ecología como dimensiones inseparables de un sistema integral) se percibe en la

presencia de un insumo teórico: la dimensión ontológica asignada al gen por la herencia mendeliana y el reduccionismo determinista. No revisar el concepto clásico del gen entendido como unidad fundamental de un genoma rígido concebido como un “mecano”, como una máquina predecible a partir de las secuencias (clasificación) de los genes, y que sus productos pueden ser manipulados sin consecuencias, expresa el fracaso y la crisis teórica de 200 años del pensamiento reduccionista, largamente interpelado por Stephen Jay Gould, Richard Lewontin, Steven Rose, Eva Jablonka, Mae Wan Hoo, Terje Travick entre otros. Y también la insistencia en considerar a los OGM como variedades naturales en lugar de entenderlas mas bien como cuerpos extraños que, instalados por la mano humana en la naturaleza, alteran el curso de la evolución. Es allí que la capacidad de manipular e interferir el genoma se transforma en el deseo, preciso para la omnipotencia.

Debería recordarse que la complejidad no es un capricho de naturalista, sino una configuración integral de la naturaleza. Y que en el proceso de conocerla, desarmar lo natural “para su comprensión” es cada vez más insuficiente. Porque en el “desarmar” se pierden las propiedades emergentes de organismos vivos.

Nigel Goldenfeld y Leo Kadanoff realizan una sensata exhortación al analizar sistemas complejos: “Hay que utilizar el nivel de descripción más adecuado para captar los fenómenos que son de nuestro interés. No tiene sentido realizar modelos de máquinas excavadoras con quarks”. Aun cuando es cierto que todas las propiedades de una maquina excavadoras son el producto de las partículas que la constituyen, como quarks y electrones, sería inútil pensar acerca de la propiedades de una excavadora (forma, color, función) en términos de esas partículas. La forma y función de una máquina excavadora son propiedades emergentes del sistema en su conjunto. Entonces, del mismo modo que no pueden reducirse las propiedades de una excavadora a las de los quarks, tampoco pueden reducirse los complejos comportamientos y rasgos de un organismo a sus genes.

En esta misma dirección, Marx sostuvo que “a partir de cierto punto, las diferencias meramente cuantitativas pasan a constituir cambio cualitativos”.

El atractivo del determinismo radica en que ofrece explicaciones científicas creíbles a las contradicciones civilizatorias generadas por el capitalismo. Si los OGM son plenamente aceptables en su explicación científica, no tenemos que pensar en los efectos a mediano plazo sobre el medioambiente, biodiversidad, salud humana, efectos socioeconómicos, etc. Ni lo que ellos representan en términos de negocio global de alimentos, la apropiación, privatización y monopolio de las semillas por parte de las grandes transnacionales, ni la

desigual de ingresos. El mismo análisis podría aplicarse a la medicalización que impulsa la industria farmacéutica. Queda claro que estas intervenciones capitalista no pueden sostenerse con una explicación científica simple y errónea y por tal termina alejándose de la rigurosidad de la ciencia.

Si la ciencia es una formación histórica y refleja un proceso social al debe su propia existencia, es claro que “el determinismo biológico es una ilusión socialmente necesaria fundada en la mera apariencia” (Roberto Schwarz).

Por todo esto se pretende que la transgénesis, evitando el debate sobre la lógica que la sostiene, haga un cierre virtuoso de una tecnología que nació en los laboratorios para comprender limitados procesos a nivel molecular y poder expandirlos en la propia naturaleza sin criterios creíbles ni predecibles. El proceso de generación de organismos, repetimos, es inasible, podemos estudiarlo, pero no es muy lúcido llevarse puesto los límites que la fisiología del genoma “fluido” viene mostrando.

“Debería recordarse que la complejidad no es un capricho de naturalista, sino una configuración integral de la naturaleza. Y que en el proceso de conocerla, desarmar lo natural “para su comprensión” es cada vez más insuficiente. Porque en el “desarmar” se pierden las propiedades emergentes de organismos vivos.”

Alterar un organismo con un pedazo de ADN propio o ajeno no es fisiológico y usar el medio ambiente natural como laboratorio una perversión inaceptable. Así lo muestra el perfil de proteínas de maíz GM (MON850) que presenta 16 proteínas diferentes comparado con la expresión proteica del maíz no-GM. (Agapito Tenfen et al, 2013).

Recientemente, nuevos intentos comienzan a ampliar el menú tecnológico de los OGM como la cisgenia, con la intensión de correrse de la crítica cada vez más generalizada a la transgenia. La cisgenia aplicada en algunos alimentos busca, anulando funciones de genes específicos, nuevos fenotipos sin introducir material genético extraño en el genoma. La cisgenia es una manipulación de la regulación génica, insistiendo en que son procedimientos semejantes a lo que sucede en la naturaleza. En realidad, la intervención externa en el genoma existe y se le aplican los mismos criterios de lo expuesto más arriba. Sin embargo, como en el caso de la transgenia, introducir un desarreglo regulatorio puede provocar alteraciones impredecibles en el marco de esa sinfonía molecular insustituible para la supervivencia de la

vida del genoma fluido. Aun así, las explicaciones “científicas” siguen, asumiendo al igual que en la transgenia, que el hombre es capaz de acelerar la evolución ignorando los mecanismos que la presiden: recombinación y reproducción sexual.

3) Los científicos defensores de los OGM atraviesan esta etapa, que los expone afuera del laboratorio, con la ansiedad de no perder protagonismo. La necesidad de legitimar la tecnología se transforma en una pulsión, anticientífica y dogmática. Más aun, la afirmación de que el problema no está en la técnica sino en su uso es doblemente preocupante, porque además de no asumir el pensamiento reduccionista que los preside, oculta la creciente subordinación y fusión de la ciencia con el poder económico, revalidando las bases científicas productivistas y tecno-céntricas que emanan del neoliberalismo en su versión actual.

La legitimación recurre a la simplista idea de que la tecnología, por ser neutra y universal, representa siempre progreso. Y que si algo falla es debido a la intromisión de un impredecible Dr. No que la va usar mal y que cualquier posible daño derivado de la misma será remediado en el futuro por otra tecnología mejor o por el ingenuo argumento de la regulación del Estado, aunque sepamos que este es socio promotor de los intereses que controlan el desarrollo científico en nuestros países. Prefieren desconocer que las tecnologías son productos sociales no inocentes, diseñadas para ser funcionales a cosmovisiones hegemónicas que les son demandadas por el sistema capitalista. Decir que los problemas “no tienen que ver con la tecnología transgénica” y que los que se oponen “están minando las bases de la ciencia” es parte de la prédica “divulgación” y diatriba contra el “ambientalismo”.

Biólogos moleculares del CONICET y sus adyacencias, el ambientalismo no es una mala palabra o una postura caprichosa consumada por eco-terroristas delirantes. Es una posición ideológica que perfora el dogmatismo científico legitimante.

El círculo del proceso legitimador se cierra al ocultar el condicionamiento y cooptación de instituciones como las universidades y el sistema científico por fuerzas económicas y políticas que operan en la sociedad. Logran, así, el mérito de ser la parte dominada de la hegemonía dominante.

Nos quieren hacer creer que todo es técnico, disfrazando la ideología de ciencia, o mejor, suplantándola con una ciencia limitada y sin reflexión crítica. Una manera de abstraerse de las relaciones de fuerza en el seno de la sociedad, poniéndola al servicio del poder dominante. Mientras tanto, en el colmo de su omnipotencia, auguran catástrofes de

todo tipo si la sociedad no asume con reverencia que este es el único camino posible para el “progreso”. El planeta es para ellos infinito y los “ambientalistas” retrógrados. Eso sí, mientras tanto disfrutan del momento actual, aceptando “participar” del diseño del mundo y de la sociedad futura. Son parte del poder. ¿Qué se les puede pedir? ¿Honestidad en sus dichos? Son los expertos que burocráticamente diseñan, consciente o inconscientemente, el mal y banalizan la ciencia.

La agricultura industrial promovida no solo mecanizó, llenó de agroquímicos el ambiente y mercantilizó la producción global, sino que requirió de una ciencia que legitimara los procedimientos usados para la modificación genómica avalados por intelectuales protegidos en sus “prestigios”.

La denuncia del colonialismo genético no solo sostiene que los nuevos conocimientos de la ciencia desafían la integridad de los ecosistemas, promoviendo saberes fragmentarios. El colonialismo genético marca con claridad la distancia existente entre la lógica de los procedimientos de manipulación genómica y el conocimiento genético actual.

Es por esto que la transgénesis como procedimiento industrial volcado en la naturaleza tiene poco de científico y no se sostiene por rudimentario.

Las tecnologías “de punta” para generar OGM no solo colisionan con saberes ancestrales, sino con las miradas actuales sobre la complejidad biológica que circulan en el campo de la biología. Esta fragilidad conceptual interpela el soporte científico de la transgénesis y la desplaza del terreno de la ciencia.

Otro factor es que la tecnología en cuestión ha sido y es dirigida por la voluntad del capital que la hace posible. No son productos del desvío o extravío de una corriente neutral o virtuosa del desarrollo científico sino parte de una concepción ideológica y de intereses que avanza hacia la construcción de una naturaleza artificial sobre el sacrificio en el altar de la apropiación.

Al ser la ciencia y la tecnología determinadas por las fuerzas del mercado productos no azarosos en su devenir, ni neutrales en su intención, hace necesaria la participación reflexiva de la sociedad para combatir los sentidos que amenazan la preservación del mundo natural.

4) En la Argentina, el alarde desmedido muestra la actual falla epistemológica del pensamiento científico crítico en el marco del análisis de las teorías actuales. El “avance

tecnológico” incursiona en la naturaleza aplicando procedimientos inciertos que simplifican la complejidad de los fenómenos biológicos para “vender certeza” y proponer, por ejemplo, desde el sector privado (Truco y Grobocopatel de Bioceres) acompañados por el entusiasmo de, entre otros, de Néstor Carrillo y Raquel Chan, investigadores superiores del CONICET, la transformación de la naturaleza en una “factoría” de productos, donde las plantas serían sustitutas de procesos industriales.

Una verdadera naturaleza artificial funcional y necesaria para los grandes negocios. Hay en todos estos discursos mucha ambición, soberbia, una pobre comprensión de la complejidad biológica y poca ciencia. Hay grandes negocios y un enorme relato legitimador que los científicos honestos no podrán evitar interpelar, aunque las empresas transnacionales compren todas las editoriales de revistas científicas o bloqueen las publicaciones y las voces que interpelan el sentido de la ciencia neoliberal-productivista.

La ciencia, su sentido del para qué, para quién y hacia dónde, está en crisis, y nosotros en la patria grande no podemos fingir demencia si queremos sobrevivir soberanamente.