

ANALISIS Y COMENTARIOS

AEROBIOLOGIA: UNA NUEVA AREA DE INVESTIGACION

Jesús Loera², Scott A. Isard³, Michael E. Irwip³, Stuart Gage⁴, Peter Lingren⁵, Jimmy Raulston⁵

RESUMEN

Aerobiología: Una nueva área de investigación. En la Estación Biológica Kellog de la Universidad del Estado de Michigan, se realizó una reunión durante los días 10, 11, 12 y 13 de octubre de 1992. Se reunieron científicos y especialistas en agricultura, meteorología, medicina, ingeniería, física, medio ambiente y sistemas, para avanzar en el conocimiento de la aerobiología y mejorar la capacidad para predecir el movimiento atmosférico de biota. La biota importante desde el punto de vista agrícola, forestal, de salud humana y de medio ambiente, se mueven en eventos de transporte atmosférico predecible. Se discutieron los principios del transporte atmosférico de biota a grandes distancias, formularon estrategias para compartir tecnologías de diagnóstico y sistemas de información y concluyeron que la ciencia está en posición de hacer grandes avances en el pronóstico del movimiento de artrópodos, virus, hongos, bacterias, pájaros y alérgenos. Una asociación para investigación aerobiológica está siendo formada para acelerar los avances de investigación, en esta importante área de la ciencia. En esta reunión se generó: 1) Un conjunto de hipótesis científicas que servirán como guía para conceptualizar y conducir investigación en aerobiología, 2) Recomendaciones para el monitoreo ambiental, transporte aerobiológico, 3) Recomendaciones para utilizar difusión electrónica para unir científicos con agencias e instituciones interesadas y necesitadas de conocimiento en aerobiología, 4) Recomendaciones para desarrollar una base de información en comunicación electrónica para facilitar el acceso a la información aerobiológicas, 5) El establecimiento de una estructura organizacional para la Asociación de Investigación Aerobiológica (AFAR) mediante una mesa directiva para servir a la membresía.

ABSTRACT

Aerobiology: a new research area. A workshop to address the science of aerobiology was held at Michigan State University's Kellog Biological Station on October 10-13, 1992. The purpose of the workshop was to bring together scientists and to our-reach specialists from diverse disciplines to advance the understanding of aerobiology and improve the capability to predict the atmospheric movement of biota. Biota important to agriculture, forestry, human health and the environmental move in predictable atmospheric transport events. The workshop participants discussed the principles of long-distance atmospheric transport of biota, formulated strategies to share diagnostic technologies and information systems, and concluded that science is positioned to make major advances in forecasting the movement of arthropods, plant viruses, fungi, and bacteria; birds and human allergens. A North American alliance for aerobiology research is being accelerate research advances in the important area of science. Approximately 70 nationally and internationally recognized scientists from agriculture, medicine, engineering, physics, environmental science, and systems science participated in the workshop. The workshop generated (1) a set of generic foci and scientific hypotheses that will serve as guidelines to conceptualize and direct research in aerobiology, (2) recommendations for networking biological, atmospheric, and other environmental monitoring networks for in forecasting aerobiological transport events, (3) recommendations for utilizing existing electronic networks to link scientists with agencies and institutions with and tools, (4) recommendations for developing an information database on an electronic communications network to facilitate access to aerobiological information, and (5) the establishment of an organizational, structure for the Alliance for Aerobiological Research (AFAR) with a governing board to serve the membership.

¹ Presentado en la XXXIX Reunión Anual del PCCMCA en Guatemala, América Central. 28 de marzo - 3 de abril, 1993.

² INIFAP-México.

³ University of Illinois.

⁴ Michigan State University.

⁵ USDA-ARS

INTRODUCCION

Después de invernar en el subtrópico, muchos organismos se dispersan en movimiento. En el invierno una gran cantidad de biota (artrópodos, virus, hongos, bacterias, pájaros y alérgenos) es eliminada y algunos descendientes logran regresar a los subtrópicos, hábitats clave para el mantenimiento poblacional. Igualmente importante para el mantenimiento de muchas poblaciones en el ecosistema subtropical, lo constituye la capacidad y/o habilidad de determinados organismos para moverse a grandes distancias.

Algunos organismos se mueven transportados por el viento desde áreas secas, hacia otras en las cuales las condiciones atmosféricas son más conductivas a lluvias.

Varios de estos organismos son plagas altamente móviles y de considerable importancia médica y económica mundial, ya que afectan adversamente a la salud pública, mientras que otros reducen la cantidad y calidad de productos agrícolas. Tales plagas además, usualmente causan el uso y frecuentemente inducen al abuso y maluso de agroquímicos que aumentan el costo y obstaculizan el flujo de los productos agrícolas.

Métodos mejorados para predecir el movimiento aéreo de plagas y sus enemigos naturales son necesarios para que los agricultores, veterinarios, instituciones de salud y otras agencias gubernamentales sean alertadas y estén pendientes del influjo de estos organismos y las enfermedades que acarrearán.

Estrategias de manejo en grandes áreas necesitan ser desarrolladas para subsistir los esfuerzos que se hacen para controlar sólo LOCALMENTE a las plagas; especialmente a especies de alta movilidad. Esto es particularmente cierto en países en desarrollo donde la proximidad de áreas naturales con los sistemas de cultivo, pueden tener un profundo impacto en la efectividad de la estrategia de manejo de plagas.

En conocimiento de los principios que gobiernan la migración y dispersión de especies plaga,

es esencial si se van a desarrollar, integrar e implementar tácticas de control natural para: asegurar la salud pública, incrementar la producción de fibra y alimentos y para conservar el medio ambiente, los recursos naturales y la calidad de vida a nivel mundial.

Los eventos meteorológicos frecuentemente gobiernan la dinámica de poblaciones de alta movilidad. Sin un profundo conocimiento del efecto directo de los procesos atmosféricos sobre el movimiento y sobrevivencia de plagas, no sería posible predecir el movimiento aéreo de biota para implementar estrategias efectivas de protección humana, nimal y agrícola, basadas en tácticas de control natural.

Evidencia de movimiento aéreo de biota a grandes distancias en el mundo, es abundante (Johnson, 1969; Pedgley, 1982; Mackenzie *et al*, 1985; Rainey, 1989). EVIDENCIA DIRECTA es obtenida en estudios de marcadoliberación-recaptura, muestreo aéreo dentro de la capa atmosférica cercana al planeta y observaciones en radar. Correlaciones entre moción atmosférica y observaciones terrestres de biota proveen EVIDENCIA INDIRECTA del movimiento a grandes distancias, sin embargo no hay entendimiento comprensivo y consistente de los principios que gobiernan el movimiento aéreo de biota a grandes distancias. Esta ausencia de conocimiento resulta de varios factores: a) La complejidad de las interacciones entre el sistema biológico y meteorológico; b) Ausencia de observaciones biológicas y meteorológicas concurrentes en tiempo y espacio comparable y c) Ausencia de interés regional, nacional e internacional en estudios aerobiológicos.

Que es AFAR (Alliance for aerobiology research)

AFAR. Es una asociación que se ha constituido para realizar investigación en aerobiología. AFAR se derivó del proyecto de "MIGRACION Y/O DISPERSION DE INSECTOS Y OTROS AGENTES BIOTICOS" el cual a su vez se originó en el Comité Norte-Centro USA (NCR-148).

Las bases conceptuales de AFAR fueron concebidas hace más de dos años y se propuso que bases funcionales fueran proyectos de la investigación, atendiendo a organismos importantes o procesos meteorológicos que gobiernan el movimiento de agentes bióticos. AFAR trabajará en eliminar las restricciones para desarrollar los principios que gobiernan el movimiento aéreo de biota a grandes distancias.

Necesidades de investigación:

Durante los últimos 40 años se han estudiado las interacciones de los sistemas biológico y meteorológico que influyen el movimiento aéreo de agentes bióticos a grandes distancias. Algunos resultados de estos estudios han permitido modificar las estrategias en el manejo de plagas, lo cual ha ayudado a mejorar la salud pública y la productividad agrícola en el mundo. No obstante es evidente que se requieren avances en aerobiología más allá de estudios que se han dedicado solamente al sistema biológico-meteorológico.

La investigación futura debe encaminarse a determinar LOS PROCESOS que gobiernan el movimiento a grandes distancias de agentes bióticos en el sistema atmosférico. En esta investigación se debe contemplar: Como se mantiene el PROCESO migración y dispersión de agentes bióticos, así como sus componentes tales como: despegue, ascenso, transporte y descenso.

Expertos en AEROBIOLOGIA deberán evaluar HIPOTESIS que conciernen a éstos procesos a través de los sistemas biológico-meteorológico a nivel mundial.

Plan de acción:

La meta a largo plazo de AFAR es la de proveer la infraestructura para pronosticar exacta y oportunamente el movimiento aéreo de plagas y sus enemigos naturales a grandes distancias a través del sistema atmosférico. Para lograr esta meta se deben unir especialistas en Ingeniería Entomología Epidemiología Meteorología,

Patología, Medio Ambiente, Geografía entre otros, para trabajar organizadamente y de común acuerdo en la generación de la información.

AFAR contempla compartir esa información mediante un sistema oportuno computacional entre las INSTITUCIONES PARTICIPANTES.

ENFOQUE DE LA INVESTIGACION EN AEROBIOLOGIA

La investigación futura debe encaminarse a determinar los PROCESOS que gobiernan el movimiento de biota a grandes distancias a través del sistema atmosférico.

Las hipótesis son las siguientes:

ACERCA DEL MANTENIMIENTO DEL PROCESO.

1. El movimiento a grandes distancias es un proceso en una dirección.
2. El movimiento de regreso está subordinado al transporte aéreo a grandes distancias.
3. El movimiento de regreso fortalece el control genético sobre el transporte a grandes distancias.
- 3a.. El movimiento de regreso es genéticamente controlado.
- 3b. El movimiento de regreso depende de las condiciones ambientales existentes.

ACERCA DE LOS COMPONENTES DEL PROCESO: DESPEGUE Y ASCENSO.

4. La iniciación del ascenso en la atmósfera por organismos que se mueven a grandes distancias está controlado biológicamente.
 - 4a. El estado fenológico que invoca la iniciación del estado está controlado genéticamente.
 - 4b. El pre-acondicionamiento ambiental induce a un estado fisiológico que causa la iniciación del ascenso.
5. El ascenso de organismos en la atmósfera es influenciado por condiciones ambientales.
 - 5a. El ascenso es gobernado por convención en las capas bajas de la atmósfera.
 - 5b. Los umbrales de factores atmosféricos importantes limitan el éxito del ascenso.

ACERCA DEL COMPONENTE DEL PROCESO: TRANSPORTE

6. Los organismos están concentrados dentro de capas atmosféricas definidas durante el movimiento aéreo a grandes distancias.
- 6.a. El componente del organismo gobierna la distribución vertical de los organismos durante el movimiento aéreo.
- 6.b. Factores meteorológicos gobiernan la distribución vertical de organismos durante el movimiento a grandes distancias.
7. El transporte horizontal de organismos de la atmósfera es predecible.
- 7a. La duración y dirección del movimiento es controlado por el organismo.
- 7b. La duración y dirección del movimiento es influenciado por el pre-acondicionamiento ambiental.

ACERCA DEL COMPONENTE DEL PROCESO: DESCENSO

8. Los organismos descienden de la atmósfera.
- 8a. Señales ambientales inducen al descenso.
- 8b. La utilización de energía del vuelo gobierna la iniciación del descenso.
- 8c. Interacciones interespecíficas alteran el control biológico sobre la iniciación del descenso.
9. El descenso de los organismos de la atmósfera es gobernado por factores meteorológicos.
- 9a. El descenso es causado por hidrometeoros
- 9b. El descenso es causado por seguimiento
- 9c. El descenso es causado por cambios en estabilidad/turbulencia
- 9d. El descenso es causado por gravedad

Inicialmente se ha identificado científicos a nivel mundial para participar en AFAR, entre ellos se incluye personal de varias oficinas e instituciones como:

Departamento de Agricultura de
Estados Unidos(USDA) USA
Agencia para el Desarrollo
Internacional (AID) USA
Agencia de Protección Ambiental (EPA) USA
Centro para Control de

Enfermedades (CAC) USA
Consejo Nacional de
Investigación. (NRC) USA
Organismo para la Investigación
Científica e Industrial(CSIRO) Australia
Instituto de Recursos Naturales(NRI) United Kingdom
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales y Agropecuarias.....(INIFAP) México
Centros Internacionales de Investigación Agrícola

Reciente actividad del AFAR

Durante los días 11, 12 y 13 de octubre de 1992, se realizó una reunión en la Estación de Biología Kellogg de la Universidad del Estado de Michigan, en Kalamazoo, Mi., con científicos y especialistas en diversas disciplinas. Los logros de la reunión establecieron lo siguiente:

1. Las hipótesis de estudio (mencionadas anteriormente) que servirán como guía para conceptualizar y conducir investigación en aerobiología.
2. Recomendaciones para desarrollar e implementar sistemas para compartir información y tecnologías de diagnóstico.
3. Estructura para la organización y administración de AFAR.

Investigadores conduciendo estudios relacionados con Aerobiología y que se interesen en participar en AFAR, comunicarse con:

JIMMY RAULSTON
2413 East Highway 83
Weslaco, Texas 78596
USA

o con

JESUS LOERA GALLARDO
Apdo. Postal 172
Río Bravo, Tam., México

LITERATURA CITADA

JOHNSON, C.G. 1969. Migration and dispersal of insects by flight. Mthuen, London.

MACKENZIE, D.R.; BARFIELD, C.S.; KENNEDY, G.G.; BERGER, R.D. and TARANTO, D.J. (eds.). 1985. The movement and dispersal of Agriculturally Important Biotic Agents. Claitor, Baton Rouge.

PEDGLEY, D.E. 1982. Windborne Pests and Diseases Meteorology of Airborn Organism. Ellis Horwood, Chichester.

RAINEY, R.C. 1989. Migration and Meterology: Flight Behaviour and the Atmospheric Environmental of Locusts and other Migrant Pests. Clarendon, Oxford.