

LA INVESTIGACIÓN BÁSICA PARA UN PERÍODO DE URGENCIA

Richard Levins

Department of Population and International Health, Harvard School of Public Health, Harvard University, USA
humaneco@hspph.harvard.edu

Escribo esta ponencia con cierta timidez. Hace tres años ya que no he visitado Cuba, tres años de cambios importantes. A larga distancia no es posible hacer recomendaciones muy específicas porque cada decisión exige un balance de factores que los que los viven entienden mejor que yo. Por otro lado, pueden ser cosas acertadas, pero no factibles bajo las condiciones actuales. Lo que sí puedo hacer es subrayar algunas de las contradicciones que pueden conducir a errores o que pueden necesitar acciones para amortiguar los efectos nocivos de decisiones acertadas.

Un periodo de urgencia acorta la visión, contrae el horizonte temporal, favorece un pragmatismo que desprecia la teoría. Es necesario tomar medidas para satisfacer las necesidades para el alimento, la salud, la educación, la defensa contra desastres tanto naturales como económicos. A veces estas medidas apoyan las metas a largo plazo. La agricultura ecológica provee producción frente a escasez de insumos y ofrece empleo. A la vez, apoya el proyecto a largo plazo de una relación racional con el resto de la naturaleza y la sustentabilidad. Pero, a veces, las medidas a corto plazo socavan el proyecto a largo plazo porque al proseguir una meta necesaria inmediata, desconoce las consecuencias indirectas y a largo plazo. Así sucede con el uso de plaguicidas sintéticos que eliminan una plaga, pero que garantizan las plagas futuras, o causan la dependencia de los mecanismos del mercado que quizás ofrecen más productos, pero fomentan la desigualdad. Mas, con la desigualdad, existe la tentación de producir para los ricos, torciendo así la planificación basada en la necesidad. Nuestro problema, pues, es reconciliar el corto y el largo plazo, y cuando estos se contradicen, buscar medidas para amortiguar los daños que ocasionamos.

En un tiempo de cambios súbitos y sorpresas ¿cómo puede haber una visión científica? Pues haciendo una ciencia de sorpresas y cambios, analizando los patrones de errores, enfocando conceptos como la capacidad de adaptación, la resistencia, la vida media de una política, las retroacciones negativas y positivas, las demoras, la dinámica de un sistema del cual formamos parte, y el fortalecimiento de la investigación básica abarcadora que también sirve a lo inmediato. Junto con eso, tenemos que estudiar nuestro propio patrón de errores.

Durante más de un billón de años la vida ha enfrentado cambios súbitos y se ha aprovechado de cuatro modalidades para hacerlo. Las cuatro se traslanan y son:

- detectar una nueva situación y responder.;
- predecir lo que vendrá;
- la tolerancia amplia a lo que puede venir sin tener que saber lo que es; y
- la prevención.

Y, por supuesto, una mezcla de las cuatro.

La detección con respuesta es ya un ciclo de retroacción negativa donde el problema estimula la respuesta que lo corrige. Pero en sistemas de este tipo, la demora es crítica. Si la demora es muy larga, el sistema oscila, y las oscilaciones pueden ser inestables. Ese es el peligro del uso del umbral económico para el control de una plaga. Si el umbral es muy alto, el sistema puede exhibir un comportamiento caótico. Actualmente los laboratorios de diagnóstico son bastante rápidos para identificar un problema. Pero la demora reside más en la burocracia que en la bioquímica. Mientras mayor es el número de capas de administración entre un problema y la toma de las medidas idóneas, más probable es que la intervención ocurra muy tarde y solamente provoque oscilaciones y gastos. Para que funcione la detección y respuesta, la detección ha de ser rápida en comparación con los cambios, y eso requiere mucha autonomía al nivel más cercano a los problemas. Si no, podemos siempre hacer lo correcto, pero para la situación anterior.

La predicción aprovecha las señales correlacionadas con lo que queremos predecir. Pero no existe ninguna relación necesaria entre la forma física de la señal y el suceso ambiental que queremos predecir. Así, muchos insectos predicen el invierno no con el frío, sino con la longitud del día. Para poder predecir el impacto del cambio del clima en ecosistemas, hace falta una bioclimatología que va más allá de la climatología física. Hay que recordar que cada especie define su propio ambiente. A veces una especie abunda más en un ambiente más riguroso para ella, porque es aún más desfavorable para sus depredadores. Por eso es que muchas veces el empleo de plaguicidas provoca el aumento de las plagas. El plaguicida perjudica al depredador por dos vías en el sistema: lo mata directamente y destruye su alimento. Pero la plaga, perjudicada por la mortalidad directa, se beneficia por la mortalidad de su enemigo. El resultado final puede ser un aumento de la plaga. Entonces, para predecir bien, hay que examinar la comunidad de especies, no solamente el blanco de nuestro interés.

La papa crece por etapas fisiológicas: al principio fotosintetiza, y el fotosintato se convierte en hojas y tallos. Más tarde, si la temperatura nocturna cae por debajo de determinado umbral, la energía capturada produce la papa. El umbral aumenta durante la maduración de la planta. En general, la elevada altitud y la sequía aumentan la diferencia entre la temperatura diurna y nocturna y favorece la producción del tubérculo (la papa se originó en los Andes). Un aumento general de temperatura, si está acompañado por alta humedad, produciría un crecimiento abundante de hojas mientras se reduciría la cosecha. Es algo ha de tomarse en cuenta en cultivo protegido. También insta a la genética a seleccionar variedades con el umbral más alto para compensar el aumento general de temperatura.

Consideraciones de este tipo nos instan a estudiar el microambiente dentro de las casas de producción protegida y semiprotegida. Son ambientes históricamente nuevos que exigen tanto observación como experimentación. Podemos manipular el ambiente bajo techo, la intensidad de la luz, la amplitud diurna de temperatura, condiciones del suelo, el patrón de humedad para estudiar no solamente las condiciones actuales bajo techo, sino también condiciones que pueden ocurrir, y para estudiar el nuevo ecosistema bajo techo como un sistema, plantas, insectos, microbios y todo. De esta manera, mientras nos preparamos para lo que puede venir, creamos la ciencia de la bioclimatología.

El cambio de clima que estamos experimentando actualmente no solamente altera los valores promedio de las mediciones, sino también su variabilidad, aumentando la incertidumbre. Para un ecosistema, habrá fluctuaciones en las abundancias de las especies, sus tasas de crecimiento, las correlaciones entre ellas. Pues debemos predecir los cambios de la vulnerabilidad, la capacidad de adaptación, la resistencia al cambio, las compensaciones entre diferentes cultivos. Cuando miramos más ampliamente al sistema de producción y comercio agrícola, hay que tomar en cuenta que los precios de los productos en el comercio internacional varían más que la producción aún con todas sus sequías, inundaciones, y plagas. Confiar en la exportación para poder comprar alimento necesario es aumentar la vulnerabilidad de la economía.

En un sistema agrícola, el pueblo y especialmente los campesinos son parte del sistema, co-variables con los elementos naturales.

La predicción involucra también los cambios en la dinámica del ecosistema. Por ejemplo, en su modelación de la enfermedad de Lyme, Tamara Awerbuch y sus colaboradores encontraron que el aumento de temperatura puede provocar una dinámica oscilatoria en la población del vector, una garrafa. Como las condiciones ambientales alteran los parámetros demográficos de los vectores, también cambia su fenología.

Finalmente, estamos conscientes de que las predicciones fallan, y hay que tener siempre presente: “¿Qué hacemos si estamos equivocados?”

La tolerancia amplia, lo que en la genética agrícola llamamos la resistencia horizontal, consiste de una gama de características que permite absorber los golpes y perturbaciones y sobrevivir a pesar de ellos. En general, no confiere una resistencia absoluta, sino adecuada. Las plantas silvestres resisten a los herbívoros con una mezcla de medidas. Pueden germinar antes de que salgan los herbívoros. Crecen rápido para evitarlos durante sus etapas más tiernas y para llegar a la luz antes que las malezas. Sintetizan compuestos que repelen o envenenan a sus enemigos. Producen espinas, pelos densos, atraen hormigas que las defienden. Los mosquitos producen huevos que se desarrollan lo más rápido posible, pero también otros que quedan en estado de dormancia.

La investigación de la tolerancia destaca como conceptos fundamentales la capacidad de recuperación (*resilience*), la resistencia, la persistencia. Pero la persistencia de un sistema de agricultura no es igual a la permanencia de un uso determinado de la tierra. El ecosistema evoluciona, el suelo cambia, los árboles maduran, y el plan debe ser un plan sucesional. Especialmente cuando se rescatan tierras abandonadas, hay que pensar en la sucesión en la cual cada etapa produce para el consumo y mejora la capacidad productiva. **La contabilidad agrícola** tiene que tomar en cuenta cómo evoluciona el capital productivo – diversidad de la fauna y microbios, el contenido orgánico del suelo, las poblaciones de lombrices, la capacidad de retener el agua, y otros elementos. En la medida que proseguimos solamente la producción inmediata podemos sacrificar la productividad a largo plazo. Por eso, una meta para la investigación ha de ser la sucesión en sistemas agrícolas. Dentro de ese renglón hay que

incluir el ciclo de vida de una familia campesina o de la población de una comunidad cooperativa.

La clave para una tolerancia amplia es la diversidad. Por eso hace falta una agrogeografía que diseñe un mosaico de usos de la tierra a nivel nacional, regional, y local.

A nivel nacional, la distribución de cultivos tiene que proveer cierta cantidad de cada alimento importante, aun cuando la zona no es la mejor para ese cultivo. “La zona” es la región dentro la cual se puede distribuir la cosecha en tiempos normales. Aquí la planificación ha de ser a nivel nacional. El error más típico sería sobre-planificar sin tomar en cuenta las condiciones regionales, y las demoras administrativas.

La agricultura regional debe responder a las condiciones naturales, tales como una cuenca, y dentro de la cual la fuerza de trabajo puede moverse con facilidad. Cada cultivo tiene su ciclo estacional, la variación en la demanda de fuerza laboral y de agua, la necesidad de facilidades para almacenaje y transporte de la cosecha. La dedicación de la tierra a diferentes cultivos debe minimizar la diferencia entre la necesidad de agua o trabajo o servicios de enlace cada mes y su disponibilidad. Es la región de paisaje que combina reservas que protegen el agua y la vida silvestre, bosques explotados, pastos, huertos frutales, y cultivos anuales con su patrón de rotaciones. Aquí enfrentamos la contradicción entre la necesidad de gestionar la diversidad y el deseo de autonomía que puede conducir a la siembra de lo más rentable. Sabemos que no hay una relación necesaria entre el valor económico de un cultivo y su valor social. Aunque el uso de la tierra regional debe ser bajo el control de los productores regionales, también necesita una colaboración con el plan nacional.

Bajo el capitalismo, la propiedad de la tierra conduce a la autoridad para determinar qué sembrar, cómo sembrarla y manejarla, decisiones de mejoramiento de la capacidad productiva de la tierra, y el derecho de vender los derechos. Pero solamente bajo el capitalismo coinciden las unidades de planificación, de producción y de compensación. En otras sociedades no es así. En algunas sociedades el cultivo es familiar, pero redistribuyen la tierra periódicamente según la necesidad y capacidad de cada familia. O preparan la tierra colectivamente y después siembran individualmente. Algunos grupos o hasta etnias pueden tener derecho a cultivar y otros a pastar su ganado después de la cosecha; algunos controlan la superficie de la tierra y otros el subsuelo; uno no tiene derecho a todo el agua que pasa por su tierra. Aquí hay que diferenciar las autoridades a diferentes niveles. Lo importante de estas observaciones es que sería un error aceptar inconscientemente una definición burguesa de propiedad como si fuera una definición natural.

A nivel de la producción, las decisiones son más locales, no solamente porque ahí está el conocimiento íntimo de las condiciones, sino también por la demora inevitable cuando un problema y su solución tienen que pasar por muchos vínculos administrativos.

La estrategia idónea es tomar decisiones al nivel más bajo, más local, compatible con el problema que se pretende resolver. Las contradicciones aquí residen en dos partes: primero la carga enorme al sistema extensionista. No es lo mismo aconsejar a 400 granjas estatales cómo

trabajar con miles de campesinos. El segundo es, otra vez, la contradicción entre la maximización de beneficio para el productor y para la sociedad.

Frente a la incertidumbre ambiental, he notado la construcción de casas de cultivo protegido y semiprotegido. Está claro que los cultivos semiprotegidos y protegidos van a crecer en importancia dentro del agro cubano, y que facilidades de estos tipos van a estar difundidas por todo el país. Por lo tanto es posible y necesario estudiarlos como sistemas:

1. Su medio aislamiento permite que funcionen como islas, replicadas para el estudio y como archipiélago ya que los insectos y microbios entran, perduran por un tiempo, y se van. Con poblaciones pequeñas, es un proceso bastante rápido.
2. Con la introducción de los enemigos naturales de las plagas, podemos observar la dinámica de comunidades ecológicas de diferentes composiciones de especies.
3. Es factible manipular el ambiente dentro del sitio protegido, con el suelo, el riego, y también –con diferentes mallas– la cantidad de luz que penetra (la nubosidad es un factor en la producción primaria). En algunos casos podemos controlar la variación diurna/nocturna de las condiciones, de mucha importancia para la proporción entre fotosíntesis y respiración. De este modo podemos simular los posibles ambientes del futuro y estudiarlos antes de que se nos presenten como emergencias.
4. Con ambientes manipulados, podemos conducir trabajos de selección artificial, mejoramiento de variedades para condiciones que todavía no existen.
5. La forma larga y estrecha de los sitios permite imponer gradientes de ambiente para estudiar el comportamiento de los insectos y, también de los nematodos en el suelo.

Investigaciones de esta índole son a la vez prácticas para la producción inmediata y el conocimiento a largo plazo. Exige una colaboración entre centros como el INIFAT, la Universidad Agraria, e institutos del CITMA y del MINAG. Posiblemente la Academia puede fomentar tal programa.

La prevención es la intervención en el ambiente para que no ocurra un desastre. Para poder hacerlo, es necesario tener una teoría adecuada para saber cuáles son los desastres posibles, además de los recursos y la voluntad para llevar a cabo la intervención. Siempre surge un conflicto entre la inversión para lo inmediato y la preparación para lo que pueda suceder. Lo mejor es tomar medidas que satisfagan ambos objetivos. En la actualidad, las catástrofes que tenemos que considerar son de cambio de clima, que puede intensificar las sequías o inundaciones; huracanes; plagas nuevas; crisis económicos; terremotos. Aquí también la preparación para lo peor es deferente de la maximización del ingreso inmediato.

Lo que se plantea es muy complejo, hasta intimida. Tenemos dos armas para enfrentar la complejidad: el estudio matemático de la complejidad y la dialéctica. Entre los dos nos capacitamos para evitar los errores más típicos de nuestra ciencia y política: plantear los problemas muy estrechamente. No importa cuan pequeño sea el problema que enfrentamos, hay que preguntar dónde entra el resto del mundo. Ver las conexiones entre variables que de primera intención pertenecen a diferentes disciplinas. Conocer la historia de un problema y de

las ideas para resolverlo. En particular en el campo de la gestión existe una vasta literatura de la administración comercial burguesa. Es impresionante, y en un mundo dominado por el capitalismo siempre enfrentamos la tentación de abrumarnos y de aceptar acríticamente sus conceptos, su vocabulario, sus definiciones de los problemas. Algunas partes pueden ser útiles, pero hay que mantener una actitud crítica a su ciencia gestional. Al examinar un problema, siempre preguntamos: ¿por qué están las cosas como están en vez de un poco diferente, y por qué están las cosas como están en vez de muy diferente? Esos son los problemas de la autorregulación de sistemas y su evolución o sucesión.

Es muy fácil desde lejos sugerir trabajo para otros. Creo que en su totalidad no implica tanto hacer más como hacerlo de otra forma. Los desvíos aparentes para fortalecer nuestra teoría del desarrollo agrícola aportarán a la salud del sistema agrario tanto a corto como a largo plazo: no hay nada más práctico que una buena teoría.