



# REVISTA INCLUSIONES

AGRICULTURA Y FITOSANIDAD EN MÉXICO

Revista de Humanidades y Ciencias Sociales

Volumen 9 . Número Especial

Enero / Marzo

2022

ISSN 0719-4706

Editores:

Carlos Contreras Servín

María Guadalupe Galindo Mendoza

**CUERPO DIRECTIVO**

**Director**

**Dr. Juan Guillermo Mansilla Sepúlveda**  
Universidad Católica de Temuco, Chile

**Editor**

**Alex Véliz Burgos**  
Obu-Chile, Chile

**Editor Científico**

**Dr. Luiz Alberto David Araujo**  
Pontificia Universidade Católica de Sao Paulo, Brasil

**Editor Brasil**

**Drdo. Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva**  
Universidade da Pernambuco, Brasil

**Editor Ruropa del Este**

**Dr. Alekzandar Ivanov Katrandhiev**  
Universidad Suroeste "Neofit Rilski", Bulgaria

**Cuerpo Asistente**

**Traductora: Inglés**

**Lic. Pauline Corthorn Escudero**  
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

**Portada**

**Lic. Graciela Pantigoso de Los Santos**  
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

**COMITÉ EDITORIAL**

**Dra. Carolina Aroca Toloza**  
Universidad de Chile, Chile

**Dr. Jaime Bassa Mercado**  
Universidad de Valparaíso, Chile

**Dra. Heloísa Bellotto**  
Universidad de Sao Paulo, Brasil

**Dra. Nidia Burgos**  
Universidad Nacional del Sur, Argentina

**Mg. María Eugenia Campos**  
Universidad Nacional Autónoma de México, México

**Dr. Francisco José Francisco Carrera**  
Universidad de Valladolid, España

**Mg. Keri González**  
Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

**Dr. Pablo Guadarrama González**  
Universidad Central de Las Villas, Cuba

**Mg. Amelia Herrera Lavanchy**  
Universidad de La Serena, Chile

**Mg. Cecilia Jofré Muñoz**  
Universidad San Sebastián, Chile

**Mg. Mario Lagomarsino Montoya**  
Universidad Adventista de Chile, Chile

**Dr. Claudio Llanos Reyes**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

**Dr. Werner Mackenbach**  
Universidad de Potsdam, Alemania  
Universidad de Costa Rica, Costa Rica

**Mg. Rocío del Pilar Martínez Marín**  
Universidad de Santander, Colombia

**Ph. D. Natalia Milanesio**  
Universidad de Houston, Estados Unidos

**Dra. Patricia Virginia Moggia Münchmeyer**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

**Ph. D. Maritza Montero**  
Universidad Central de Venezuela, Venezuela

**Dra. Eleonora Pencheva**  
Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

**Dra. Rosa María Regueiro Ferreira**  
Universidad de La Coruña, España

**Mg. David Ruete Zúñiga**  
Universidad Nacional Andrés Bello, Chile

**Dr. Andrés Saavedra Barahona**  
Universidad San Clemente de Ojrid de Sofía, Bulgaria

**Dr. Efraín Sánchez Cabra**  
Academia Colombiana de Historia, Colombia

**Dra. Mirka Seitz**  
Universidad del Salvador, Argentina

**Ph. D. Stefan Todorov Kapralov**  
South West University, Bulgaria

**COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL**

**Comité Científico Internacional de Honor**

**Dr. Adolfo A. Abadía**

*Universidad ICESI, Colombia*

**Dr. Carlos Antonio Aguirre Rojas**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Martino Contu**

*Universidad de Sassari, Italia*

**Dr. Luiz Alberto David Araujo**

*Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil*

**Dra. Patricia Brogna**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Horacio Capel Sáez**

*Universidad de Barcelona, España*

**Dr. Javier Carreón Guillén**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Lancelot Cowie**

*Universidad West Indies, Trinidad y Tobago*

**Dra. Isabel Cruz Ovalle de Amenabar**

*Universidad de Los Andes, Chile*

**Dr. Rodolfo Cruz Vadillo**

*Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

**Dr. Adolfo Omar Cueto**

*Universidad Nacional de Cuyo, Argentina*

**Dr. Miguel Ángel de Marco**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dra. Emma de Ramón Acevedo**

*Universidad de Chile, Chile*

**Dr. Gerardo Echeita Sarrionandía**

*Universidad Autónoma de Madrid, España*

**Dr. Antonio Hermosa Andújar**

*Universidad de Sevilla, España*

**Dra. Patricia Galeana**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dra. Manuela Garau**

*Centro Studi Sea, Italia*

**Dr. Carlo Ginzburg Ginzburg**

*Scuola Normale Superiore de Pisa, Italia*

*Universidad de California Los Ángeles, Estados Unidos*

**Dr. Francisco Luis Girardo Gutiérrez**

*Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia*

**José Manuel González Freire**

*Universidad de Colima, México*

**Dra. Antonia Heredia Herrera**

*Universidad Internacional de Andalucía, España*

**Dr. Eduardo Gomes Onofre**

*Universidade Estadual da Paraíba, Brasil*

**Dr. Miguel León-Portilla**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Miguel Ángel Mateo Saura**

*Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel", España*

**Dr. Carlos Tulio da Silva Medeiros**

*Diálogos em MERCOSUR, Brasil*

**+ Dr. Álvaro Márquez-Fernández**

*Universidad del Zulia, Venezuela*

**Dr. Oscar Ortega Arango**

*Universidad Autónoma de Yucatán, México*

**Dr. Antonio-Carlos Pereira Menaut**

*Universidad Santiago de Compostela, España*

**Dr. José Sergio Puig Espinosa**

*Dilemas Contemporáneos, México*

**Dra. Francesca Randazzo**

*Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras*

**Dra. Yolando Ricardo**

*Universidad de La Habana, Cuba*

**Dr. Manuel Alves da Rocha**

*Universidade Católica de Angola Angola*

**Mg. Arnaldo Rodríguez Espinoza**

*Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica*

**Dr. Miguel Rojas Mix**

*Coordinador la Cumbre de Rectores Universidades  
Estatales América Latina y el Caribe*

**Dr. Luis Alberto Romero**

*CONICET / Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dra. Maura de la Caridad Salabarría Roig**

*Dilemas Contemporáneos, México*

**Dr. Adalberto Santana Hernández**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Juan Antonio Seda**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dr. Saulo Cesar Paulino e Silva**

*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Miguel Ángel Verdugo Alonso**

*Universidad de Salamanca, España*

**Dr. Josep Vives Rego**

*Universidad de Barcelona, España*

**Dr. Eugenio Raúl Zaffaroni**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Comité Científico Internacional**

**Mg. Paola Aceituno**

*Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile*

**Ph. D. María José Aguilar Idañez**

*Universidad Castilla-La Mancha, España*

**Dra. Elian Araujo**

*Universidad de Mackenzie, Brasil*

**Mg. Romyana Atanasova Popova**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Dra. Ana Bénard da Costa**

*Instituto Universitario de Lisboa, Portugal  
Centro de Estudios Africanos, Portugal*

**Dra. Alina Bestard Revilla**

*Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte,  
Cuba*

**Dra. Noemí Brenta**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Ph. D. Juan R. Coca**

*Universidad de Valladolid, España*

**Dr. Antonio Colomer Vialdel**

*Universidad Politécnica de Valencia, España*

**Dr. Christian Daniel Cwik**

*Universidad de Colonia, Alemania*

**Dr. Eric de Léséulec**

*INS HEA, Francia*

**Dr. Andrés Di Masso Tarditti**

*Universidad de Barcelona, España*

**Ph. D. Mauricio Dimant**

*Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel*

**Dr. Jorge Enrique Elías Caro**

*Universidad de Magdalena, Colombia*

**Dra. Claudia Lorena Fonseca**

*Universidad Federal de Pelotas, Brasil*

**Dra. Ada Gallegos Ruiz Conejo**

*Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

**Dra. Carmen González y González de Mesa**

*Universidad de Oviedo, España*

**Ph. D. Valentin Kitanov**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Mg. Luis Oporto Ordóñez**

*Universidad Mayor San Andrés, Bolivia*

**Dr. Patricio Quiroga**

*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dr. Gino Ríos Patio**

*Universidad de San Martín de Porres, Perú*

**Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta**

*Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México*

**Dra. Vivian Romeu**

*Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México*

**Dra. María Laura Salinas**

*Universidad Nacional del Nordeste, Argentina*

**REVISTA  
INCLUSIONES** M.R.  
REVISTA DE HUMANIDADES  
Y CIENCIAS SOCIALES

**Dr. Stefano Santasilia**

*Universidad della Calabria, Italia*

**Mg. Silvia Laura Vargas López**

*Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México*

**Dra. Jaqueline Vassallo**

*Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

**CUADERNOS DE SOFÍA  
EDITORIAL**

**Dr. Evandro Viera Ouriques**

*Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil*

**Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez**

*Universidad de Jaén, España*

**Dra. Maja Zawierzeniec**

*Universidad Wszechnica Polska, Polonia*



## Indización, Repositorios y Bases de Datos Académicas

Revista Inclusiones, se encuentra indizada en:





REX



UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN



Universidad de Concepción



BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



ORES



uOttawa

Bibliothèque Library



**LOS FUNDAMENTOS DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA  
EN MÉXICO**

**THE FOUNDATIONS OF THE PHYTOSANITARY EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE  
IN MEXICO**

**Dra. María Guadalupe Galindo Mendoza**

Universidad Veracruzana, México

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8775-5120>

ggm@uaslp.mx

**Fecha de Recepción:** 29 de octubre de 2021 – **Fecha Revisión:** 30 de noviembre de 2021  
**Fecha de Aceptación:** 15 de diciembre de 2021 – **Fecha de Publicación:** 01 de enero de 2022

**Resumen**

Tener un concepto de vigilancia epidemiológica conlleva el consenso de las percepciones y aplicaciones que se da en las tres sanidades (humana, animal y vegetal). Entre los decenios de 1950 a 1960, la vigilancia epidemiológica sólo se percibía como una base de datos actualizada de las principales plagas y enfermedades, incluso se decía que esa información recopilada pronosticaba un estado de alerta permanente ya que debía garantizar datos oportunos de la distribución y propagación de los agentes patógenos en los hospederos. Hacia el decenio de los setenta, la vigilancia epidemiológica ya se conceptualiza como un conjunto de actividades con el fin de recomendar oportunamente las medidas indicadas y eficientes que lleven a la prevención y control de la enfermedad. Sin embargo, la conceptualización integral de la vigilancia epidemiológica queda enmarcada a inicios del siglo XXI como un “sistema de procesos para detectar cambios y anomalías en poblaciones” (de humanos, animales o plantas). Si partimos de este consenso, no sólo una institución oficial puede determinar o evaluar esos cambios, sino que debe involucrar la sociedad científica y la sociedad civil en general.

**Palabras Claves**

Vigilancia fitosanitaria – Historia de la vigilancia fitosanitaria – México

**Abstract**

Having a concept of epidemiological surveillance entails the consensus of the perceptions and applications that occur in the three health systems (human, animal and plant). Between the 1950s and 1960s, epidemiological surveillance was only perceived as an updated database of the main pests and diseases, it was even said that the information collected predicted a permanent state of alert since it should guarantee timely data on the distribution and spread of pathogens in hosts. By the 1970s, epidemiological surveillance was already conceptualized as a set of activities with the aim of timely recommending the appropriate and efficient measures that lead to the prevention and control of the disease. However, the comprehensive conceptualization of epidemiological surveillance is framed at the beginning of the XXI century as a "system of processes to detect changes and anomalies in populations" (of humans, animals or plants). If we start from this consensus, not only an official institution can determine or evaluate these changes, but it must involve scientific society and civil society in general.

**Keywords**

Phytosanitary surveillance – History of phytosanitary surveillance – Mexico



**Para Citar este Artículo:**

Galindo Mendoza, María Guadalupe. Los fundamentos de la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en México. Revista Inclusiones Vol: 9 num Esp (2022): 206-236.

Licencia Creative Commons Attribution Non-Comercial 3.0 Unported  
(CC BY-NC 3.0)  
Licencia Internacional



## Introducción

Las nociones de peligro y riesgo nos remiten, en primera instancia, al momento de la prevención. En éste, las instituciones sociales correspondientes al aparato científico y a la autoridad tienen un papel preponderante; unas veces con eficiencias derivadas del alejamiento existente entre estas dos instituciones, otras porque, según sea el desarrollo socioeconómico de la sociedad particular, los avances científicos y tecnológicos son atrasados o porque el tipo de autoridad está en contradicción con las exigencias y/o necesidades de la misma sociedad. Pero también la prevención tiene mucho que ver con las diversas formas culturales e ideológicas de la sociedad, pues éstas pueden determinar ciertas concepciones de los riesgos que tienen enfrente. Según Mitchell<sup>1</sup> "en el pasado lejano las tormentas, deslizamientos de tierras, las plagas, las sequías y otros riesgos naturales eran considerados como actos de Dios". En diversas fuentes coloniales mexicanas, que tocan algún suceso de desastre natural, invariablemente se encuentran los juicios religiosos que señalan la evolución del desastre directamente como una descarga de la ira divina frente a conductas malas, según la óptica del juicio; pero también las medidas adoptadas por las colectividades para mitigar un desastre seguían esa misma lógica. Esas formas de explicación del fenómeno del desastre, en general, han ido cambiando, aunque aún se encuentran presentes en varios sectores de la sociedad o en algunas comunidades del medio rural o urbano<sup>2</sup>.

En México, tomemos en cuenta, apenas estamos entrando a este escenario (sobre todo en cuestiones fitosanitarias) y valdría la pena considerar errores ajenos para prever los propios. Según Macías<sup>3</sup>, "el conocimiento producido o buscado en la esfera científica atiende básicamente tres aspectos además del tecnológico, que son: conceptual, histórico y empírico". Estos tres tipos de conocimiento tienden a hacer más previsible la caracterización espacial y temporal de los peligros, riesgos, vulnerabilidades y, por supuesto, de las formas para esclarecer no sólo la esencialidad, sino la manera como debe investigarse un fenómeno desastroso, desde sus potencialidades hasta su desenlace y posibles consecuencias. Éste es un tipo de conocimiento estrictamente necesario y debe suponerse previo a cualquier paso a seguir por la ciencia. El conocimiento histórico es también imprescindible en la medida en que alimenta el aparato conceptual y también porque ofrece muchas utilidades respecto a la prevención de desastres. Otra de las bondades, por así decirlo, del conocimiento histórico es que muestra el plano del cambio de la percepción y la explicación de los riesgos y desastres que dependen de contextos culturales, socioproductivos y geográficos; ilustra las frecuencias y magnitudes, así como los cambios espaciales, lo cual es de una ayuda fundamental para la prevención.

---

<sup>1</sup> J. K. Mitchell y N. Ericksen, Effects of Climate Changes on Weather-Related Disasters. En I. Mintzer (Ed.) *Confronting Climate Change: Risks, Implications and Responses* (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), 141-152 y J. K. Mitchell, *Negociando los contextos de la prevención de desastres*. Departamento de Geografía, Rutgers University, 1996.

<sup>2</sup> M. G. Galindo, et al., *Reconstrucción espacial y cuantificación del desastre de la plaga de langosta centroamericana (Schistocerca piceifrons Walter) en actividades agropecuarias. Estudio de caso: la Huasteca Potosina-México*. En *Memorias del VIII Congreso Centroamericano de Historia. Sección Historia y Desastres Naturales*, 2006, 88-92. Antigua, Guatemala y C. Valadez, *Del castigo divino a la crisis ambiental: reconstrucción histórica de la presencia de la plaga de langosta en la Huasteca Potosina, en los periodos de invasión de los siglos XVIII, XIX y XX*. Tesis de Licenciatura en Historia, CCSyH-UASLP. 2008, 200.

<sup>3</sup> J. M. Macías, *Perspectivas de los estudios sobre desastres en México*. En A. Maskrey (Comp.), *Los Desastres No Son Naturales*. La Red. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. 1993- 82-89.

Por ejemplo, en el caso que nos atañe, la evolución del concepto mismo de “plaga” provoca percepciones distintas en el tiempo. Herrera publica su obra *Plagas de la agricultura y manera de combatirlas*<sup>4</sup>, donde da a conocer una clasificación de plagas y enfermedades que afectan al sector agropecuario nacional a inicios del siglo XX. En ella se expone al jaguar, al gato montés y a los loros como plagas de los sectores ganaderos y agrícolas. Ideas que un siglo después causan estupor. Sin embargo, en la realidad se siguen enfrentando los mismos problemas (por el crecimiento de la frontera agropecuaria), añadiéndoles saqueo, venta clandestina, etc. Esto refleja las contradicciones antagónicas en el espacio, las cuales son irreconciliables entre fuerzas e intereses, objetivos y tendencias sociales que conducen a conflictos y choques, y que en general no tienden a borrarse o amortiguarse en el curso del desarrollo.

Los roles que tienen la ciencia y el gobierno con respecto a la sociedad en los desastres puede estar más o menos determinada por las condiciones de "vida normal", y las recientes experiencias (sobre todo la presencia de virus letales, bacterias sin cura aparente como el HLB, insectos de gran depredación y muy explosivos [mangas de langosta], esporas [roya anaranjada]) nos hacen pensar que el aparato científico debe hacer esfuerzos adicionales para mantener vínculos más directos con las poblaciones sujetas a riesgo.

Según Macías<sup>5</sup>, para los científicos sociales el “desastre natural” es una etiqueta inadecuada porque los desastres son el resultado de las acciones humanas. Las inundaciones, los terremotos, las plagas y enfermedades tienen consecuencias sociales sólo como resultado de las acciones de los seres humanos y de las sociedades. El hecho de que los desastres naturales sean asumidos como sucesos sociales — y no naturales — tiene diversas implicaciones:

- La prevención y la mitigación deben centrarse en soluciones sociales más que soluciones físicas
- La planificación en desastres no se basa primariamente en la búsqueda de la instrumentación de soluciones tecnológicas
- El énfasis en lo social posibilita la definición de estrategias proactivas más que las reactivas. Por ello es más viable tomar acciones antes de la ocurrencia de un impacto desastroso
- El énfasis en la planeación puede descansar en factores internos más que externos

La década de 1990-2000 fue declarada por la Organización de las Naciones Unidas como la “Década internacional para la reducción de los desastres naturales”, uno de los propósitos centrales fue el uso creciente de la información disponible sobre riesgos. Los planes de esta organización contemplan que muchas naciones colaboren para reducir pérdidas por desastres repentinos, como los terremotos, inundaciones, plagas y enfermedades de los animales y las plantas. La FAO en 2001<sup>6</sup> dio a conocer su documento de plagas transfronterizas, aprovechando diversas experiencias que han probado su eficacia y que pueden proponerse para adecuarse a otras condiciones.

---

<sup>4</sup> L. A. Herrera, *Plagas de la agricultura y manera de combatirlas...*

<sup>5</sup> J. M. Macías, *Perspectivas de los estudios...*

<sup>6</sup> FAO, *La FAO y las emergencias. De la prevención a una reconstrucción mejor. Ayudar a construir un mundo sin hambre*. 2011.

Para 2011, la FAO ha creado todo un programa de prevención, donde los tipos de peligros y emergencias son: peligros químicos, emergencias complejas y crisis prolongadas, sequía, terremotos, inundaciones, incendios forestales, deslaves, emisiones nucleares y radiactividad, tormentas tropicales, plagas y enfermedades transfronterizas y tsunamis<sup>7</sup>, elementos y variables que forman parte de la vigilancia epidemiológica ambiental o vigilancia ambiental.

### El concepto de desastre

Un desastre puede definirse como un evento o suceso que ocurre, en la mayoría de los casos, en forma repentina e inesperada, causando sobre los elementos sometidos alteraciones intensas, representadas en la pérdida de vida y salud de la población, la destrucción o pérdida de los bienes y el patrimonio de una colectividad y/o daños severos sobre el medio ambiente<sup>8</sup>. Esta situación significa la desorganización de los patrones normales de vida, genera adversidad, desamparo y sufrimiento en las personas, efectos sobre la estructura socioeconómica de una región o un país y/o la modificación del medio ambiente; lo anterior determina la necesidad de asistencia y de intervención inmediata. Las instituciones de gobierno evitan el término “desastre” por las implicaciones políticas, económicas y sociales. En el caso del riesgo fitosanitario, la amenaza vital constante es la pérdida del mercado internacional en el marco de las medidas sanitarias y fitosanitarias. Sin embargo, sólo tomar en cuenta el riesgo, elimina la participación de los productores.

Vamos a anotar que un desastre es el producto de la convergencia en un momento y lugar determinados de dos factores: riesgo y vulnerabilidad. Por riesgo vamos a entender cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno. Por vulnerabilidad vamos a denotar la incapacidad de una comunidad para “absorber”, mediante el autoajuste (o autoorganización), los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, o sea, su “inflexibilidad” o incapacidad para adaptarse a ese cambio, que para la comunidad constituye, por las razones expuestas, un riesgo. La vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad. Como amenaza (para una comunidad o sector económico) vamos a considerar la probabilidad de que ocurra un riesgo frente al cual esa comunidad particular es vulnerable<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> FAO, La FAO y las emergencias...

<sup>8</sup> O. Cardona, El manejo de riesgos y los preparativos para desastres: compromiso institucional para mejorar la calidad de vida. En E. Mansilla (Ed.). Desastres. Modelo para armar. Colección de piezas de un rompecabezas social. La Red. Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina. 1996, 128-146), R. Valencia, et al., “Sistemas de alerta: una prioridad en vigilancia epidemiológica”, Gaceta Sanitaria, Vol: 17 num 6 (2003): 520-522, J. M. Macías, Investigación de Desastres en Ciencias Sociales. Memorias del I Seminario Latinoamericano de Plagas Transfronterizas. Nuevos escenarios y nuevos retos de la Sanidad Vegetal. UASLP-CCSyH. 2006. Cuerpo Académico de Ciencias Sociales. Coordinadora: Guadalupe Galindo Mendoza; V. Navarro; et al., Desastres Sanitarios. En Manual para la preparación comunitaria en situaciones de desastre (Cienfuegos: Ediciones Damují, 2007), 127-133 y F. González, et al., “La información en tiempo real. Una herramienta necesaria en vigilancia epidemiológica”, Gaceta Sanitaria, Vol: 22 num 2 (2008): 167-167.

<sup>9</sup> O. Cardona, O. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. "elementos para el ordenamiento y la planeación del desarrollo. En A. Maskrey (Comp.). Los Desastres no son naturales, 1993, 45-63. La Red. Red de estudios sociales en la prevención de desastres en América Latina y O. Cardona, El manejo de riesgos...

**Desastre = Riesgo x Vulnerabilidad**

El concepto de vulnerabilidad, por definición, es eminentemente social, por cuanto hace referencia a las características que le impiden a un determinado sistema humano adaptarse a un cambio del medio ambiente. Es necesario anotar que la vulnerabilidad en sí misma constituye un sistema dinámico, es decir, que surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y características (internas y externas) que convergen en una comunidad particular. El resultado de esa interacción es el "bloqueo" o incapacidad de la comunidad para responder adecuadamente ante la presencia de un riesgo determinado, con el consecuente "desastre". A esa interacción de factores y características vamos a darle el nombre de vulnerabilidad global. La diferencia fundamental entre la amenaza y el riesgo está en que la amenaza se encuentra relacionada con la probabilidad de que se manifieste un evento natural o un evento provocado, mientras que el riesgo está relacionado con la probabilidad de que se manifiesten ciertas consecuencias, las cuales están íntimamente relacionadas no sólo con el grado de exposición de los elementos sometidos, sino con la vulnerabilidad que tienen dichos elementos a ser afectados por el evento<sup>10</sup>. En el caso fitosanitario, no sólo la plaga o el patógeno deben ser la variable independiente, sino que para reducir los procesos de alta vulnerabilidad fitosanitaria se debe priorizar la capacidad institucional para enfrentar el riesgo, que se traduce en infraestructura, capacidad de los técnicos y operativos y su relación con los productores afectados y los gobiernos de los estados y municipios. A diferencia de la amenaza que actúa como detonante, la vulnerabilidad social es una condición que permanece en forma continua en el tiempo y está íntimamente ligada a los aspectos culturales y al nivel de desarrollo de las comunidades<sup>11</sup>. En otras palabras, para poder cuantificar la probabilidad de que se presente un evento de una u otra intensidad durante un período de exposición, es necesario contar con información, la más completa posible, acerca del número de eventos que han ocurrido en el pasado y acerca de la intensidad que tuvieron los mismos. Es importante diferenciar la amenaza del evento que la caracteriza, puesto que la amenaza significa la potencialidad de la ocurrencia de un evento con cierto grado de severidad, mientras que el evento en sí mismo representa al fenómeno en términos de sus características, su dimensión y ubicación geográfica. Igualmente, es importante diferenciar entre un "evento posible" y un "evento probable", puesto que el primero se refiere a un fenómeno que puede suceder, mientras que el segundo se refiere a un fenómeno esperado, debido a que existen razones o argumentos técnico-científicos para creer que ocurrirá o se verificará en un tiempo determinado. Estos conceptos están íntimamente relacionados con calificativos como "máximo posible" y "máximo probable", cuya diferenciación es básicamente la misma<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> H. Fossaert, et al. "Sistemas de vigilancia epidemiológica", Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Vol: 76 num 6 (1974): 512-528. Artículo basado en las Memorias del I Seminario Regional sobre Sistemas de Vigilancia epidemiológica de Enfermedades Transmisibles y Zoonosis de las Américas, celebrado en Rio de Janeiro, Brasil, del 3 al 7 de diciembre de 1973.

<sup>11</sup> M. Medina. Nuevas tecnologías, evaluación de la innovación tecnológica y gestión de riesgos. En J. Sanmartín; S. H. Cutcliffe; S. L. Goldman y M. Medina (Eds.), Estudios sobre ciencia y tecnología (Barcelona: Anthropos, 1992), 163-194.

<sup>12</sup> O. Cardona, Evaluación de la amenaza... y O. Cardona, El manejo de riesgos...



Por otra parte, es común en la literatura técnica utilizar el concepto de "período de retorno" o intervalo de recurrencia de un evento, que corresponde al tiempo "promedio" entre eventos con características similares en una región. Este es un concepto estadístico importante, a tener en cuenta, ya que en ocasiones se tiene la idea errónea de que este intervalo es determinístico; como ejemplo, si el período de retorno de una erupción volcánica es de 250 años y hace diez que se presentó, esto no significa que falten otros 240 años para que se repita<sup>13</sup>. En resumen, evaluar la amenaza es "pronosticar" la ocurrencia de un fenómeno con base en: el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de eventos en el tiempo. Un pronóstico puede ser a corto plazo, generalmente basado en la búsqueda e interpretación de señales o eventos premonitorios; a mediano plazo, basado en la información probabilística de parámetros indicadores, y a largo plazo, basado en la determinación del evento máximo probable en un período de tiempo que pueda relacionarse con la planificación del área potencialmente afectable. Por otra parte, cuando los pronósticos pueden realizarse en el corto plazo, es común darle a este proceso el nombre de "predicción". Esta técnica, mediante la cual se pretende determinar con certidumbre cuándo, dónde y de qué magnitud será un evento, es fundamental para el desarrollo de sistemas de alerta, cuyo objetivo es informar anticipadamente a la población amenazada acerca de la ocurrencia o inminente ocurrencia de un fenómeno peligroso. Su aplicación permite, en general, caracterizar un evento como previsible o imprevisible a nivel del estado del conocimiento. En el caso de la plaga de langosta, no podemos hablar de ciclos, sino de periodos que están relacionados con el fenómeno del ENSO que provoca sequías anómalas sobre la sabana y zonas de potreros subtropicales, que corresponden a las áreas de gregarización<sup>14</sup>. Se ha hablado mucho de que la plaga de langosta centroamericana aparece cada cuatro años, sobre todo en la Península Yucatán donde se les ha tipificado como "olímpica". Sin embargo, los estudios recientes hechos por SINAVEF<sup>15</sup> demuestran, en el caso de esta plaga y de esta región en particular, una vinculación con el alto deterioro e impacto ambiental (sobre todo deforestación para pastizales), lo que ha agravado el problema de gregarización y la aparición de mangas, aún sin el fenómeno de El Niño, que provocaba una sequía extrema y por ende producía las etapas *trasciens congregans* de la especie.

### Enfermedades no parasitarias

Las causas de las enfermedades no parasitarias son muy variadas, pero a veces se reducen a las desfavorables condiciones del medio. Para contrarrestar las enfermedades no parasitarias se recomienda solucionar las causas que las originan: deficiencia de un nutriente o micronutriente, regulación de la humedad o de la radiación solar, evitar cambios bruscos de humedad o fuertes vientos, no plantar en condiciones adversas del clima o donde se produzcan nubes de gases o polvos contaminantes. Desastres naturales como intensas sequías, intensas lluvias, fuertes vientos y huracanes pueden provocar enfermedades no parasitarias, por lo que en la medida en que la población y las entidades trabajen en la prevención se podrán reducir estas enfermedades.

---

<sup>13</sup> H. Fossaert, et al. "Sistemas de vigilancia epidemiológica", Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Vol: 76 num 6 (1974): 512-528.

<sup>14</sup> M. G. Galindo, et al., Reconstrucción espacial...

<sup>15</sup> SINAVEF, Informe Técnico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Fitosanitaria. Productos entregables. Convenio SAGARPA-SENASICA-UASLP. 2010.

## Enfermedades parasitarias

Los parásitos de las plantas son microorganismos que se desarrollan dentro o sobre las plantas, en estrecha relación con su biología, los cuales ya fueron mencionados. Estos pueden ser obligados cuando sólo viven en partes vivas de la planta y facultativos cuando continúan su desarrollo también en los tejidos muertos de la planta. Cuando los parásitos inducen síntomas visibles en la planta se denominan patógenos. Síntoma: es la aparición de las consecuencias del microorganismo patógeno en los tejidos de la planta. Los síntomas más comunes de patógenos en las plantas son: necrosis en forma de manchas, tizones, etc., podredumbre seca o húmeda, antracnosis, marchitez vascular, *damping off* o marchitez de las posturas, *die back* o muerte regresiva, cáncer, hiperplasias e hipertrofias, hipoplasias, costras, clorosis de diferentes tipos que incluye los mosaicos y el enanismo o achaparramiento. Signo: cuando, además del síntoma de las alteraciones provocadas se observa el organismo patógeno. Los signos más importantes son: royas, carbonos, *mildew*, fumagina y exudados. Los desastres naturales como huracanes, fuertes lluvias e intensas sequías pueden crear condiciones propicias para que agentes nocivos presentes en el país, como plagas de insectos, ácaros, agentes causantes de las enfermedades y las malezas, proliferen a niveles fuera de lo normal y se conviertan en desastres fitosanitarios. En estos casos, en los planes de medidas contra situaciones de desastre deben considerarse las acciones para contrarrestarlos. Navarro-Lantes, en el marco del *Seminario de Plagas Transfronterizas*, determina la postura del desastre fitosanitario (Figura 1).



Fuente: Navarro-Lantes, 2006<sup>a</sup> y 2006<sup>b</sup>.

Figura 1  
Marco teórico del desastre fitosanitario

Desde esta perspectiva, no sólo se analiza la caracterización climática o biológica, sino el impacto económico, social y la adaptación al medio. Las causas de los desastres fitosanitarios se han referido clásicamente a un triángulo con vértices a la plaga, el hospedero y el medio ambiente climático (el típico y clásico triángulo epidemiológico); los cuales interactúan en medio de las relaciones ecológicas que se establecen entre los distintos seres vivos: parasitismo, hiperparasitismo, simbiosis y otras. El centro de gravedad

de este triángulo puede estar desplazado hacia aquel factor que en cada momento pueda constituir el factor limitante. Cuando determinamos metodológicamente el marco teórico del desastre fitosanitario, se establecen variables de no sólo enmarcados en espacio-tiempo sino que fija la dimensión (escala). Implica diagnósticos ambientales y sociales (escenario muy distinto al de sólo la reducción de tres variables [clima, hospedante y plaga]). Cuando se habla de daño elevado, se involucran cuestiones de vulnerabilidad social: implicaciones económicas y políticas por tipo de productor (pequeña propiedad, comunal, ejidal, gran propiedad, etc.); además de la capacidad de enfrentar la amenaza y el riesgo por capacidad financiera y vocación sustentable (campesino o capitalista); por tipo de mercado que abastece (subsistencia, local, regional, nacional o de exportación). Ahora, el traspaso mismo se ha convertido en un verdadero espacio de recepción y transmisión de plagas y enfermedades, sobre todo de aquellas regiones tropicales con un alto impacto ambiental y con evidencias de cambio climático<sup>16</sup>. Cuando se abordan las aristas de difícil control y persistencia, no sólo se habla de las aplicaciones químicas o biológicas o el grado de inversión y resultados de cada una (que debe estar implícito en cualquier sistema de vigilancia epidemiológica), sino de la condición ambiental por región agroecológica y epidemiológica. Los estudios de impacto ambiental son elementales, sobre todo de procesos de deforestación y cambio climático, porque el grado de tolerancia y persistencia dependerá del estado de salud de la “región natural” con la que se trabaje.

### **Agente cuarentenario**

Es la plaga, un agente causante de enfermedad o maleza, de importancia económica potencial para un área en peligro, aun cuando el agente no esté presente o, si está presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial. Los agentes nocivos de las plantas pueden dispersarse por estructuras propias como las esporas de los hongos o las semillas de las plantas con la ayuda del viento; por sí mismos, volando, como hacen los insectos y las aves o por sus medios de locomoción como hacen los ácaros, los moluscos u otros animales. Algunos agentes como los fitoplasmas, los virus, las bacterias y los nematodos se ven obligados a ser transportados en partes de plantas, las semillas o los frutos, por lo que los animales y el propio hombre juegan un papel importante en la dispersión. Algunos vectores como los insectos, los ácaros y los nematodos juegan un rol importante en la dispersión de bacterias, virus, viroides, fitoplasmas y hongos. Los virus, bacterias y viroides se pueden transmitir por contacto o por injerto, aunque estas vías son a veces específicas. Es por ello que el transporte en cualquiera de sus formas y el movimiento de las personas de un lugar a otro con frutos, semillas o partes de las plantas constituyen factores claves en la diseminación de los agentes fitosanitarios. El enfrentamiento a los desastres fitosanitarios tiene dos componentes. El primero es el trabajo ante las plagas, enfermedades o malezas que aparecen o reemergen en las plantaciones; el segundo está relacionado a las que pueden aparecer como consecuencia de otros desastres, a lo cual se ha hecho referencia anteriormente. La toma de medidas de protección fitosanitaria agrícola y forestal ante situaciones de desastres naturales es una gran necesidad; en primer lugar, ante la urgencia del abastecimiento a la población y masa animal de alimentos y medicamentos; en segundo lugar, por el aseguramiento a la economía de la manera necesaria para los procesos que derivan de su uso. Se define como una plantación saludable cuando las plagas, enfermedades o malezas permanecen a tan bajos niveles que

---

<sup>16</sup> SINAVEF (2009). Informe Técnico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Fitosanitaria. Productos entregables. Convenio SAGARPA-SENASICA-UASLP, 2009 y SINAVEF, Informe Técnico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Fitosanitaria. Productos entregables. Convenio SAGARPA-SENASICA-UASLP. 2010.

no interfieren con la gestión administrativa o de producción; por otro lado, desde el punto de vista ecológico se define cuando participa de un ecosistema funcional, en el cual todas sus partes pueden interactuar en una forma de beneficio mutuo. Hoy sabemos que la agricultura de mercado y los procesos incluso de subsistencia han derivado en la pérdida de hábitats naturales, han roto el equilibrio del medio y enfrentamos verdaderos desastres fitosanitarios como es el HLB o la cochinilla rosada. Así, tenemos factores que condicionan los desastres fitosanitarios ya que enfrentan un difícil control y provocan daños elevados. Según Navarro-Lantes<sup>17</sup> estos serían:

- Prácticas inadecuadas de manejo de las plantaciones.
- Introducción no controlada de materiales contaminados.
- Insuficiente diversidad de cultivos y cultivares.
- Extensión de monocultivos.
- Factores ambientales y cambios climáticos (temperatura, lluvia, humedad, velocidad del viento).
- Uso indiscriminado de plaguicidas que trae consigo: intoxicaciones humanas y animales; contaminación del suelo, los alimentos y las aguas; pérdida de los enemigos naturales de las plagas; aumento de la resistencia de las plagas.
- Cambios en la ecología de la rizosfera (zona del suelo que se encuentra entre las raíces de las plantas y sus inmediaciones).
- Fenómenos naturales. Los ciclones tropicales y las inundaciones, suelen tener graves efectos sobre el medio ambiente en la medida que afectan los ecosistemas, generan la pérdida de terrenos de uso agrícola y agravan los problemas sanitarios, propiciando la aparición y diseminación de entidades cuarentenarias existentes en el país y las que se encuentran en el área geográfica en la que estamos situados y que pueden ser arrastradas.
- Incendios en áreas rurales que potencian la erosión.
- Incumplimiento de los programas de vigilancia y control de la sanidad vegetal.
- Agresiones biológicas.
- Sequías: Los períodos de intensa sequía eliminan los controles naturales de plagas, difíciles de controlar por medios químicos y biológicos, lo cual propicia su desarrollo y además afectan la biodiversidad. Durante las intensas sequías, las aplicaciones de bioplaguicidas, liberación de entomófagos y el uso de plaguicidas químicos pueden verse afectados por la falta de humedad.

Lantes<sup>18</sup> clasifica los factores que contribuyen a los desastres fitosanitarios en bióticos, abióticos y antropogénicos. Estos tres factores interactúan dentro del medio en forma artificial una vez que se ha deforestado para la introducción de las actividades agropecuarias o en los cambios de uso de suelo. Esta artificialización, sin un manejo agroecológico u holístico, provoca estrés en los cultivos (y en general dentro del ambiente),

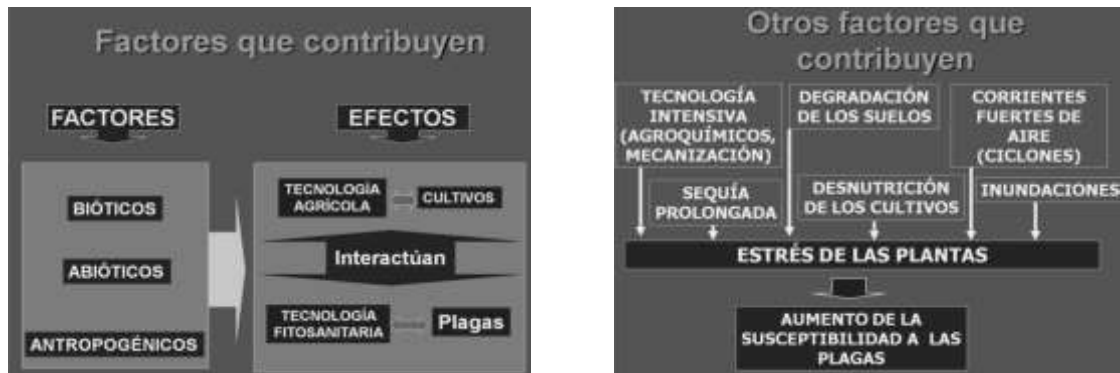
---

<sup>17</sup> A. Navarro-Lantes, El Sistema Estatal de Sanidad Vegetal de Cuba. Estrategias de prevención de plagas. Centro Nacional de Referencia de Cuba. Memorias del I Seminario Latinoamericano de Plagas Transfronterizas. Nuevos escenarios y nuevos retos de la Sanidad Vegetal. UASLP-CCSyH. Cuerpo Académico de Ciencias Sociales. Coordinadora: Guadalupe Galindo Mendoza, 2006a y A. Navarro-Lantes, Plagas emergentes de plantas que han afectado el hemisferio americano y nuevas amenazas. Impacto económico y factores que han contribuido a las mismas. Centro nacional de Referencia de Cuba. Memorias del I Seminario Latinoamericano de Plagas Transfronterizas. Nuevos escenarios y nuevos retos de la Sanidad Vegetal. UASLP-CCSyH. 2006b. Cuerpo Académico de Ciencias Sociales. Coordinadora: Guadalupe Galindo Mendoza y V. Navarro, et al. Desastres Sanitarios...

<sup>18</sup> A. Navarro-Lantes, El Sistema Estatal de Sanidad Vegetal de Cuba...

lo que ha generado regiones receptoras de plagas y enfermedades; verdaderas regiones epidemiológicas de especies invasoras, exóticas o nuevas. En México son la región 1: Península de Yucatán; región 4: Costa del Pacífico; y región 7: Costa del Pacífico, principalmente<sup>19</sup>. El grado de impacto ambiental determinará la tecnología fitosanitaria empleada: control o restauración (bioremediación). Todavía Navarro-Lantes habla de tecnología fitosanitaria, pero debe ir hacia modelos estructurales que determinarán si el camino seguirá siendo una mayor inversión para el control y no para la erradicación (Figura 3). Ya no pensemos en biología o ecología aplicada sino más bien de caracterización y manejo ambiental (relación naturaleza-sociedad).

La verdadera estrategia para el manejo de plagas es la capacidad de los países y las instituciones nacionales e internacionales de protección a las plantas de cambiar del modelo epistémico del tradicional Manejo Integrado de Plagas (MIP) al Manejo Agroecológico de Plagas (MAP), que vendría siendo todavía un manejo físico del medio, pero disminuirá la intensificación de los cambios de uso de suelo y parará procesos intensivos de deforestación y sus implicaciones climáticas. Pero la verdadera meta será llegar al Manejo Holístico de Plagas (MHP), donde la sociedad, pero sobre todo los productores de cualquier nivel, estarán involucrados en la gestión del riesgo y en la toma de decisiones.



Fuente: Lantes, 2006

Figura 2

Factores que contribuyen en los desastres fitosanitarios



Fuente: Lantes, 2006

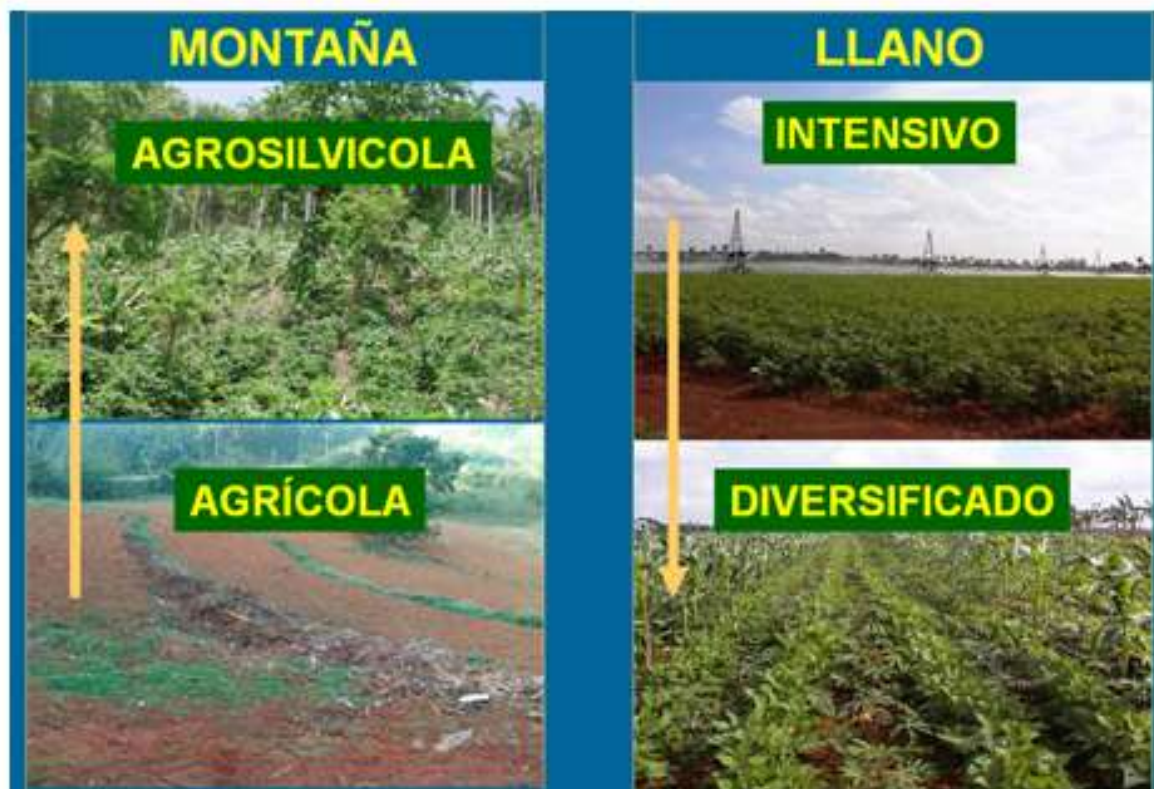
Figura 3

Estrategia desarrollada para el manejo de plagas y prevención de desastres en Cuba

<sup>19</sup> SINAVEF, Informe Técnico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Fitosanitaria... y SINAVEF, Informe Técnico del Sistema Nacional de Vigilancia...



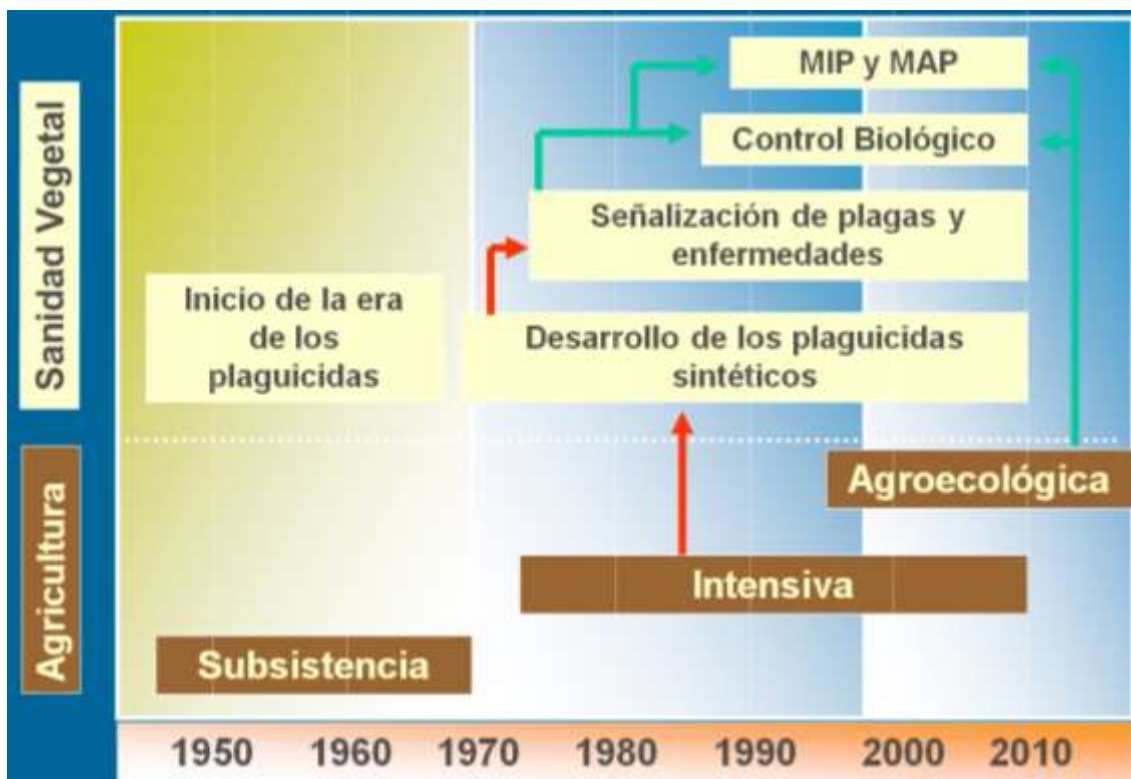
En la misma forma, jamás podremos administrar un terreno si lo desvinculamos de la gente que lo trabaja o de la economía en la que están inmersos por igual, el campo y esas personas. Sin embargo, todavía está muy lejos el momento en el que llegemos a este nivel. En México, la gestión del riesgo fitosanitario involucra sólo soluciones tecnocráticas. En Cuba, pasar del MIP al MAP sigue dejando fuera la evaluación de la vulnerabilidad y por consecuencia la participación y manejo del riesgo fitosanitario por parte de los productores. Pero ya es un avance importante, empezar a regular la actividad agrícola y llevarla al orden del día en la política nacional (Figura 4).



Fuente: Navarro-Lantes, 2006a

Figura 4  
Cambios en los sistemas agrarios de Cuba

Y aun cuando el control biológico podría ser una solución viable en el manejo de plagas y enfermedades, a largo plazo resulta un paliativo, ya que el impacto ambiental sigue en aumento (emisión de gases invernadero, cambio climático, etc.) que impide la eficacia de los organismos benéficos (Figura 5). En el caso mexicano, el modelo agroecológico es sólo un discurso y se ha refugiado en el campo de los conservacionistas, no en la de restauración que necesitarían las regiones epidémicas más importantes del país (sobre todo en áreas citrícolas, de pastizales y plantaciones comerciales), y eso no está contemplado en los programas de gestión de riesgo de SAGARPA.



Fuente: Navarro-Lantes, 2006<sup>a</sup>.

Figura 5  
Desarrollo de la agricultura cubana

### La gestión del riesgo fitosanitario y la evaluación de impacto ambiental

La planificación del desarrollo, cuyo objetivo es elevar la calidad de vida de la población, no puede dejar de considerar el manejo de riesgos y los preparativos para desastres, pues son aspectos ineludibles y necesarios para lograr un nivel de seguridad aceptable de la sociedad y de sus bienes y servicios. Sólo hay dos instituciones gubernamentales en México que nacieron con este principio: la Secretaría de Agricultura y la paraestatal PEMEX (Petróleos Mexicanos); por su condición estratégica de salvaguardar la seguridad nacional en cuanto a la agricultura y alimentación nacional y los recursos energéticos. Otra institución con esa vocación de gestión del riesgo y la vigilancia es el Servicio Meteorológico Nacional que, sin embargo, no se eleva a la categoría de las dos primeras. La Secretaría de Agricultura y Fomento creó la comisión de parasitología agrícola desde el año de 1900 para el combate y control de plagas y enfermedades que perjudicaran la boyante agricultura nacional, institución pionera del hoy Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASICA). Desde una ideología de combate militarizado hasta la gestión del riesgo, son un ejemplo claro de la salvaguardia del patrimonio nacional. Dentro del México independiente, con evidencias claras de impacto ambiental, introducción de más de 97 nuevos cultivos con la implicación de nuevas plagas y enfermedades agrícolas, resultado de 300 años de colonia. México se enfrenta al mundo globalizado y de políticas neoliberales, de apertura de mercado, donde la economía se sostiene en base a las importaciones; el reto es mayor ya que los problemas fitosanitarios crecen en forma exponencial y no sólo con afectación al patrimonio agrícola, sino al efecto de las especies invasoras de hábitats naturales. Es por esto que el manejo de contingencias y/o desastres incluye un amplio espectro de actividades que deben ser administradas de una manera

adecuada y eficiente, tales como la formulación y ejecución de programas, planes y proyectos relacionados con los desastres en lo referente a su prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación (Cuadros 3 y 4).

### **Prevención: decirle no al riesgo**

Si por prevención entendemos estrictamente la reducción o eliminación del fenómeno, podemos afirmar que, en la mayoría de los casos, la prevención de los riesgos naturales es meramente teórica o se encuentra en estado completamente experimental. Si bien, como ya dijimos, los desastres son fenómenos eminentemente humanos y sociales y, en consecuencia, debemos despojarlos del calificativo de "naturales", que genera la sensación de que el mundo "es así" y no podemos hacer nada para evitarlo, los riesgos, por el contrario, presentan claramente dos orígenes: los procesos intrínsecos de transformación de la naturaleza (sequías, heladas, eventos catastróficos, como las erupciones volcánicas, los terremotos y los huracanes, crecimiento de la frontera agropecuaria, monocultivo, deforestación, cambio climático, sequías) y la actividad humana (como la construcción de presas, el aprovechamiento de la energía nuclear, la utilización de tecnologías obsoletas o contaminantes y el uso inadecuado de los recursos del medio). Esta es la parte eminentemente institucional sobre gestión del riesgo. Desde esta perspectiva de prevención los riesgos se dividen según su origen natural y humano.

#### *a) Riesgos de origen natural*

Se cuentan, entre otros, los terremotos, las erupciones volcánicas, los deshielos de las altas montañas, los huracanes, ciclones o tifones, los tornados, los maremotos o *tsunamis*, las inundaciones, las sequías, las tempestades eléctricas, etc. Si por prevención entendemos estrictamente la reducción o eliminación del fenómeno, podemos afirmar que, en la mayoría de los casos, la prevención de los riesgos naturales es meramente teórica o se encuentra en estado completamente experimental. Pero la experiencia nos demuestra que para efectos prácticos los fenómenos del clima, para bien o para mal, están todavía por fuera del control del ser humano. Si tomamos la lista de riesgos naturales que enumeramos al principio de este tema, encontraremos que definitivamente nada podemos hacer, al menos por ahora, para evitar la ocurrencia de la mayor parte de ellos. Un caso excepcional sería el de las inundaciones, si consideráramos que medidas tales como la construcción de presas constituyen formas de eliminar o reducir el fenómeno, aunque personalmente opino que este es más bien un ejemplo de mitigación.

#### *b) Riesgos de origen humano*

Tratándose aquí de fenómenos que tienen su origen en la actividad humana, su prevención, es decir, su eliminación, control o reducción, debe constituir la regla general. En algunos casos lo anterior, así no se cumpla, al menos resulta obvio: deberían eliminarse totalmente la utilización de tecnologías obsoletas o de alto riesgo para la comunidad, la introducción al medio ambiente de sustancias altamente tóxicas (plaguicidas) y la indebida explotación de los recursos naturales (caso de la tala de bosques nativos).

Adquieren aquí singular importancia los estudios de impacto ambiental como herramientas de control previo del riesgo; siempre y cuando se realicen como paso previo a la decisión de adelantar una determinada obra; los realicen científicos y técnicos idóneos y exista voluntad política de aplicar efectiva y eficazmente sus resultados y recomendaciones. Desafortunadamente, como alguien decía, muchas veces los estudios

de impacto ambiental se utilizan sobre medidas para bendecir hechos cumplidos y decisiones tomadas, satisfacer requisitos legales y llenar formalidades (Cuadro 4).

### La vigilancia epidemiológica fitosanitaria en torno a la gestión del riesgo

La vigilancia, como tal, no es otra cosa que el monitoreo del comportamiento de hechos (sociales) y fenómenos (naturales) dentro del proceso de la gestión del riesgo y de la evaluación del impacto ambiental (Figura 6).



Elaboración propia en base a Cardona; Navarro-Lantes y Navarro  
 Figura 6

De la posición de la vigilancia epidemiológica en gestión del riesgo y en impacto ambiental

Se enmarca dentro de la etapa de preparación que tiene como objetivos organizar y facilitar información y los operativos para el efectivo y oportuno aviso, salvamento, socorro y rehabilitación de la población o región en caso de desastre<sup>20</sup> (Cuadro 2). Metodológicamente la etapa de preparación se fundamenta en la organización interinstitucional, la planificación o definición anticipada de las actividades que deben llevarse a cabo en forma coordinada y la simulación para la evaluación de la capacidad de respuesta de las instituciones y de la comunidad. Aunque cabe mencionar que tanto el concepto de vigilancia epidemiológica como su ubicación en la gestión del riesgo es algo no resuelto dentro del ámbito científico y gubernamental. Es un tema que debe oficializarse, para poder desarrollar todas sus fases y no sólo quedar como un sistema de alerta o una

<sup>20</sup> O. Cardona, El manejo de riesgos...

recopilación de información sin procesos o jerarquías. La vigilancia epidemiológica debe tener cuatro áreas de diagnóstico y monitoreo constante aplicados en el área de investigación: a) Agroclimática (pronóstico y predicción por región, cambio y variabilidad climática); b) Agroecológica (estudios de impacto ambiental, crecimiento de la frontera agropecuaria, cambios de uso de suelo, fenología del cultivo, etapas de floración, niveles de estrés en el ambiente y los cultivos, zonas de restauración agroecológica, índices edafológicos de salud, productividad, etc.); c) Plaga y enfermedad (inventarios nacionales y regionales, metodologías de priorización, métodos de control y erradicación, medidas emergentes, trazabilidad, rastreabilidad); d) Socioeconómico (diagnóstico y caracterización de las regiones productoras y su relación con el sistema natural en el que se desarrollan, tipificación de productores y el mercado de abastecen, coherencia ecológica, capacidad financiera, nivel de tecnificación etc.). Esto implicaría diagnósticos que caractericen la relación naturaleza-sociedad, más que la pura caracterización biológica o ecológica (completamente físico-natural).

El máximo desarrollo del binomio ciencia-gobierno se ubica antes del desastre. Durante el desastre, ambas partes deben ser operativas y después del desastre, uno es propositivo e indicativo y el otro aporta los recursos financieros necesarios. En México, esta última etapa no existe, no se visualiza en los programas de gestión del riesgo. Los casos cubano y norteamericano, en cuanto a plataformas de vigilancia, son excepcionales<sup>21</sup>.

El primero plantea cambios epistémicos y es más integrador entre todos los actores del riesgo fitosanitario. El segundo es más tecnocrático, basado en modelos de predicción<sup>22</sup>. Pero ambos demuestran un trabajo conjunto entre ciencia y gobierno. El ambiente, donde se determina la relación naturaleza-sociedad, debe ser un elemento significativo, debe entrar dentro de las variables epidemiológicas fitosanitarias. No sólo la biología o la ecología resuelven por sí mismas el problema fitosanitario. Cambiar el triángulo fitosanitario que separa las partes por una realidad integradora y holística. Desde esta perspectiva, la vigilancia epidemiológica debe obtener información y supervisar las tres fases de la gestión del riesgo: antes, durante y después; además del trabajo conjunto e ineludible de científicos y funcionarios de todos los niveles.

	<b>Concepto</b>
<b>CET-SSP-USA; 1950</b>	Recolección sistémica de datos relacionados con la presencia de una enfermedad específica, su análisis e interpretación y la distribución de la información procesada y resumida a las personas que tienen como función actuar.
<b>Langmuir, 1962</b>	La observación activa y permanente de la distribución y tendencias de la incidencia mediante la recolección sistémica, la consolidación y la evaluación de informes de morbilidad y mortalidad, así como de otros datos relevantes.
<b>Rasca, 1966</b>	El estado de alerta permanente para registrar, rastrear y evaluar no sólo la ocurrencia de la enfermedad, sino también su propagación en la población humana y en los animales, cuando éstos intervengan en el ciclo de infección.

<sup>21</sup> A. Navarro-Lantes, El Sistema Estatal de Sanidad Vegetal...; A. Navarro-Lantes, Plagas emergentes de plantas... V. Navarro, et al., Desastres Sanitarios...

<sup>22</sup> Al. Magarey et. WEATHER BASED PEST RISK MAPPING PROJECT FINAL REPORT-NAPPFAS. Project Title: Weather-based Mapping of Plant Pests. NCSU and USDA-APHIS-PPQ-CPHST-PERAL/ NCSU, 2004 y Al. Magarey et. Al., NAPPFAS: An Internet System for the Weather-Based Mapping of Plant Pathogens, Plant Disease Vol: 91 num 4 (2007): 336-345.



<b>Fossaert et al., 1974</b>	Es el conjunto de actividades que permite reunir la información indispensable para conocer en todo momento la conducta o historia natural de la enfermedad; detectar o prever cualquier cambio que pueda ocurrir por alteraciones en los factores condicionantes con el fin de recomendar oportunamente, sobre bases firmes, las medidas indicadas y eficientes que lleven a la prevención y control de la enfermedad.
<b>Zuñiga, 2004</b>	<p>Procedimiento sistemático y continuo para detectar a tiempo los cambios que se operan en las poblaciones vegetales en un espacio y tiempo determinado, generalmente en torno a plagas, enfermedades de distintas patologías y malas hierbas en los cultivos o plantas silvestres, etc., ya sean exóticas o endémicas; incluyendo la aplicación de medidas y la ejecución de actividades encaminadas a tener la capacidad de detectar en forma oportuna y eficiente la presencia de plagas exóticas dentro del territorio nacional y evitar, en lo medida de lo posible, su establecimiento y posterior distribución.</p> <p>Conjunto de acciones que proporciona el conocimiento, la detección o prevención de cualquier cambio en los factores determinantes y condicionantes de la salud individual o colectiva, con la finalidad de recomendar y adoptar las medidas de prevención y control de las enfermedades y los agravios</p>
<b>Echegoyé, 2006</b>	Proceso llevado a cabo por una institución gubernamental oficialmente designada para ello, mediante el cual se recoge y se registra información relacionada con la presencia o ausencia de plagas, utilizando metodologías confiables de investigación.
<b>Organización Panamericana de la Salud, 2006</b>	Conjunto de actividades que permiten reunir la información indispensable para conocer en todo momento la historia natural de la enfermedad y las intervenciones que se realicen, detectar o prever cualquier cambio de los factores condicionantes, con el fin de recomendar las medidas que se lleven a prevenir o controlar la enfermedad o efecto productivo indeseable. Es la información para la acción. Es la observación y análisis rutinario tanto de la ocurrencia y distribución de enfermedades, como de los factores pertinentes a su control y para tomar acciones oportunamente
<b>Caffaro et al. 2006</b>	Aportar información para la acción.
<b>Urcelay, 2006</b>	Se comprende cada día más, como un sistema de inteligencia capaz de recolectar información sobre diversos eventos epidemiológicos, de analizar dicha información y proporcionar un sólido panorama que permita iniciar, profundizar o rectificar acciones de prevención y control.
<b>FAO, 2009</b>	Un proceso <b>oficial</b> mediante el cual se recoge y registra información sobre la <b>presencia</b> o ausencia de una <b>plaga</b> , utilizando <b>encuestas, monitoreo</b> u otros procedimientos (CEMF, 1996).

Fuente. Elaboración propia.

### Cuadro 7 Conceptos de Vigilancia Epidemiológica

Pero, además, dentro de la vigilancia epidemiológica se deben reconocer dos partes básicas: la científica y la oficial (Figura 7). A la parte científica, le corresponden estudios y diagnósticos epidemiológicos y ambientales multidisciplinarios, todo lo que corresponde a estudios de impacto ambiental que incidan en cada una de las etapas de la gestión del riesgo. A la parte oficial, le corresponde la parte normativa, de decisiones y financiamiento, es el eje conductor de la gestión del riesgo.



Elaboración propia.

Figura 7  
Escala horizontal de la vigilancia epidemiológica

La vigilancia epidemiológica debe compartir información de las tres sanidades: humana, vegetal y animal (preocupaciones sanitarias transversales). Según Navarro<sup>23</sup>, los agentes biológicos pueden actuar sobre especies específicas, incluso dentro del mismo género, por ejemplo: sobre el hombre (*hepatitis*), sobre los animales (*parvovirus*), sobre las plantas (*moho azul*), en otros casos sobre los animales y el hombre (*leptospirosis*, *tuberculosis*, *brucelosis*, *rabia paralítica*). Existen microorganismos que tiene la capacidad de originar enfermedades, pues producen sustancias tóxicas como el caso del tétanos (toxinas en su interior) y la *ciguatera* (toxinas que desprende). Cada agente tiene características diferentes, las cuales pueden cambiar ante determinadas condiciones; esto es importante a la hora de tomar medidas y decisiones para su tratamiento. Los virus, por ejemplo, bajo condiciones especiales cambian con mucha frecuencia sus características, y cuando se fabrica una vacuna contra ellos puede ocurrir que los que se encuentren circulando en el momento de aplicarse ya no sean los mismos y la vacuna no es efectiva.

Dentro de la clasificación de los desastres sanitarios o biológicos tenemos:

- Los que atacan al hombre o *epidemias*.
- Los que atacan los animales o *epizootias*.
- Los que atacan las plantas o *fitosanitarios*.

Las enfermedades que se transmiten entre humanos y animales se denominan enfermedades zoonóticas. Sin embargo, también existe un vacío de abordaje científico de aquellas plagas o patógenos de plantas que inciden en la salud pública (*Escherichia coli* en hortalizas regadas con aguas negras, por ejemplo) y aquellas que se originan en las actividades ganaderas (pastizales) y afectan las actividades agrícolas, como son la plaga

<sup>23</sup> V. Navarro, et al., Desastres Sanitarios...

de langosta centroamericana, el barrenador, salivazo, etc. Los nexos directos de las actividades fitosanitarias y la salud pública son los plaguicidas y la evaluación limitada del impacto de liberación de organismos beneficios sobre el hábitat natural. Esto debe superarse y reconocer que el triángulo sanitario (las tres sanidades) deben formarse dentro de un solo cuerpo epistémico y metodológico.

Según la postura oficial, la vigilancia se divide en interna y externa. La vigilancia interna se puede realizar a través de dos formas: a) Vigilancia general: actividades para recopilar información fitosanitaria desde sectores externos a la ONPF; b) Vigilancia específica: prospecciones y trampeo de plagas específicas, prospecciones de cultivos y productos agrícolas y verificación de denuncias y reportes de plagas (por parte de los productores ó público en general). La vigilancia externa implica actividades de recopilación y mantenimiento actualizado de la información fitosanitaria internacional.

La vigilancia fitosanitaria tiene como objetivo establecer una adecuada observación contra objetivos biológicos perjudiciales, ya sean exóticos o endémicos, que permita identificar y verificar la incidencia, dispersión y comportamiento de plagas existentes en un país o de una región dada. También es su propósito lograr la detección temprana y delimitación de posibles introducciones de agentes patógenos que no existen en el país y que presentan posibilidades de provocar daños de consecuencias económicas inaceptables (incluyendo los ambientales) en la agricultura o en la flora silvestre, evaluando el comportamiento de estos objetivos en una unidad de tiempo, lo cual permitirá la adopción de medidas con inmediatez, de forma tal que impida su introducción en el ecosistema su establecimiento y posterior distribución a otros<sup>24</sup>.

El riesgo que representa un organismo exótico se resume de la siguiente forma: a) Riesgo de detección. Las posibilidades o no de detectar la entrada de un organismo peligroso deben ser evaluadas con rigor, toda vez que esto indica la vulnerabilidad del sistema de vigilancia. Aquí se incluye la disponibilidad del servicio de diagnóstico; b) Riesgo de introducción. Que exista la posibilidad de que dicho organismo pueda introducirse en el país, por cualquiera de las vías posibles y logre establecerse; c) Riesgos para el país. Estarán determinados por los posibles impactos que pueda ocasionar dicho organismo sean económicos sociales y medioambientales.

En este sentido, la vigilancia no sólo organiza información, sino que debe hacer diagnósticos científicos de factores múltiples que afectan la introducción, reproducción, distribución, dispersión, invasión de plagas y enfermedades en una región. Así, el Sistema de Vigilancia Fitosanitaria (SVF) no sólo genera información respecto a plagas, sino también colecta datos que comprenden todos los temas fitosanitarios de los cultivos. Su propósito es conocer el estado fitosanitario nacional, proveer información sobre la ocurrencia de plagas que amenacen la producción agrícola, detectar plagas exóticas, y abastecer de información técnica y científica los Análisis del Riesgo de Plagas (ARP). Pero no un ARP estático (cuando se espera que llegue el dato del muestreo o el permiso de importación o exportación), sino ARP dinámicos y predictivos por región epidemiológica, que se basen en las condiciones idóneas de confort y desplazamiento, incluso que tengan la capacidad de predicción aún sin el organismo-plaga.

---

<sup>24</sup> P. Echegoyén, Vigilancia fitosanitaria, un elemento para la transparencia en el comercio internacional, Boletines de OIRSA, 2006, 7-10.

Por otra parte Acuña<sup>25</sup>, considera que los objetivos de un Sistema de Vigilancia Fitosanitaria son: mantener actualizada la situación fitosanitaria del sector agrícola, incluyendo acciones para la detección temprana de plagas cuarentenarias y facilitando una respuesta oportuna e inmediata a los problemas fitosanitarios que se presenten, de forma que constituyan el principal respaldo de las actividades de control y certificación de una organización nacional de protección fitosanitaria. La vigilancia, además, permite respaldar el intercambio de vegetales y productos vegetales, ya sea para proteger a un país de la introducción de plagas cuarentenarias, como también para respaldar su condición fitosanitaria, permitiendo en forma paralela definir las prioridades fitosanitarias a nivel nacional. Entre los objetivos de un SVF están: realizar la vigilancia de los recursos agrícolas para mantener actualizada su situación fitosanitaria, propendiendo a la detección oportuna de plagas cuarentenarias; realizar análisis de riesgo de plagas, para caracterizar a las plagas reglamentadas; establecer los requisitos de importación y respaldar esta situación en el ámbito nacional e internacional, apoyando el desarrollo de la competitividad del sector agrícola.

#### *Objetivos específicos del sistema de vigilancia fitosanitario*

- a) Obtener y mantener información adecuada y actualizada sobre la situación de plagas agrícolas a nivel nacional e internacional.
- b) Detectar en forma precoz la introducción de plagas cuarentenarias agrícolas al país.
- c) Respaldo el establecimiento de medidas fitosanitarias, la generación o actualización de las normativas de importación y control obligatorio de plagas agrícolas.
- d) Elaborar y actualizar las listas de plagas agrícolas cuarentenarias ausentes en el país y cuarentenarias presentes bajo control oficial.
- e) Respaldo la situación fitosanitaria nacional para el comercio internacional.
- f) Respaldo la designación y el mantenimiento de áreas libres de plagas agrícolas.
- g) Recomendar y apoyar las acciones de control obligatorio de plagas agrícolas y participar en planes de emergencia fitosanitaria.
- h) Evaluar la incidencia de plagas relevantes en los principales cultivos agrícolas y el riesgo de diseminación de plagas focalizadas.
- i) Cooperar con el intercambio de información fitosanitaria a nivel nacional e internacional.
- j) Realizar análisis de riesgo de plagas agrícolas.

Actividades enmarcadas dentro del *sistema de información*: registro de datos, consolidación de información y elaboración de informes. Además, el sistema debería considerar como componente importante los laboratorios de diagnóstico de la ONPF, y acciones de capacitación, asesoría técnica y divulgación. Según Rivas<sup>26</sup>, entre las actividades que se desarrollan en un SVF, se definen las siguientes: a) Capacitar al personal para el servicio de vigilancia fitosanitaria en el dominio de métodos y procedimientos para realizar con eficiencia estos desempeños; b) Obtener y mantener una base de datos adecuada y actualizada sobre las listas y la situación de plagas agrícolas de los cultivos principales y otros de interés; c) Recomendar y apoyar las acciones de control

<sup>25</sup> R. Acuña, Sistema de vigilancia fitosanitaria, Capítulo 1. En Conceptos de implementación de un sistema de vigilancia fitosanitaria (Santiago: OIRSA-SAG, 2006).

<sup>26</sup> E. Rivas, et al., "Principios y componentes de un sistema de vigilancia fitosanitaria", Temas de Ciencias y Tecnología, Universidad Agraria de La Habana, Vol: 13 num 38 (2009): 39-49.

obligatorio de plagas agrícolas y participar en planes de emergencia fitosanitaria; d) desarrollar procesos de evaluación de riesgos; e) Diseñar programas de vigilancia fitosanitaria para los principales cultivos de interés para la exportación y otros con potencialidades.

Para el desarrollo del sistema de información fitosanitaria se recopilan y mantienen registros actualizados de información fitosanitaria nacional e internacional. Todas las actividades se desarrollan sobre la base y a partir de los principios, directrices y normas de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) de la FAO y las directrices del Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio y otros convenios regionales y nacionales. Al final, lo que se persigue es poder crear un sistema de vigilancia capaz de dar una respuesta oportuna a los productores y crear las condiciones para que los productos agrícolas nacionales puedan ser exportados con la sanidad que exigen los mercados internacionales y, a su vez, que las calidades de los productos de consumo nacional sean de la mejor calidad.

### **Vigilancia Pasiva**

Es aquella en la cual el especialista no ejecuta personalmente la acción para obtener la información; ésta se obtiene directamente de los registros ya establecidos. Los Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) que se hacen en la actualidad son una forma de vigilancia pasiva, ya que se espera hasta que haya una notificación (comercial o en campo) para que empiece el proceso; no hay pronóstico o predicción dentro de la visión de problemas fitosanitarios internos o externos.

### **Vigilancia Activa**

Es aquella en la cual el especialista ejecuta personalmente la búsqueda de la información específica objeto de vigilancia: monitoreo, muestreo, protocolos de campo y de diagnóstico. En cuestiones fitosanitarias, esta actividad recae en los organismos auxiliares, en las juntas locales y los comités de vigilancia epidemiológica que operan en el campo en actividades de exploración y muestreo, según protocolos de campo previamente establecidos y con capacitaciones continuas.

### **Vigilancia epidemiológica especializada**

Es la vigilancia que se realiza a un problema de fitosanitario en particular, debido a compromisos internacionales o prioridades nacionales, campañas de eliminación o erradicación, enfermedades transmisibles de notificación individual, etc. Este tipo de vigilancia puede utilizar elementos de la vigilancia pasiva y de la activa, y se caracteriza por una rápida detección, inmediata acción y prevención específica. Aquí caben los problemas fitosanitarios como moscas del mediterráneo, *Huanglongbing*, etc. Si sólo siguiéramos la postura oficial de la vigilancia epidemiológica fitosanitaria, nos enfrentaríamos a un proceso incompleto e inconsistente. En primer lugar, no hay un orden metodológico en la captura de la información, ni en los procesos que necesita. Sólo representa información sin interacciones o relaciones. La vigilancia epidemiológica fitosanitaria es la única plataforma metodológica para unir el campo científico con el gubernamental en la escala horizontal de la gestión del riesgo. Necesita estudios y diagnósticos de impacto ambiental que puedan ser normados por el aparato oficial antes del desastre; es decir, antes que se presente cualquier amenaza externa o interna. Esto requiere un grupo multidisciplinario de trabajo por ambos lados. Así, la vigilancia epidemiológica es un conjunto de procesos que

determinan el estatus de la información obtenida en campo o en los laboratorios de diagnóstico, de biología molecular y de análisis espacial; pero, además, enfrentamos a la inoperancia del modelo tradicional que afronta una presión social cada vez más intensa, que pide una mayor implicación de los ciudadanos en las decisiones científicas y tecnológicas, como una vía más adecuada para evaluar y gestionar los riesgos e intentar gobernar el cambio tecnológico. Se habla de un nuevo paradigma, denominado Evaluación Constructiva de Tecnologías (ECT). En dicho enfoque se destierra definitivamente la pretensión de una evaluación objetiva y neutral ligada a la opinión exclusiva de los expertos, dando más importancia a las opciones sociales y culturales asociadas a ciertas tecnologías y a la socialización de la toma de decisiones. No se puede seguir manteniendo el estricto reparto de papeles entre promotores y controladores, sino que debemos centrarnos en aprender a gestionar esta responsabilidad compartida, implicando a las comunidades afectadas en el proceso de toma de decisiones. Aquí el papel de los sociólogos, antropólogos y geógrafos culturales es vital.

Así, las actividades de diseño tecnológico deben incluir, desde el principio, el análisis de impactos sociales y ambientales. Pero puesto que es imposible predecir totalmente impactos futuros y que el cambio tecnológico está conducido parcialmente por la experiencia histórica de los actores, conforme aquel se va desplegando, se concluye que uno de los objetivos de la gestión de riesgo fitosanitario debe ser la necesidad de experimentación y aprendizaje social como parte integral de la gestión de la tecnología. La misma OCDE, en su informe de 1988 sobre "Nuevas tecnologías en los 80: una estrategia socioeconómica", recoge y admite la pertinencia del concepto de ECT.

Brian Wynne<sup>27</sup> ( ha sido uno de los autores más activos en el nuevo paradigma evaluativo, abordando el estudio de riesgos en un contexto de aprendizaje social. Su enfoque es reflexivo: presta atención a lo que la tecnología refleja y reproduce por medio de valores, formas culturales y relaciones sociales previos. Frente a la opinión tecnocrática de que la percepción pública de los riesgos es a menudo irracional, Wynne mantiene que tal percepción recoge símbolos, valores y conocimientos esenciales para contextualizar las tecnologías e integrarlas socialmente. Siguiendo la teoría cultural<sup>28</sup> de Mary Douglas, la reflexividad del aprendizaje social implicaría la exposición, investigación y debate sistemático de los modelos sociales implícitos y de los supuestos que estructuran los análisis "factuales" de la tecnología. De esta manera, se traerían a la plaza pública (para su escrutinio) compromisos implícitos que incluyen desde hipótesis virtuales sobre cómo organizar la sociedad hasta prescripciones sociales duras para que la sociedad se acomode a la tecnología. Esto significa también que los "expertos" deben ser espoleados por la crítica y la controversia social, para mirar no sólo al panorama sociopolítico en el que implantar las tecnologías, sino al interior de sus propios marcos previos y a sus modelos sociales conformadores. Este estímulo constructivo requiere un marco institucional que reconozca la necesidad de un tratamiento sistemático y explícito de estas cuestiones.

Esto conduce a admitir que, necesariamente, la evaluación de la tecnología ha de politizarse para ser operativa, y plantea la espinosa cuestión de si las democracias representativas existentes están preparadas para dar cabida a algún tipo efectivo de gestión

---

<sup>27</sup> B. Wynne, *Technology Assessment and Reflexive Social Learning: Observations from the Risk Field*. En A. Rip, T.J. Misa y J. Schot (Eds.), *Managing Technology in Society* (Londres: Pinter, 1995), 19-36.

<sup>28</sup> Mary Douglas, "Los riesgos técnicos a los que se enfrenta la ONU", *Revista empresa y humanismo*, Navarra, num 201 (2000): 267-290.

participativa de la tecnología. Los problemas teóricos y prácticos al respecto pueden parecer, en efecto, abrumadores. La estructuración cognitiva e institucional hace que el cambio tecnológico sea complicado, pero no imposible: el estudio de casos históricos muestra que es posible, en principio, modificar las trayectorias tecnológicas mediante la acción concertada de diversos actores sociales y el aprovechamiento de coyunturas favorables. Los experimentos de aprendizaje social deben considerarse como ámbitos en los que se especifican las tecnologías, se definen las necesidades sociales y se ponen a prueba las representaciones de los usuarios. Requieren que se facilite toda la información a los participantes, y si queremos que sean operativos, seguramente habrá que crear imaginativas instituciones no controladas por ningún grupo de poder o de presión, que tengan influencia real a la hora de configurar el control político sobre la tecnología. Igualmente se requerirán nuevos modelos teóricos (alejados de la simpleza y linealidad de los antiguos), que permitan facilitar la respuesta a la pregunta de cómo evitar el atrincheramiento social de ciertas tecnologías o la pérdida de opciones positivas, debido a que otras alternativas no sean debidamente valoradas.

Una de las inercias mayores que se tendría que resolver es la del modelo económico imperante (asociado al imperativo de proliferación de control tecnológico en todos los ámbitos de la vida humana y a la idea de "progreso"). Desde el análisis económico, ya no cabe mantener que la tecnología sea un factor exógeno del crecimiento económico, ni que los indicadores económicos al uso midan correctamente muchos de sus costes sociales y ambientales. La tecnología es de hecho un factor endógeno, que se adapta y se selecciona por los requerimientos y necesidades de la sociedad. La viabilidad de una tecnología no sólo depende de factores económicos, sino también de los sociales, éticos y políticos. La noción tradicional de mercado pierde así su significado, y la intervención del estado ya no se puede predicar solamente bajo los supuestos de fallos del mercado. Las nuevas "reglas de juego" deben garantizar que los efectos adversos de las tecnologías sean menos dañinos que si se dejara libre competencia para todos. Dichas reglas deberían establecerse antes de que los intereses invertidos adquieran privilegios (y las tecnologías en cuestión se atrincheren socialmente), de modo que la lucha competitiva no amenace con su aplicación compulsiva e indiscriminada. De ahí, de nuevo, la necesidad de un aprendizaje social que garantice una retroalimentación continua, que haga que la evolución del sistema tecnológico y económico se adapte a las necesidades sociales y no amenace la viabilidad ecológica. De esta manera, como dice Medina<sup>29</sup>, sin renunciar por completo a la intervención tecnocientífica (algo impensable e irrealizable), se favorecería una cultura y un entorno en los que pudieran coexistir dominios tecnocientíficos junto con dominios sociotécnicos de otro tipo, en los que se podría preservar no sólo el rico patrimonio natural, sino también las diversidades culturales y formas de vida social valiosas. De aquí, que se debe de reconocer (y oficializar) dentro de la vigilancia epidemiológica fitosanitaria el desarrollo de la vigilancia básica, aplicada y ambiental. La vigilancia epidemiológica científica o técnica es aquella que se encarga de la elaboración de diagnósticos fitosanitarios, análisis de riesgo epidemiológicos, pronósticos y predicciones agroclimáticas y epidemiológicas, inventarios nacionales de plagas reglamentadas, metodologías de priorización y, en general, propuestas metodológicas para la reducción del desastre. En México, existe el Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario<sup>30</sup>. El cual es un órgano asesor de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en materia fitosanitaria, para la identificación, planeación, programación, operación, seguimiento, control y evaluación de los programas de sanidad vegetal en el

---

<sup>29</sup> M. Medina, Nuevas tecnologías, evaluación de la innovación...

<sup>30</sup> CONACOFI, 2012 (<http://www.senasica.gob.mx/?id=704>).

territorio nacional. Es un foro donde convergen los diferentes sectores involucrados en la sanidad de los vegetales, de tal manera que las propuestas y recomendaciones que genera se derivan del análisis de problemas y oportunidades, discutidos desde diferentes puntos de vista. También dentro de CONACOFI existe el Comité Nacional de vigilancia Epidemiológica y Fitosanitaria (CONAVEF)<sup>31</sup>.

El CONAVEF es fundamental como base científica y de consulta para la sanidad vegetal del país, representa un esfuerzo nacional extraordinario, como un foro de expertos en la materia, capaz de realizar actividades oficiales para generar información técnica a partir de prospecciones, verificación u otros procedimientos asociados con la presencia o ausencia de una plaga, para establecer y mantener actualizado el inventario nacional de plagas y enfermedades; como los indicadores y parámetros que fundamenten las medidas técnicas para la prevención y control de daños en la producción agrícola del país; y prevenir el establecimiento y dispersión de plagas y enfermedades. Permite disponer a nivel nacional de información permanentemente actualizada para conocer la situación fitosanitaria de los cultivos, posibilitando prevenir y/o evitar la ocurrencia de epidemias o el establecimiento plagas no presentes, dotando al sistema de transparencia y de mejores garantías a los procesos de certificación oficial, en el marco de una red de cooperación científico técnica que se adhiera institucionalmente aportando los datos necesarios. El CONAVEF se ha implementado para brindar consultoría en aspectos de vigilancia epidemiológica fitosanitaria en base a las necesidades y a solicitud del CONACOFI, mediante equipos de trabajo que actúen a nivel nacional, para establecer el diagnóstico epidemiológico de los problemas fitosanitarios nacionales prioritarios, generando información confiable.

## Conclusiones

Actualmente, los ecosistemas mexicanos, como los del resto del mundo, están sufriendo cambios profundos debidos a las actividades humanas. La creciente explotación de los recursos naturales y la degradación de los ecosistemas hacen que se cuestione la permanencia de los recursos necesarios para la viabilidad de las poblaciones humanas. Estos cambios incluyen la alteración de comunidades bióticas, la extinción de especies, cambios en la resistencia y resiliencia de los ecosistemas ante las perturbaciones, procesos ecológicos que se alejan de su variabilidad histórica, cambios en la naturaleza de los ecosistemas y desacoplamiento de importantes ciclos biogeoquímicos.

Así la vigilancia ambiental se entiende como la comparación y la interpretación de información, obtenida de programas ambientales y de monitoreo del estado de salud del comportamiento climático, edáfico y de vegetación (silvestre y cultivada) y su relación con las actividades agropecuarias (tipificación y asimilación productiva) y urbanas (jardines y traspatios). Es la medición del grado de perturbación que sufre la región natural para determinar la capacidad natural o antropica de introducción de nuevas plagas y enfermedades. Esta vigilancia ambiental se soporta a través de la detección de cambios adversos en el estado de salud de las poblaciones (silvestres, introducidas, comerciales, etc.) y de la movilización de mercancías, todo ello con el fin de proporcionar la información necesaria para una intervención efectiva. Se reconocen tres etapas de análisis: a) Epidemiología descriptiva, en donde analizan todos los factores ambientales, geográficos, climáticos, ocupacionales, sociales y genéticos que permitan generar hipótesis causales, no debiendo descartarse *a priori* ninguna de ellas. En algunas ocasiones, la clave que permite guiar la investigación epidemiológica proviene de miembros de la misma

---

<sup>31</sup> CONAVEF, 2013 <http://portal.sinavef.gob.mx/Pagina%20CONAVEF.swf>).



comunidad, que detectan hechos o asociaciones en la observación cotidiana de su localidad. b) Análisis espacial, en esta etapa se deben seleccionar y explicitar claramente las hipótesis que serán sometidas a análisis. Dependiendo de la hipótesis planteada, se elige un diseño de estudio y c) Acción. La última etapa de la investigación consiste en el empleo de los resultados en la toma de decisiones. En esta etapa se decide si la evidencia es suficientemente fuerte o se necesitan más estudios, así como si se controla o elimina un determinado agente ambiental. En resumen, la investigación epidemiológica identifica aquellos factores ambientales que pueden ser cambiados, mide el tipo y cuantía de los beneficios esperados si el agente es controlado o eliminado, establece las opciones de intervención más convenientes y, en lo posible, establece los recursos que serán necesarios para ello. Esta etapa, aunque sugiere una mera utilización de la investigación, en realidad forma parte de ella en la medida que los resultados de la intervención proveen de mayor evidencia epidemiológica, en cuanto a la asociación causal entre agente y epidemia (Figura 8).

Entonces la vigilancia epidemiológica estaría determinada por el diagnóstico y monitoreo ambiental (meteorología, climatología, fisiografía, edafología, vegetación, sistemas productivos y mercados, movilización e infraestructura fitosanitaria, sistemas de control químico y biológico, grado de impacto ambiental, grados de susceptibilidad de introducción de organismos nuevos) con el apoyo de cada uno de los paneles de expertos derivados en CONACOFI y CONAVEF (multidisciplinarios e intra e interinstitucionales), el agente fitosanitario (con toda la caracterización biótica y abiótica, distribución y dispersión, reproducción, etc.) y el hospedante (caracterización de reservorios naturales y potenciales, manejo de uso de conservación y restricción, integración al modo de producción económico y cultural de la región, etc.). Éste primer diagnóstico dará como resultado los tipos y factores de riesgo a los que nos enfrentamos para la construcción de los programas de prevención y control.

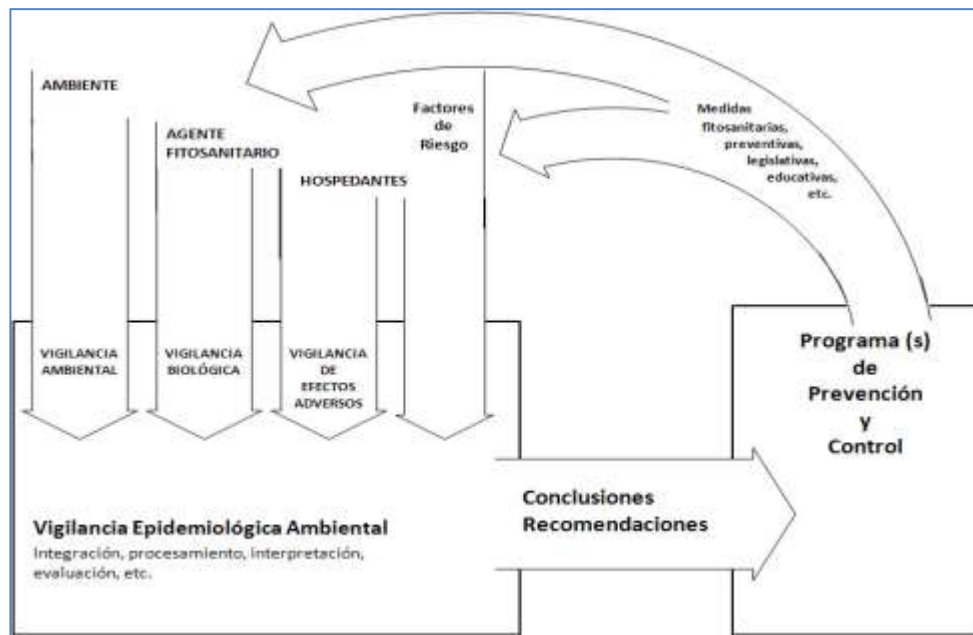


Figura 8

Componentes de la Vigilancia Epidemiológica Ambiental y su interacción con los programas de prevención y control

Esta primera parte es completamente de bases científicas, la interacción con la parte oficial viene siendo la elaboración de programas y de medidas fitosanitarias preventivas, emergentes, legislativas y educacionales. Según Fossaert<sup>32</sup>, existen dos niveles de actividades en la vigilancia epidemiológica humana y animal que se pierden de vista en cuestiones fitosanitarias: las actividades de estructura horizontal y las de estructura vertical. La primera tiene un centro neurálgico que es la región, en ella se traduce la gestión administrativa de toma de decisiones en casos de desastres o riesgos epidemiológicos, esto es puramente administrativo y tiene un poder de decisión fuerte hacia la estructura local (incluso de recursos financieros), que conlleva a un alto grado de especialización dentro de los gestores. El nivel central realiza investigaciones especiales, analiza e interpreta y establece diagnósticos de la situación que después envía al sistema regional para la toma de decisiones y el nivel local es el que recoge información de primera mano (exploración y muestreo), realiza investigaciones especiales limitadas y ejecuta acciones programadas e inmediatas. Las actividades de vigilancia en una estructura vertical, son lineales y sólo van de lo local a lo central, esto implica un desconocimiento regional y que todas las actividades de mando, investigación, toma de decisiones, etc. se realicen a nivel central y lo local, sólo recoge datos e informa, no tiene capacidad de toma de decisión. Incluso, desde esta perspectiva, podríamos hablar de una escala vertical en cuanto a las actividades de vigilancia epidemiológica y su relación con la tipología de productores y la introducción de nuevas plagas y enfermedades dentro del territorio nacional (Figura 9).



Elaboración propia.

Figura 9

Relación del modo de producción agrícola y su relación con el grado de introducción de nuevas plagas y enfermedades en la escala vertical de la vigilancia epidemiológica fitosanitaria

<sup>32</sup> H. Fossaert, et al., Sistemas de vigilancia epidemiológica...

En donde, el cuadrante I indica escenarios de riesgo muy alto a la introducción de nuevas plagas y enfermedades relacionadas con las importaciones y con altas posibilidades de distribución y dispersión por las vías de comunicación. Alto impacto a las regiones epidemiológicas cercanas a los puntos de introducción.

Cuadrante II. Menor riesgo de introducción de plagas, mayor capitalización y agricultura tecnificada que va hacia los mercados de exportación. Estas dos primeras condiciones espaciales son el objetivo y preocupación fundamental para la SAGARPA y el SENASICA, es donde está el máximo financiamiento y la estructura fitosanitaria.

Cuadrante III. Menor riesgo de introducción a plagas, mayor coherencia ecológica, áreas naturales poco impactadas y el nivel de inversión agrícola de bajo a muy bajo. Los sistemas agroecológicos (incluyendo la agricultura orgánica) están dentro de éstos espacios.

Cuadrante IV. Este cuadrante es de los de más alto riesgo fitosanitario, porque la introducción de nuevas plagas y patógenos es evidente. Los casos de HLB, langosta centroamericana (sobre potreros principalmente), ácaro rojo, cochinilla rosada, palomilla del nopal (en especies silvestres), leprosis, etc. encuentran sus nichos; sobre modelos de subsistencia y traspatio, incluso sobre regiones naturales altamente impactadas y con evidencia de cambio climático<sup>33</sup> (. Aquí es donde la operatividad oficial debe aplicarse y ser zonas de alta prioridad nacional. Finalmente, otro elemento a consideración dentro del sistema de vigilancia fitosanitario son los servicios de extensionismo (Figura 10). La falta de servicios de extensión reduce la productividad de muchas maneras, incluida la capacidad de hacer frente a los problemas planteados por las plagas y enfermedades cuando se producen. Se justifica el suministro público de infraestructuras debido al carácter de bien público de los servicios que la componen: información sobre la presencia de la plaga y la enfermedad y qué hacer, la consulta en páginas públicas en vía WEB, información por medio de boletines de alerta, extensión y educación y canales de riesgo (radio y televisión locales y nacionales). La inversión en la infraestructura siempre ha dado grandes beneficios y es esencial para que los países logren una mayor productividad agrícola. Las mejoras en estos sistemas pueden reducir drásticamente los costes en las explotaciones agrícolas, compensando así las pérdidas debidas a plagas y enfermedades.



<sup>33</sup> SINAVEF, Informe Técnico del Sistema Nacional de Vigilancia... y SINAVEF, Informe Técnico del Sistema Nacional de Vigilancia...



Fuente: UASLP-CCSyH-2006.

Figura 10  
Cartografía participativa fitosanitaria:  
el caso de la broca del café en Xilitla, San Luis Potosí

Apoyados por el Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario (CONACOFI) y del Comité Nacional de de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (CONAVEF), que es donde se concentran los paneles de expertos para la elaboración de los ARP, donde se desarrollan los protocolos de campo, las plataformas de vigilancia epidemiológica, los sistemas de trazabilidad y rastreabilidad, etc. En general, la base técnico-científica de la sanidad vegetal nacional, donde se reúnen las sociedades científicas más reconocidas del país y los institutos y universidades de excelencia nacional. La vigilancia con un enfoque epidemiológico en sanidad vegetal, reviste una gran importancia y pertinencia, ya que en la actualidad es urgente fortalecer la aplicación de medidas fitosanitarias con sustento científico, basadas en información sistemática y permanente del estatus de las plagas reglamentadas, ausentes y presentes en nuestro país, que nos permita actuar con una orientación de prevención antes que de reacción y, por ende, aplicar medidas fitosanitarias más rentables y amigables con el medio ambiente<sup>34</sup>.

## Bibliografía

Acuña, R. Sistema de vigilancia fitosanitaria, Capítulo 1. En Conceptos de implementación de un sistema de vigilancia fitosanitaria. Santiago: OIRSA-SAG. 2006.

Barrera, J. F. La necesidad de un enfoque holístico para el manejo de la broca del café. Memorias del I Seminario Latinoamericano de Plagas Transfronterizas. Nuevos escenarios y nuevos retos de la Sanidad Vegetal. UASLP-CCSyH. Cuerpo Académico de Ciencias Sociales. Coordinadora: Guadalupe Galindo Mendoza. 2006.

Caffaro, M. et al. "Las páginas web de los servicios de vigilancia epidemiológica como instrumento de difusión de la información en 2006". Revista Española de Salud Pública, Vol: 6 num 80 (2006): 717-726.

<sup>34</sup> G. Mora; M. G. Galindo y J. A. Quijano, Estudio comparativo de la Operación de Sistemas de Monitoreo, Vigilancia y Alerta de Plagas de la UE y de México. Componente Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Actividad C3A5-5. Febrero-Mayo, 2009. Informe de la Misión. Proyecto de facilitación del Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea (PROTLCUEM), Convenio N° ALA/2004/6068.

Carbonell, E. et al. "Análisis conceptual del término vigilancia desde principios del s. XX hasta la actualidad: una perspectiva histórica". *Revista de historia de la psicología*, Vol: 20 num 3-4 (1999): 415-428.

Cardona, O. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. "elementos para el ordenamiento y la planeación del desarrollo. En A. Maskrey (Comp.). *Los Desastres no son naturales*. La Red. Red de estudios sociales en la prevención de desastres en América Latina. 1993. 45-63.

Cardona, O. El manejo de riesgos y los preparativos para desastres: compromiso institucional para mejorar la calidad de vida. En E. Mansilla (Ed.). *Desastres. Modelo para armar*. Colección de piezas de un rompecabezas social. La Red. Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina. 1996. 128-146.

CONACOFI. 2012 <http://www.senasica.gob.mx/?id=704>

CONAVEF. 2013 <http://portal.sinavef.gob.mx/Pagina%20CONAVEF.swf>

Echegoyén, P. "Vigilancia fitosanitaria, un elemento para la transparencia en el comercio internacional". *Boletines de OIRSA* (2006): 7-10.

FAO. *La FAO y las emergencias. De la prevención a una reconstrucción mejor. Ayudar a construir un mundo sin hambre*. 2001.

Fossaert, H. et al. "Sistemas de vigilancia epidemiológica". *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Vol: 76 num 6 (1973): 512-528. Artículo basado en las Memorias del I Seminario Regional sobre Sistemas de Vigilancia epidemiológica de Enfermedades Transmisibles y Zoonosis de las Américas, celebrado en Rio de Janeiro, Brasil, del 3 al 7 de diciembre de 1973.

Galindo, M. G. et al. Reconstrucción espacial y cuantificación del desastre de la plaga de langosta centroamericana (*Schistocerca piceifrons* Walter) en actividades agropecuarias. Estudio de caso: la Huasteca Potosina-México. En *Memorias del VIII Congreso Centroamericano de Historia. Sección Historia y Desastres Naturales*. Antigua, Guatemala. 2006. 88-92.

González, F. et al. "La información en tiempo real. Una herramienta necesaria en vigilancia epidemiológica". *Gaceta Sanitaria*, Vol: 22 num 2 (2008): 167-167.

Herrera, L. A. *Plagas de la agricultura y manera de combatirlas*. 1943.

Hewitt, K. Daños ocultos y riesgos encubiertos: haciendo visible el espacio social de los desastres. En E. Mansilla (Ed.), *Desastres Modelo para Armar Colección de Piezas de un Rompecabezas Social*. Departamento de Geografía, Wilfrid Laurier University. 1996. 11-23.

Hewitt, K. (Ed.). *Interpretations of Calamity: from the Viewpoint of Human*. 1983. Disponible en: [http://www.fao.org/emergencias/tce-home/es/?no\\_cache=1](http://www.fao.org/emergencias/tce-home/es/?no_cache=1)

Left, E. et al. *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. México: Siglo XXI. 2000.

Macías, J. M. Investigación de Desastres en Ciencias Sociales. Memorias del I Seminario Latinoamericano de Plagas Transfronterizas. Nuevos escenarios y nuevos retos de la Sanidad Vegetal. UASLP-CCSyH. Cuerpo Académico de Ciencias Sociales. Coordinadora: Guadalupe Galindo Mendoza. 2006.

Macías, J. M. Perspectivas de los estudios sobre desastres en México. En A. Maskrey (Comp.), Los Desastres No Son Naturales. La Red. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. 1993. 82-89.

Magarey et. Al. WEATHER BASED PEST RISK MAPPING PROJECT FINAL REPORT-NAPPFAS. Project Title: Weather-based Mapping of Plant Pests. NCSU and USDA-APHIS-PPQ-CPHST-PERAL/ NCSU. 2004.

Magarey et. Al. "NAPPFAS: An Internet System for the Weather-Based Mapping of Plant Pathogens. Plant Disease Vol: 91 num 4 (2007): 336-345

Medina. M. Nuevas tecnologías, evaluación de la innovación tecnológica y gestión de riesgos. En J. Sanmartín, S.H. Cutcliffe, S.L. Goldman y M. Medina (Eds.), Estudios sobre ciencia y tecnología (pp. 163-194). Barcelona: Anthropos. 1992. 163-194.

Mitchell, J. K. (1996) Negociando los contextos de la prevención de desastres. Departamento de Geografía, Rutgers University. 1996.

Mitchell, J. K. y Ericksen, N. Effects of Climate Changes on Weather-Related Disasters. En I. Mintzer (Ed.) Confronting Climate Change: Risks, Implications and Responses. Cambridge: Cambridge University Press. 1992. 141-152.

Mora, G., Galindo, M.G. y Quijano, J. A. (2009). Estudio comparativo de la Operación de Sistemas de Monitoreo, Vigilancia y Alerta de Plagas de la UE y de México. Componente Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Actividad C3A5-5. Febrero-Mayo, 2009. Informe de la Misión. Proyecto de facilitación del Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea (PROTLCUEM), Convenio N° ALA/2004/6068.

Navarro, V. et al. Desastres Sanitarios. En Manual para la preparación comunitaria en situaciones de desastre. Cienfuegos, Cuba: Ediciones Damují. 2007. 127-133.

Navarro-Lantes, A. El Sistema Estatal de Sanidad Vegetal de Cuba. Estrategias de prevención de plagas. Centro Nacional de Referencia de Cuba. Memorias del I Seminario Latinoamericano de Plagas Transfronterizas. Nuevos escenarios y nuevos retos de la Sanidad Vegetal. UASLP-CCSyH. Cuerpo Académico de Ciencias Sociales. Coordinadora: Guadalupe Galindo Mendoza. 2006a.

Navarro-Lantes, A. Plagas emergentes de plantas que han afectado el hemisferio americano y nuevas amenazas. Impacto económico y factores que han contribuido a las mismas. Centro nacional de Referencia de Cuba. Memorias del I Seminario Latinoamericano de Plagas Transfronterizas. Nuevos escenarios y nuevos retos de la Sanidad Vegetal. UASLP-CCSyH. Cuerpo Académico de Ciencias Sociales. Coordinadora: Guadalupe Galindo Mendoza. 2006b.

Propin, E. Niveles de asimilación económica del territorio. Nuevo Atlas Nacional de Cuba. La Habana, Cuba: Academia de Ciencias de Cuba. 1985.

Rivas, E. et al. "Principios y componentes de un sistema de vigilancia fitosanitaria". Temas de Ciencias y Tecnología, Universidad Agraria de La Habana, Vol: 13 num 38 (2009): 39-49.

Savory, A. Manejo holístico. Un nuevo enfoque para la toma de decisiones (1° ed. en español). México: SEMARNAT-INE-FMCN-Fundación para fomentar el manejo holístico de Recursos. 2005.

Semo, E. Historia del capitalismo en México: Los orígenes, 1521/1763, México: Era. 1973.

SINAVEF. Informe Técnico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Fitosanitaria. Productos entregables. Convenio SAGARPA-SENASICA-UASLP. 2009.

SINAVEF. Informe Técnico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Fitosanitaria. Productos entregables. Convenio SAGARPA-SENASICA-UASLP. 2010.

Thomas, A. Ciencias sociales y desastres naturales en América Latina: un encuentro inconcluso. En A. Maskrey (Comp.), Los desastres no son naturales. La Red. Red de estudios en prevención de desastres en América Latina. 1993. 111-125.

Valadez, C. Del castigo divino a la crisis ambiental: reconstrucción histórica de la presencia de la plaga de langosta en la Huasteca Potosina, en los periodos de invasión de los siglos XVIII, XIX y XX. Tesis de Licenciatura en Historia, CCSyH-UASLP. 2008.

Valencia, R. et al. "Sistemas de alerta: una prioridad en vigilancia epidemiológica". Gaceta Sanitaria, Vol: 17 num 6 (2003): 520-522.

Wilches-Chaux, G. La vulnerabilidad global. En A. Maskrey (Comp.), Los Desastres No Son Naturales. La Red. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. 1993. 11-41.

Wynne, B. Technology Assessment and Reflexive Social Learning: Observations from the Risk Field. En A. Rip, T.J. Misa y J. Schot (Eds.), Managing Technology in Society. Londres: Pinter. 1995. 19-36.

REVISTA  
INCLUSIONES M.R.  
REVISTA DE HUMANIDADES  
Y CIENCIAS SOCIALES

CUADERNOS DE SOFÍA  
EDITORIAL

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Inclusiones**.