

La Controversia de la Mariposa Monarca: Un Análisis a la Luz de las Teorías Sociales del Riesgo

Héctor Raúl Pacheco Vega

*Institute for Resources and Environment, University of British Columbia,
Vancouver B.C.*

Obdulia Vega López

Universidad de Guanajuato, México

Resumen: En este artículo los autores analizan dos controversias en relación con la supervivencia de la mariposa monarca, al ocupar conceptos de las teorías sociales del riesgo. Se argumentan las posibles causas por las que el público y la prensa científica dieron una atención desmedida a la segunda controversia, vinculada con el maíz transgénico, en lugar de vigilar más la conservación del hábitat de la monarca. La evidencia empírica indica un opacamiento, por el cual la comunidad científica ha puesto mayor énfasis en el asunto del maíz transgénico. Esto podría ocasionar que disminuya el cuidado en la conservación de la monarca, con consecuencias desafortunadas.

Palabras clave: Conservación, mariposa monarca, sustentabilidad, ingeniería genética, ambiente.

Abstract: *In this article, the authors analyse two controversies related to monarch butterfly survival, making use of social theories of risk conceptual frameworks. Possible causes why public and scientific press gave an exaggerated attention to the second controversy, related to transgenic corn, instead of giving more attention to conservation of the Monarch butterfly habitat. Empirical evidence suggests an overshadowing effect, whereby scientific community placed more attention to transgenic corn controversy overshadowing the relative to habitat loss. This could diminish the attention given to monarch butterfly habitat conservation strategies and generate a higher risk.*

Key words: *Conservation, monarch butterfly, sustainability, genetic engineering, environment.*

Introducción¹

En décadas recientes se ha dedicado mayor atención a los problemas relacionados con el medio ambiente. Esta tendencia es preponderante a escala mundial y México no es la excepción. Este fenómeno se ha explicado a través de distintas posturas y ha sido el

Héctor Raúl Pacheco Vega
Obdulia Vega López

objeto de estudios extensivos, primordialmente vinculados con el concepto de desarrollo sustentable y la noción de sustentabilidad.

Dicho concepto es una modalidad de desarrollo que ha sido objeto de análisis desde fines de los años ochenta. Su premisa básica, “desarrollo de las generaciones presentes sin arriesgar el futuro de las generaciones venideras”, es un compromiso no solamente con los individuos por venir sino también con la sociedad y el medio ambiente actual. Este compromiso, plasmado en los documentos “Nuestro Futuro Común” (WCED 1987) y “Agenda 21” (UNCSD 1992), debe (en teoría) formar parte de la filosofía del diario devenir de todo ser humano.

Por desgracia, este modelo de desarrollo o esquema de pensamiento no forma parte de la estructura mental de todos los individuos. En la búsqueda de un crecimiento económico sólido y pujante, las empresas (y en muchas ocasiones, las sociedades) tienden a perder de vista la necesidad de hacer converger todas las distintas modalidades que forman parte del desarrollo sustentable: el aspecto económico, social, político, cultural y el aspecto ambiental.

El aspecto de la relación ser humano-medio ambiente ha sido, probablemente, el menos entendido y estudiado (aun cuando es claro que ha sido aquél del que se ha hablado más). La relación del individuo con el medio ambiente que lo rodea es compleja y requiere de métodos interdisciplinarios para su estudio. Uno de los enfoques que ha sido utilizado con éxito para explicar el comportamiento del ser humano frente a su medio ambiente es la aplicación de las teorías sociales. El análisis del hombre como ser social y su interrelación con el entorno es predominantemente un análisis de las relaciones complejas de interdependencia. Sin embargo, la comprensión de dicha interdependencia compleja no explica la percepción del medio ambiente y de los problemas ambientales por parte del ser humano. La pregunta relevante que se ha estudiado poco es: ¿Cómo percibe el

¹ Algunas partes del presente artículo han sido extraídas de Pacheco Vega, Héctor Raúl (2000), *The Monarch Butterfly Controversy: A First Person Account. Working Paper*, Vancouver, B.C.: The University of British Columbia. Las revisiones posteriores a abril 2000 dieron información relevante para hacer las correcciones que se proporcionan en esta nueva versión.

individuo los problemas relativos a la contaminación ambiental? Hay quienes argumentan que los seres humanos ven el riesgo que la generación de contaminantes involucra como un problema de salud pública. Otras perspectivas indican una percepción de violación de derechos (el derecho a un medio ambiente sano). Sin embargo, en pocas ocasiones se entienden los asuntos relativos a la preservación del medio ambiente como problemas de administración y manejo de riesgos. La propuesta del presente trabajo radica precisamente en arrojar nueva luz a través de esta perspectiva.

La contaminación de los cuerpos acuáticos por metales, el estrepitoso declive de la calidad del aire en las áreas metropolitanas, el manejo inadecuado de residuos sólidos y peligrosos, son ejemplos de fenómenos que representan un riesgo para la salud. De ahí deriva la premisa básica de estudio en este trabajo. El riesgo para la salud que presentan los problemas de tipo ambiental (como el deterioro de la capa de ozono y la deforestación) es elevado. Este riesgo es alto no únicamente para los seres humanos sino para todos los seres vivos. Al cambiar la perspectiva paradigmática, la visión del deterioro del medio ambiente también modifica su foco de análisis: de ser un problema moral (del tipo: “¿Tenemos derecho a contaminar nuestro medio ambiente?”) se convierte en un problema de riesgo (del tipo: “¿Qué me sucedería a mí si sigo contaminando el medio ambiente?”). Como puede notarse, la percepción del conflicto cambia, convirtiéndose en un asunto de administración y manejo de riesgos (en este caso, para la salud).

Los fenómenos de deterioro del medio ambiente no solamente son un riesgo para la salud, sino también a futuro (lo cual involucra el concepto de transmisión intergeneracional de derechos). Por ejemplo, se ha demostrado que el continuo daño de la capa de ozono incide en la presencia de cáncer de la piel. También existe el riesgo latente del adelgazamiento constante de dicha protección. Por tanto, no sólo la salud enfrenta un problema presente sino también puede hacerse patente en el futuro. La dimensión temporal se torna difusa y deja de ser un riesgo de la actualidad para convertirse en una posibilidad de catástrofe en todas las épocas.

El campo del análisis de riesgo ha sido dominado tradicionalmente por estudios de tipo cuantitativo (en los cuales se determina la probabilidad de que un evento catastrófico ocurra). De igual manera,

los estudios ambientales habían puesto un gran énfasis en el medio ambiente como un conflicto filosófico, moral, de derechos, sin tomar en cuenta el riesgo. Sin embargo, en años recientes el análisis del concepto de riesgo ha abierto nuevos horizontes para los especialistas del derecho y la política ambiental. Estos nuevos enfoques teóricos permiten una visión multidisciplinaria de los fenómenos ambientales; de suerte que la dimensión riesgo entra en el balance de la ecuación. De hecho, el examen de los problemas de riesgo se origina en la necesidad de las sociedades industrializadas de regular la tecnología, así como de proteger a la sociedad de posibles desastres naturales y tecnológicos (Krimsky y Golding, 1992). Es importante entonces hacer hincapié en la multidimensionalidad de las cuestiones ambientales y prestar atención a todas esas perspectivas.

En las últimas dos décadas han aparecido un sinnúmero de enfoques y paradigmas teóricos sobre las teorías sociales de riesgo. Desde la conceptualización psicométrica de Paul Slovic (1987) y sus colaboradores hasta la noción de las arenas de riesgo de Ortwin Renn (1992), el espectro de ramas teóricas es bastante amplio. Estos enfoques hacia el análisis y manejo de riesgo han empezado a ocupar innovadoras perspectivas de teoría, así como la aplicación de herramientas prácticas para solucionar problemas relacionados con el riesgo. En el presente trabajo, los autores ocupan dos marcos teóricos primordiales para explicar la percepción (en este caso distorsionada) y las estrategias inadecuadas de comunicación del riesgo. Estas teorías son: la teoría psicométrica de Slovic y la amplificación social del riesgo de Kasperson y colaboradores (Kasperson, Renn *et al.*, 1988; Kasperson, 1992). En gran medida, el paradigma psicométrico que Paul Slovic y sus colegas en Decision Research han diseñado, sigue siendo el concepto predominante en el campo de análisis de riesgo. El marco teórico de Kasperson y colaboradores (analizado en este artículo) tuvo sus inicios a fines de los años 80 (específicamente, en 1988), cuando estos especialistas presentaron en el CENTED² un marco conceptual holístico e integral, al utilizar elementos de varias

² CENTED es el Center for Technology, Environment and Development (Centro para Tecnología, Ambiente y Desarrollo), ubicado en la Universidad Clark en Worcester, Massachusetts, EE.UU.

teorías (tanto complementarias como opuestas). En gran parte, Kasperson y sus colegas ocuparon paradigmas de la teoría de comunicación, acopladas con conceptos psicométricos. La premisa central de Kasperson es que un riesgo mínimo puede ser percibido de manera distinta por distintos individuos y, por ende, puede originar una amplificación social del riesgo (reverberación) que incide en varios estratos de la sociedad. Esta reverberación origina una respuesta exacerbada (y en ocasiones desmedida) por parte de la población analizada. El objetivo de este marco de referencia es el mismo que el del paradigma psicométrico: explicar la paradoja aparente de la cual es partícipe la sociedad actual, en la que ciertos pequeños riesgos se tratan frecuentemente con gran gravedad y preocupación por el público; mientras que otros son olvidados por completo.

Uno de los que habían sido ignorados por mucho tiempo y que sólo hasta décadas recientes ha sido objeto de estudio es el que habla de la contaminación ambiental. En la actualidad, las técnicas de evaluación de impacto ambiental involucran una determinación del riesgo que un proyecto representa para una comunidad, el medio ambiente en el cual el proyecto se desarrollará, etc. A través de las evaluaciones, las agencias encargadas de establecer los regímenes de política pública ambiental están en la posibilidad de calcular el riesgo que un contaminante presenta para la salud humana. En el proceso de construcción de reglamentación ambiental en los Estados Unidos, por ejemplo, un estudio de riesgo es el primer paso en el proceso regulatorio³. Posteriormente, una vez que la agencia reguladora determina la naturaleza y el impacto de un cierto agente generador de riesgo, ésta toma la decisión en cuanto al nivel de control (proceso denominado “manejo de riesgo”⁴). Un caso similar se sigue en la autorización de nuevos proyectos en México.

³ Es importante hacer notar que esta evaluación de riesgo es la primera etapa en el proceso de construcción de la política ambiental norteamericana. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) en los Estados Unidos emplea estudios de riesgo en diversas políticas relacionadas con problemas ambientales. En México, la estructura regulatoria es distinta, ya que los estudios de riesgo forman parte de las manifestaciones de impacto ambiental y de las auditorías ambientales. Estos instrumentos tienen su fundamento en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Si bien existen discrepancias en cuanto a los términos: administración del riesgo y evaluación del riesgo, la diferencia primordial radica en que la evaluación es parte de un proceso integrado (el manejo). La decisión de afrontar un riesgo, sin embargo, es en muchas ocasiones delegada en el gobierno, y deja de ser una decisión individual. En conjunto, éstas conforman de manera integrada una decisión colectiva, misma que puede ser analizada a través de las distintas teorías sociales del riesgo. La siguiente sección contiene un sumario de los recortes analíticos utilizados como marco de referencia en el estudio de la controversia de la mariposa monarca.

Las Teorías Sociales del Riesgo

Un análisis histórico del tratamiento que el riesgo ha recibido a lo largo de los años, presenta una transformación del paradigma puramente cuantitativo (en el cual se determinaba la probabilidad de que un evento catastrófico ocurriera) hacia un paradigma cualitativo (en el cual se entendía el riesgo desde el punto de vista de la percepción que el individuo tenía de dicho riesgo).

Gran número de estudios muestran que la evaluación de los problemas de riesgo que el público hace es radicalmente distinta de las opiniones de los expertos (Breyer, 1993). Un análisis de las listas de los riesgos asociados con los desechos peligrosos y la energía nuclear indica que, si bien los expertos consideran que son los riesgos menos preocupantes, forman parte de los factores más temidos por el público en general. Y es (al menos en teoría) dicho público quien tiene el poder para elevar los asuntos a la agenda gubernamental, al influir en las decisiones regulatorias que se relacionan con esos riesgos.

La explicación de estas diferencias en percepción radica en que el público no cree que los riesgos que encara son mínimos. Por el contrario, hay una opinión generalizada de que los riesgos enfrentados por la sociedad son inadecuadamente minimizados por las agencias encargadas de la política ambiental. En México, por ejemplo, el aspecto de riesgo ambiental ha sido cubierto mediante los instrumentos

⁴ El término en inglés es "*risk management*". También se puede entender como administración del riesgo.

de política relativos a la evaluación de los impactos ambientales (evaluaciones *a priori*) y de las auditorías ambientales (evaluaciones *a posteriori*). Debe notarse, sin embargo, que estas son estimaciones de proyectos (empresas, industrias, proyectos constructivos, etc.). No todos los fenómenos que tienen implicaciones ambientales son objeto de una evaluación de riesgo. De hecho, en muchas ocasiones, el “cliente” (la persona que está encarando el riesgo) será quien haga una valoración interna; proceso que en ocasiones no es analíticamente riguroso y objetivo.

La auditoría ambiental como instrumento de política en esta área en México es clara en su definición de riesgo ambiental. Los términos de referencia de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) son explícitos en torno a su evaluación (generalmente cuantitativa). De manera primordial, el análisis de riesgo ambiental involucra la determinación del grado de toxicidad de las sustancias, el manejo adecuado de las mismas y el peligro que representan para la salud humana. Sin embargo, a pesar de que la perspectiva cuantitativa es relevante, se tiende a olvidar la índole social del riesgo. La naturaleza intrínseca de éste como elemento de la vida diaria del individuo es, frecuentemente, motivo de limitado o nulo análisis. El presente trabajo pretende cubrir, en parte, este hueco. Las siguientes secciones presentan una revisión somera de los conceptos más importantes sobre los dos marcos teóricos más relevantes utilizados en este estudio.

Paul Slovic fue el precursor de la teoría psicométrica de riesgo. Para él, los estudios de la percepción de riesgo examinan los juicios que hacen las personas cuando se les pide caracterizar y evaluar actividades y tecnologías peligrosas o riesgosas. Slovic argumenta que la percepción del ciudadano común es que el riesgo que enfrenta diariamente (como resultado de las actividades industriales en su entorno) es mucho mayor que en el pasado, y que los riesgos futuros serán mayores. Estas percepciones parecen indicar que para el ciudadano común, lo ideal sería llegar a un estado de “cero riesgo”.

Las percepciones del riesgo están íntimamente ligadas a la comprensión de lo que constituye peligro, riesgo y daño potencial, así como el análisis de poblaciones objetivo. La palabra “riesgo” puede ser descrita como una manera sistemática de lidiar con la inseguridad que acompaña el proceso de modernización. Existe una naturaleza

construída asociada con la percepción del riesgo, basada en la habilidad de la gente para seguir cierta lógica o razonamiento para su revelación. Esto es muy variable en una diversidad de individuos, y no nace de la imaginación voluntaria. El proceso de diferenciación entre ciertos riesgos definidos que pueden ser identificados, caracterizados y medidos de manera estadística y los riesgos percibidos es especialmente difícil, ya que los riesgos tecnológicamente inducidos son inaccesibles a los sentidos humanos (vista, oído, tacto, etc.). Dado que el riesgo es inherentemente subjetivo y conformado por la mente humana y la cultura, al permitir afrontar peligros e incertidumbres de la vida, no existe algo así como riesgo “real” o riesgo “objetivo”.

Los científicos (“expertos”) definen riesgo de una forma limitada y técnica, mientras que el público lo percibe de una forma mucho más amplia y compleja; misma que incluye consideraciones con valoraciones implícitas como asuntos de equidad, potencial de catástrofe y controlabilidad del riesgo. Cuando un riesgo ambiental viene acompañado de una cantidad considerable de incertidumbre, los intentos de confinar y controlar los riesgos asociados derivan en conflictos que posteriormente influyen en la percepción pública del riesgo y debilitan la confianza que la gente tiene en las instituciones y los expertos científicos responsables de manejar dichos riesgos.

La percepción del público acerca del riesgo no es un proceso puramente intelectual. Por ende, el juicio intuitivo también moldea la actitud pública y la tolerancia de algunas formas de riesgo, mientras que otras resultan inaceptables. La noción de que se es sujeto (involuntariamente) de muchas formas de riesgo ambiental influye en la percepción pública del riesgo. Por ello, en un mundo en el cual el desarrollo humano y tecnológico está acoplado con una incertidumbre considerable, la inmaterialidad y la invisibilidad de muchos riesgos causa gran preocupación⁵. Los individuos incorporan la percepción del riesgo en la vida diaria, por lo cual es importante que las dimensiones del riesgo percibido y del definido se incorpore en la construcción de la política ambiental y de salud pública.

⁵ El concepto de riesgos invisibles es una idea que surgió de discusiones con Patricia Lynn Keen, a quien estamos agradecidos por la reflexión.

Posterior a los desarrollos teóricos de Slovic, un grupo interdisciplinario constituido por estudiosos de la teoría del riesgo consolidó un nuevo marco teórico de análisis denominado “la teoría de la amplificación social del riesgo”. Dicho marco teórico fue implementado por el equipo dirigido por Roger Kasperson.

El concepto de amplificación social del riesgo busca un enfoque más global y holístico (integral). Está fundamentado en la tesis de que “...eventos que están asociados con riesgos interactúan con procesos culturales, institucionales, psicológicos y sociales en ciertas formas que elevan o atenúan las percepciones del riesgo y moldean el comportamiento frente a dicho riesgo” (Kasperson, 1992:157-158). En este sentido, la experiencia social del riesgo se puede amplificar o atenuar según las consecuencias asociadas con un riesgo en particular.

Kasperson se refiere a la ampliación social del riesgo como un marco analítico integrador para examinar la concepción del riesgo. En este marco teórico, el concepto “riesgo” se aborda de dos maneras. Por un lado, riesgo es un peligro objetivo o un daño directo que puede ocurrir sin importar las construcciones sociales de la población objetivo. Por otro lado, es el producto de la experiencia social y de la cultura de la sociedad; en esta visión, riesgo es el peligro asociado con las concepciones sociales y estructuras que moldean la naturaleza de los daños (a la gente, corporaciones instituciones sociales, comunidades y valores)⁶.

La controversia de la mariposa monarca

La mariposa monarca es una de las más bellas del mundo, probablemente la más atractiva. Su fama se deriva de su espectacular migración desde Canadá hasta alcanzar los santuarios en México. Uno de los lugares donde hiberna y de los más visitados es el santuario ubicado en el estado de Michoacán.

Las mariposas monarca están ampliamente distribuidas en Norteamérica, con tres poblaciones que se diferencian geográficamente. Existen variedades originarias de la parte este de Norteamérica, en la parte oeste y en Centroamérica. Solamente las

⁶ Agradecemos a María Isabel du Monceau por la discusión en torno a este marco teórico.

Héctor Raúl Pacheco Vega
Obdulia Vega López

poblaciones del este y del oeste migran hacia el sur. El resto es relativamente sedentaria (Crolla y Lafontaine, 1996). Estudios recientes de Crolla y Lafontaine indican que toda la población del este migra anualmente a los santuarios del centro de México (muchas de ellas llegan al estado de Michoacán). Al ser la población más grande de las tres principales variedades de mariposa monarca, el fenómeno atrae a una gran cantidad de turistas y visitantes.

En años recientes se han identificado algunos retos para la supervivencia de la mariposa monarca; por ejemplo, la pérdida del hábitat, el deterioro ambiental en las zonas boscosas donde hiberna durante el invierno, la presencia de una cantidad exagerada de turistas en los santuarios, incluso daños físicos a las mariposas. Esto ha ocasionado que la atención dada anteriormente al fenómeno migratorio de la monarca se haya incrementado recientemente. Sin embargo, las percepciones sobre la supervivencia de esta especie son muy diversas y los factores que inciden en ella no han sido perfectamente esclarecidos. La ambigüedad e incertidumbre, asociada con el riesgo de extinción, son dos de las variables que juegan un papel importante en el diseño de estrategias para su protección. No solamente es el problema de tipo ambiental (pérdida del hábitat y deterioro de los santuarios), sino también el de percepción individual sobre el riesgo que enfrenta la monarca. El conglomerado de las percepciones y acciones individuales conforma la base para una acción colectiva. Esta acción estará asociada con la forma en la cual cada individuo percibe el riesgo, y se verá afectada por la construcción de una percepción masiva. En este fenómeno se ven involucrados los medios masivos de comunicación, los canales de comunicación del riesgo y las percepciones individuales.

Las mariposas monarca han sido el punto focal de acaloradas discusiones entre grupos ambientalistas, organizaciones no-gubernamentales (ONG's), agencias ambientales y comunidades científicas. El ámbito de acción de la mariposa rebasa fronteras nacionales. La atención que se le ha dado a su protección proviene de los tres países involucrados con su migración. Coincidentemente (y de manera muy peculiar), dichos países son asimismo los signatarios del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica y del Tratado Colateral sobre Medio Ambiente que ha originado la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica.

En años recientes se ha puesto mucho énfasis a la protección de la mariposa monarca. El incremento en el nivel de atención que se le ha dado en los tres países que visita en sus rutas migratorias se ha elevado de manera importante. Por ejemplo, se creó un santuario en Angangueo, Michoacán. Este santuario promueve un medio ambiente adecuado para que las mariposas monarca puedan establecerse e hibernar durante el invierno en México. Otros ejemplos de esfuerzos dedicados a minimizar los riesgos para esta especie incluyen la promoción (por parte de científicos canadienses) de una iniciativa para eliminar maleza láctea del Acta de Malezas Tóxicas Canadienses; con el objeto de garantizar que habrá suficiente alimento para las larvas de la monarca. Las autoridades estadounidenses también han detectado la necesidad de fortalecer la investigación sobre la mariposa, a fin de cuidar que no se extinga.

Dos corrientes principales de controversia

En la actualidad la mariposa monarca se encuentra en el centro de dos controversias importantes, asociadas primariamente con la conservación y supervivencia de la especie. La percepción pública de dichas controversias ha sido bastante vocal, y muchos grupos tanto de científicos como de organizaciones no-gubernamentales han realizado grandes esfuerzos para prevenir la extinción de la monarca. Sin embargo, cabe destacar que estas dos corrientes de polémica convergen, en forma importante, debido a la percepción de un riesgo muy elevado de extinción. La ampliación de un riesgo tal vez inexistente⁷ (el polen de maíz transgénico) por parte del público y el mal manejo de la

⁷ En este sentido, los autores desean presentar una posición muy clara de la situación percibida como el riesgo de extinción de la mariposa monarca. El riesgo al que nos referimos en este artículo es el que presenta el maíz transgénico Bt; ya que las mariposas monarca no se alimentan del polen de dicho maíz. Sin embargo, es un hecho confirmado que la destrucción del hábitat de las mariposas monarca podría en un futuro ponerlas en peligro de desaparecer. El argumento en este artículo destaca que la incertidumbre asociada con un peligro en el futuro es lo que limita el análisis objetivo y científico del asunto y, obviamente, lo que origina la controversia. En ningún momento los autores pretenden afirmar que la mariposa monarca no enfrenta un riesgo de extinción. Por el contrario, deben desarrollarse estrategias adecuadas de conservación del hábitat de la monarca, y la controversia del maíz transgénico puede opacar esta necesidad y desviar la atención de un problema real.

información científica de la comunidad de investigadores relacionados con la mariposa monarca han dado lugar a la convergencia de estas dos controversias. A continuación las describimos.

El hábitat de las mariposas monarca está en peligro

- Algunos investigadores y organizaciones conservacionistas consideran que el hábitat de las mariposas monarca (el cual habitan durante el periodo invernal) ha sido severamente degradado. Con base en esta pérdida de hábitat, existen varios asuntos de importancia colateral.
- El aprovechamiento legal (e ilegal) de los bosques en los sitios en los cuales la mariposa monarca habita durante el periodo invernal ha derivado en una reducción severa de la cantidad de árboles disponibles para la especie. Estos efectos adversos de la actividad forestal han sido documentados por Crolla y Lafontaine (1996) así como por LaFranchi (2000).
- Las bajas temperaturas en los sitios de hibernación también representan un reto para la supervivencia a largo plazo de las mariposas monarcas. Éstas hibernan en México y en algunas zonas de California debido a que requieren temperaturas templadas para sobrevivir tanto como adultos como para evolucionar del estado larva hacia pupa. Por lo tanto, las temperaturas bajas originarán mayor mortalidad en la mariposa monarca.
- El cardo lechero ("*milkweed*") es clasificado en Canadá como una maleza nociva. De esta forma se han iniciado grandes esfuerzos para reducir su cantidad actual o eliminarla. Sin embargo, este tipo específico de maleza es necesario para que la larva madure. Por tanto, existe la percepción de que las mariposas monarca no tendrán suficiente maleza para su alimentación.
- Por último, pero no por ello menos importante, los impactos humanos en los sitios de hibernación son también relevantes, y se ven como grandes retos. Cuando se detectó la presencia de la mariposa monarca en los sitios de hibernación (como los santuarios), se incrementó también el número de visitantes en los mismos. Este flujo de turistas interesados en los patrones migratorios de la mariposa ha causado graves daños a los santuarios. Han habido casos de mariposas monarca perseguidas por niños que no son supervisados por sus padres, así como una absoluta falta de

respeto a la quietud requerida por la especie para agruparse en los árboles en un ambiente tranquilo. Este problema ha obligado al gobierno mexicano a declarar los sitios de hibernación de la mariposa monarca como reservas federales, bajo protección de las agencias ambientales gubernamentales. Asimismo, el ecoturismo ha empezado una etapa de desarrollo estable. Sus actividades otorgan un acceso restringido que es (potencialmente) más seguro para las mariposas monarcas. De igual manera, la protección de las monarcas parece ser altamente relevante para las comunidades locales.

Existe una relación potencial entre la mortalidad de mariposas monarcas y el consumo de polen de maíz transgénico (Bt)

Bt (*Bacillus thuringiensis*) es el término utilizado para denominar un bioinsecticida que mata a los gusanos barrenadores que atacan al maíz. El maíz transgénico Bt es una variedad que ha tenido un gen de Bt implantado en su ADN (ácido desoxirribonucleico); de tal suerte que la planta es capaz de producir sus propias toxinas para matar a los gusanos barrenadores por sí misma. El polen que proviene de maíz transgénico puede (potencialmente) matar un gran número de larvas de mariposa monarca.

En mayo de 1999, los entomólogos John Losey, Linda S. Rayor y Maureen E. Carter publicaron un artículo en la prestigiosa revista “Nature”, en el cual describen cómo el polen de maíz transgénico Bt es venenoso para las mariposas monarcas. Este artículo originó otra controversia en la agitada arena política de los organismos genéticamente modificados (OGMs), ya que en el texto se indica:

*Aún cuando generalmente se piensa que las plantas transformadas con material genético de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt) tienen un impacto mínimo sobre organismos no objetivo, las plantas de maíz transgénico Bt pueden representar un riesgo debido a que la mayor parte de los híbridos expresan la toxina Bt en polen, y el polen de maíz se dispersa al menos en un ámbito de 60 metros por viento. El polen del maíz se deposita sobre otras plantas cercanas a los campos de maíz y puede ser ingerido por organismos no-objetivo que consumen estas plantas. En un ensayo de laboratorio encontramos que las larvas de la mariposa monarca (...) alimentadas en hojas de cardo lechero espolvoreadas con polen de maíz transgénico Bt comieron menos, crecieron más lentamente y sufrieron una mortalidad mayor que las larvas que crecen sobre hojas espolvoreadas con polen de maíz no transformado o en hojas sin polen... (Losey et al., 1999).*

La cita en inglés del párrafo anterior es⁸:

Al though plants trans formed with ge netic ma te rial from the bac te rium Ba cil lus thuringiensis (Bt) are gen er ally thought to have neg li gi ble im pact on non-target or gan isms, Bt corn plants might rep re sent a risk be cause most hy brids ex press the Bt toxin in pol len, and corn pol len is dis persed over at least 60 metres by wind. Corn pol len is de pos ited on other plants near corn fields and can be in gested by the non-target or gan isms that con sume these plants. In a lab o ra tory as say we found that lar vae of the Mon arch but ter fly (...) reared on milk weed leaves dusted with pol len from Bt corn, ate less, grew more slowly and suf fered

higher mor tal ity than lar vae reared on leaves dusted with un trans formed corn pol len or on leaves with out pol len... (Losey et al., 1999).

Tanto la Unión Europea como el gobierno japonés suspendieron los procesos de aprobación del maíz transgénico Bt, como resultado de los estudios científicos realizados por investigadores de la Universidad de Cornell, y que fueron publicados en 1999.⁹ En un caso sin precedente, dos controversias relacionadas con la misma especie convergen de manera interesante. A continuación se analiza la evidencia empírica vinculada con ambos casos.

Discusión teórica y evidencia empírica

En secciones previas del artículo presentamos las características más importantes de las controversias que se originaron recientemente alrededor de la mariposa monarca. En este apartado, discutiremos la relevancia teórica y la evidencia empírica que la convergencia de estas controversias otorgan. En primer lugar, el análisis que se presenta aquí proviene del estudio minucioso y profundo de los textos arbitrados relacionados con la mariposa monarca, así como descripciones periodísticas editadas en revistas de divulgación científica y en publicaciones periódicas. Es importante destacar que la utilización de internet como una herramienta de información ha derivado en la diseminación de los resultados de nuevas investigaciones en forma sorprendentemente rápida. Esto es de gran relevancia, ya que mucha de la información obtenida y analizada en el presente artículo proviene de

⁸ Se incluye la cita completa para presentar el texto exacto del artículo de Losey. La traducción libre es de los autores, tratando de preservar la mayor fidelidad en el texto.

⁹ Fuente: <http://www.ucsusa.org/Gene/aug99.html>

publicaciones electrónicas en internet. Dicha rapidez de disseminación también ha tenido un impacto esencial en la expansión de la controversia relacionada con el maíz transgénico. Al utilizar herramientas electrónicas de información, los grupos que promovían mayor atención al problema potencial de que el maíz transgénico pudiera afectar a la mariposa monarca, la disseminación y el efecto de reverberación fue mayor.

El examen de las publicaciones relacionadas con las controversias escritas en el artículo sigue la metodología del análisis de contenido, utilizado para evaluar controversias científicas en la prensa popular y de divulgación (Singer, 1990). Singer propone la codificación de las citas textuales y ocupa una metodología analítica rigurosa con dos codificadores. Al seguir los mismos procedimientos, la evidencia empírica presentada en este artículo fue consensada por ambos autores. En esta sección estudiaremos los resultados del examen de contenido a la luz de las perspectivas teóricas del riesgo.

Cabe notar que ambas controversias tienen un gran nivel de traslape; existen diversas explicaciones para ello. Dichas controversias se relacionan directamente con las actividades humanas. Por un lado, la degradación del hábitat de las mariposas monarca como resultado de procesos antropogénicos, origina una grave problemática y ponen en peligro su supervivencia a largo plazo. Por otro lado, las actividades de investigación y desarrollo (humanas) que conducen a nuevos descubrimientos como Bt que están (al parecer) amenazando a la mariposa monarca, a través del desarrollo de insecticidas basados en organismos genéticamente modificados (OGMs).

Es posible establecer, sin embargo, una distinción sensible entre ambas discusiones. Dicha diferencia se origina en la localización geográfica de los conflictos. En el caso de las mariposas monarca y la actividad humana, la pérdida de hábitat puede ocurrir en los tres países implicados en la protección de la mariposa. Pero, en el debate del maíz transgénico Bt y las monarcas, la controversia se ubica en los Estados Unidos (principalmente), con la excepción de casos aislados en la Unión Europea y Japón. Es importante hacer destacar esta diferencia, ya que la ubicación geográfica de los conflictos puede dar importantes detalles para explicar la generación y el resultado de las controversias. Estos problemas y debates son culturalmente sensitivos: en algunas zonas geográficas es más sencillo lidiar con ellos; en otras (como en los

Estados Unidos) la movilización de organizaciones no gubernamentales y grupos de activistas incrementa la complejidad de la situación —ya que el número de actores presentes en el debate es mayor— y tiene mayores complicaciones para su solución satisfactoria.

La primera controversia parece derivarse en parte, como producto de **diferencias en sistemas de valuación y bases de valor en distintas culturas**. Lo que para algunas puede tener un gran valor (por ejemplo, la conservación de la mariposa monarca); en otras puede tener una prioridad secundaria en relación con otras necesidades y objetivos de política. Algunos trabajos seminales de Slovic (1987), Satterfield y Gregory (1998) examinan las percepciones de riesgo y diversas metodologías de valuación, mediante el análisis y comprensión del proceso cognitivo, a través del cual los seres humanos perciben y valoran los ecosistemas. Sin embargo, es un hecho que todavía se requiere profundizar en las reflexiones vinculadas con la percepción de los riesgos por parte de diversos grupos culturales¹⁰. Gregory (1998) ha descrito algunas herramientas para identificar los valores ambientales en un grupo específico. Su distinción en tre valores asignados (que se refieren al valor dado a actividades, funciones o productos específicos) y sostenidos (la creencia persistente sobre lo que es preferible o deseable) sigue los conceptos de Brown (1984). Es importante hacer esta distinción, ya que los valores asignados son más fáciles de percibir que los sostenidos. Las distintas percepciones del valor que un ecosistema (o fracción del mismo) pueda tener, ocasionan discusiones y divergencias sobre la línea directriz para proteger dicho ecosistema. Si un grupo de actores percibe que la mariposa monarca debe ser protegida a costa de la producción de maíz transgénico (que pudiera incrementar la productividad de los campos de maíz y disminuir la escasez del grano); entonces la estrategia de dicho grupo será radicalmente diferente de la que los productores de maíz, de tortillas y derivados de la gramínea podrán utilizar.

¹⁰ En este caso se entiende como grupos culturales a la pluralidad de actores de diferentes países (por ejemplo, los Estados Unidos vis-a-vis México, etc.).

Es sabido que la población estadounidense, mexicana y canadiense tiene distintos esquemas y estrategias de valuación. Sin embargo, y a pesar de las diferencias, aparentemente las tres culturas tienen un común denominador en cuanto a su percepción de las mariposas monarca. Esta percepción se manifiesta en la intención de preservar y conservar a la monarca; debido a que se considera una especie digna de protección. Los mexicanos están conscientes de la belleza de la mariposa, al mismo tiempo que les maravilla su proceso migratorio. Empero, la percepción de la gente local puede estar subdividida. Por un lado, las monarcas pueden ser una fuente de ingresos (a través de ecoturismo, parques recreativos y algunas otras actividades inspiradas en su proceso de hibernación en México). Por otro lado, la población local también comprende la naturaleza frágil de la monarca. Grace (1997) indica que durante los periodos de vacaciones en México en febrero de 1996, el Rosario ha tenido hasta 3000 turistas diariamente, suficientes para distorsionar la tranquilidad que las mariposas requieren para hibernar. Sin embargo, los residentes (que manifiestan un nivel de conciencia ecológica bastante importante), parecen estimar a la monarca en la misma línea que describe el historiador natural Cronon (1996:36): “La naturaleza como un imperativo moral”. Para esta corriente de pensamiento, las mariposas monarca deben ser protegidas porque son parte de la naturaleza y nosotros, como humanos, tenemos la obligación moral de cuidar su hábitat. Rolston también habla del mismo concepto, al describir que “la vida debe defenderse por aquello que es en sí misma, sin necesidad de una referencia que contribuya a dicha defensa (...) existe un valor intrínseco cuando una vida es defendida de esta manera” (Rolston III, 1994:173). Al utilizar a la mariposa monarca como un sustituto objeto de transferencia de la naturaleza¹¹, algunos nativos de la región de los santuarios responderían al concepto de lo que Cronon describe como la *naturaleza como utilidad*: “Una cosa capaz de ser comprada y vendida en el mercado independientemente de cualesquier valor autónomo que pueda tener inherentemente” (Cronon, 1996:46). Bajo el lente teórico de Sagoff (1998), la explotación de mariposas monarca como una

¹¹ Este concepto se refiere a que se utiliza a la mariposa monarca como una aproximación a la Naturaleza (o un sustituto, como también se puede tomar).

fuentes de ingreso a través de parques naturales y ecoturismo se refiere a la noción de una perspectiva utilitaria: la gente asigna un valor económico a esta especie. Es importante hacer notar que no existe una connotación negativa en dicha perspectiva. Que una comunidad mantenga una visión utilitaria de la monarca no es bueno ni malo en forma intrínseca, sino únicamente es la forma en la cual el comportamiento de los lo cales se manifiesta. Es una característica del esquema de valuación que, en este caso, parece indicar una de las razones intrínsecas de la protección de la mariposa en los santuarios: la protección de un ingreso futuro.

En cuanto a la perspectiva canadiense, aparentemente la mariposa monarca es un símbolo cultural de la naturaleza, el concepto de icono cultural postulado por Rolston (Rolston III, 1988; Rolston III, 1994). En los términos de Rolston, "...ninguna cultura se desarrolla independientemente del medio ambiente en el cual se encuentra yuxtapuesta, sin importar qué tan libres sean los seres humanos en sus opciones culturales" (Rolston III, 1988:17). De la misma manera que las hojas de arce son símbolos culturales de Canadá, y los osos son el símbolo de Rusia, las mariposas monarca pueden ser percibidas como un símbolo cultural del Tratado Trilateral de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá, (o tal vez como un símbolo de naturaleza prístina). Por ello origina una sensación de naturaleza que debe ser preservada.

Las diferencias interculturales en valores y percepciones en distintos países ha contribuido al desarrollo de esta controversia. Los grupos de interés norteamericanos (estadounidenses) se encuentran terriblemente preocupados por la pérdida del hábitat. Sin embargo, cada país tiende a culpar a quien quiere que se perciba como el responsable de la pérdida del hábitat. Pero, el daño a los ecosistemas que forman el sustento de las mariposas monarca puede ser atribuido a los tres países; por lo tanto, la responsabilidad debe ser compartida. Adicionalmente, la Comisión para la Cooperación Ambiental y el TLC podrían ayudar a proveer marcos de cooperación efectivos en el esfuerzo por conservar a la monarca.

Entre las diversas posibilidades para explicar el origen de dichas controversias y la convergencia de las mismas, está una alternativa que señala la percepción de que las mariposas pudieran indicar la salud del ecosistema (es decir, su utilización como indicadores ecológicos). En

nuestro análisis, no encontramos evidencia de que se ocupen **mariposas monarca como indicadores ecológicos**. La hipótesis a probar en este caso es: las monarca requieren de un hábitat apropiado para crecer e hibernar. Entre más mariposas mueran, mayor es la degradación del hábitat. Por lo tanto, el número o cantidad supervivientes puede tomarse como un indicador de la salud del ecosistema (o integridad del ecosistema). Sin embargo, no encontramos ninguna base científica que permitiera el uso de la monarca como indicador ecológico. Sin embargo, como se explica en Steedman y Haider (1993), puede ser que en un contexto cultural las mariposas sean utilizadas como un indicador de la naturaleza.

La segunda controversia surge a través de dos fenómenos simultáneos. En primer lugar, la **manipulación de la ciencia por los medios masivos de comunicación**. Aun cuando no fue posible encontrar evidencia del uso de las mariposas monarca como indicadores ecológicos, encontramos pruebas del mal uso y manipulación del conocimiento científico por parte de los medios masivos de comunicación y algunas organizaciones no-gubernamentales (ONG's). Por ejemplo, en su artículo, Palevitz (1999:1) describe que las larvas de monarca "...comen maleza que crece cerca de los maizales..." Esta es una distorsión de un hecho científico: la maleza puede recibir (eventualmente) polen que viaje en forma aérea en maizales. Pero, ciertamente, las mariposas monarca no comen polen ya que no es parte de sus requerimientos alimenticios. En la tipología de errores de reporte provista por Singer (1990), este es un **error de comisión**. Por ende, los medios masivos están siendo mal utilizados para cambiar las percepciones de la sociedad en relación con los microorganismos genéticamente modificados (OGM); lo cual conduce al concepto de Franken-alimentos¹². De hecho, existe evidencia empírica de que las mariposas monarca tienden a no comer polen que

¹² Franken-alimentos (Franken-foods) es un término que se utiliza para describir alimentos que han sido modificados por operaciones transgénicas. En estos casos, los resultados de la ingestión cotidiana de dicha comida puede resultar (potencialmente) en daños no solamente en los organismos receptores, sino en sus respectivos descendientes. El miedo a lo desconocido es lo que origina el adjetivo de "Franken" (por analogía con el monstruo conocido como 'Frankenstein').

provena de plantas de maíz, ya que su alimentación primaria está basada en la maleza que crece en áreas no aledañas a los maizales (Milius, 1999b).

En este caso, los medios masivos de comunicación que han difundido esta noticia están “anclando”¹³ una mala imagen del maíz transgénico Bt, como el culpable de que haya miles de mariposas monarcas muertas (potencialmente). Por ejemplo, los comunicados de prensa emitidos por la Unión de Científicos Preocupados hacen aparecer al maíz Bt como un asesino potencial. En su descripción del evento, la UCP pretende provocar una respuesta del público, al establecer que “las semillas resistentes a los herbicidas (son) otro reto para las mariposas monarca”¹⁴. Puede notarse que la redacción del texto muestra a los bioinsecticidas como **otro** problema (como si los OGMs ya presentaran otro reto, el cual probablemente lo tengan; más no es asunto a debatir en este trabajo). Mensajes similares fueron expuestos por Christian Science Monitor¹⁵ al decir que “...el mensaje es claro – hay que prevenir consecuencias no explícitas del cambio tecnológico (uno debe de evitar los OGMs)”. Un artículo periodístico que describe los hallazgos de Losey, escrito por Milius en la revista Science News, se titulaba “El Polen de Maíz Bt Puede Matar Mariposas Monarca”, aparentemente para atraer atención a este asunto en particular (Milius, 1999a). Powell y Leiss (1997) explican esta controversia como un fenómeno de pobre comunicación del riesgo. La redacción del artículo de Losey suena peligrosa y probablemente generará respuestas atemorizadas de ciudadanos preocupados. Esto obviamente conduce a una amplificación del riesgo.

La mayor parte de la evidencia textual encontrada en este caso proviene de escritores científicos. Lewenstein afirma que “...los escritores científicos, a pesar de que pretenden ser independientes en relación con su periodismo, frecuentemente se encuentran bajo presiones tanto personales como institucionales para ajustarse a

¹³“Anchoring” - Anclaje se refiere a la generación de una impresión indeleble en la memoria del agente receptor del mensaje.

¹⁴<http://www.ucsusa.org/Gene/aug99.html>

¹⁵Turtles, coyotes, butterflies. *Christian Science Monitor* 91(141):10.

determinados valores científicos. Por ende, sus reportajes tienden a reflejar las preocupaciones de la comunidad científica y no las preocupaciones del público” (Lewenstein, 1995:345).

La segunda controversia (relacionada con el fenómeno de la interrelación entre el consumo de polen de maíz transgénico y la mortalidad de la mariposa monarca) se maximiza y reverbera, ya que es objeto de una **ampliación social del riesgo**. Este fenómeno ha sido bien estudiado por Kasperson y sus colegas (Kasperson, Renn *et al.*, 1988; Kasperson, 1992). En esta controversia, el evento de riesgo (Bt puede matar a las mariposas monarca) fue interpretado por la gente y por los medios masivos como “el maíz transgénico Bt puede matar mariposas monarca y por tanto puede matar seres humanos”. Más aún, la expansión del impacto resonó en otros estratos (como las compañías de productos biotecnológicos para agricultura, campesinos productores de maíz, etc.), lo cual originó pérdidas de ventas y constricciones regulatorias; por ejemplo la Unión Europea bloqueó nuevos desarrollos de maíz transgénico Bt.

Tal como lo presenta nuestro análisis bajo el marco teórico de Kasperson *et al.*, el riesgo que el maíz Bt presenta para las mariposas monarca no es completamente conocido; sin embargo, pudiera pensarse que es un riesgo menor. Pero ha tenido un gran efecto de reverberación debido al inadecuado manejo del asunto por parte de los medios masivos de comunicación. Las respuestas de la sociedad, preocupadas con este asunto, propiciaron numerosos comunicados de prensa de compañías biotecnológicas (como Monsanto, quien desarrolla variedades de maíz Bt); así como por parte de la Asociación para la Protección de Cosechas Americanas, etc. Incluso el editor de Nature tuvo que enviar un e-mail urgente que afirmaba que el artículo de Losey era arbitrado (Palevitz, 1999).

El debate en torno a este asunto ha sido tan acalorado que no solamente ha originado una gran inversión en esfuerzos de investigación, sino también la producción de un reporte científico sobre comunicación del riesgo, escrito por Bhatia, Grant y Powell. Este reporte tiene como objeto analizar los datos científicos relacionados con el maíz Bt y su efecto potencial sobre las mariposas monarca (Bhatia, Grant *et al.*, 1999). Como puede esperarse, éste y otros reportes que Monsanto ha producido generarán muy probablemente otra controversia sobre el concepto de evidencia aceptable. ¿Qué debe

recibir el público como una evidencia “sólida”? Este es un asunto que ha sido examinado por Sheila Jasanoff, aun cuando la perspectiva es todavía vaga. No existe ninguna definición del nivel de solidez y rigor metodológico que debe tener una ciencia “sólida” (Jasanoff, 1990).

La literatura académica sobre controversias científicas propone otra explicación para la generación de controversias. Esta explicación está fundamentada en el debate que existe entre el público mal informado y el experto científico. El experto pretende tener toda la razón y el público puede no creer en sus resultados. Si bien en este caso se generan debates público lego-expertos, la evidencia está poco desarrollada en este estudio de caso. Es mucho más notable la forma en la cual las ONG's como Monarch Watch y la Unión de Científicos Preocupados ocupan la evidencia científica para avanzar en sus recomendaciones y posiciones. El uso de la ciencia como un recurso para legitimizar políticas ha sido ampliamente manejado por Lewenstein (1995), Nelkin (1995), Jasanoff (1990) y Elizinga y Jamison (1995). Yearly (1994) también ha explicado que la ciencia es un recurso que las ONGs ambientales ocupan mucho para avanzar en sus propuestas. La evidencia que Monarch Watch y otras organizaciones **utilizan conocimientos científicos como un recurso para legitimizar sus enunciados** de que los OGMs son peligrosos para la salud humana (por ejemplo, véase Yearly, 1994, capítulo 4).

En conclusión: un modelo explicativo

La mariposa monarca es una especie bella, vistosa y atractiva. Sus patrones migratorios han sido objeto de estudio por muchos años en los tres países que visita durante su periodo de hibernación. Si bien la controversia relacionada con la pérdida del hábitat en el cual permanecen durante el periodo de invierno es ya añeja, otra controversia sobre la mortalidad de la mariposa monarca ha aparecido en 1999. Ésta señala que el uso de bioinsecticidas en maíz transgénico puede incrementar la mortalidad de las mariposas monarcas, y ha convergido para originar un bloqueo de desarrollo de nuevas variedades de maíz transgénico, así como el incremento en la popularidad y el nivel de atención que se da a la mariposa. Ambas controversias tienen características similares (en términos de las causales de los daños a la monarca, provenientes de la actividad antropogénica) aun cuando también presentan distintas modalidades

(tanto de localización geográfica como de espectro de acción nacional e internacional).

En el presente artículo, el análisis de la evidencia textual en torno a estas controversias convergentes indica que la primera de ellas (pérdida del hábitat como causal de la mortalidad de la monarca) se origina como resultado de divergencia en valores y percepciones del riesgo en distintas culturas. Mientras que algunos grupos de interés norteamericanos y canadienses perciben como elevado el riesgo que enfrenta la mariposa monarca, al parecer otros grupos mexicanos creen que el riesgo es menor de lo que aparentemente es. Los canadienses valoran a la mariposa monarca de modo distinto que los mexicanos y los estadounidenses. Asimismo, la monarca está siendo utilizada como un símbolo de cooperación internacional (un paralelo con el Tratado Trilateral de Libre Comercio - NAFTA), a través de una reificación de un icono cultural. Sin embargo, a pesar de la emergencia de dicho icono no existe ningún esfuerzo coordinado por parte de los tres países para asegurarse de frenar la pérdida del hábitat.

La segunda controversia se inició por un uso inapropiado de la ciencia por parte de los medios masivos de comunicación, así como por un proceso de amplificación de un riesgo potencialmente mínimo. La información en los medios impresos se ocupan para distorsionar las percepciones sociales del riesgo y para manipular las respuestas del público y los actores gubernamentales. Empero, los periodistas de temas científicos fallan en su intento de proveer ambos lados de la historia. Por ello, si la prensa científica genera información que no resulta creíble y confiable, eso origina problemas relacionados con la evidencia aceptable. ¿Qué tan confiados están de que los límites impuestos por la ciencia son seguros? ¿Estaremos en algún momento en la posición de decir que un compuesto químico o biotecnológico es seguro?

La publicación de los hallazgos de Losey y sus colaboradores (la señal inicial) fue acrecentada a través de una variedad de canales. Esto puede explicarse mediante el marco teórico de la amplificación social del riesgo de Kasperson y sus colaboradores. Los eventos que señalan el riesgo, transmitidos por los medios masivos, son amplificados y, por ende, las respuestas sociales son exageradas (el efecto de reverberación). Las estrategias inapropiadas de comunicación del riesgo exacerban este efecto de resonancia y maximizan impactos

Héctor Raúl Pacheco Vega
Obdulia Vega López

sociales que de otra manera serían mínimos; ya que esta controversia puede no ser la más importante. En el presente artículo nuestro análisis indica que esta controversia está opacando a otra más grave, como es la protección del hábitat. En gran medida, argumentamos, el riesgo que presenta el maíz transgénico puede ser menor que el riesgo que actualmente encara la monarca por los daños medio-ambientales, que se originan como consecuencia de la tala inmoderada y algunos efectos colaterales del ecoturismo. Por ello, será necesario revisar las estrategias de comunicación del riesgo, estrategias que permitirán elaborar programas de conservación y protección para la mariposa monarca, acordes con la realidad científica y social.

pacheco@interchange.ubc.ca
ovega@ciatec.mx

Recepción: 30 de marzo del 2001

Aceptación: 12 de julio del 2001

Bibliografía

- Anónimo, "Turtles, coyotes, butterflies", en *Christian Science Monitor* 91(141):10
- Bhatia, J. et al. (1999), "Backgrounder: Genetically-Engineered Bt-Containing Field Corn", en *Guelph, ON, University of Guelph Department of Plant Agriculture*, 1-11 pp.
- Breyer, S. (1993), *Breaking the Vicious Circle: Toward Effective Risk Regulation*, Cambridge MA: Harvard University Press.
- Brown, T. C. (1984), "The Concept of Value in Resource Allocation", en *Land Economics* 60 (3): 231-246 pp.
- Crolla, J. P. y J. D., Lafontaine (1996), *Status Report on the Monarch Butterfly (Danaus plexippus) in Canada*, Ottawa: ON, Agriculture Canada, 30 pp.
- Cronon, W. (1996), "Introduction: In search of nature", en *Uncommon Ground: Rethinking the Human Place in Nature*, C. W. New York: W.W. Norton & Co., 23-56 pp.
- Elzinga, A. y A., Jamison (1995), "Changing Policy Agendas in Science and Technology", en *Handbook of Science and Technology Studies*, S. Jasanoff, G. E. et al. (eds.), Thousand Oaks CA: SAGE Publications, 572-597 pp.
- Grace, E. S. (1997), *The Nature of Monarch Butterflies*, Vancouver BC: Greystone Books. Douglas & McIntyre.
- Gregory, R. (1998), "Identifying Environmental Values", en *Tools to Aid Environmental Decision Making*, V., Dale y M., English, New York: Springer-Verlag, 32-58 pp.
- Jasanoff, S. (1990), *The Fifth Branch. Science Advisers as Policymakers*, Cambridge MA: Harvard University Press.
- Kasperson, R. (1992), "The Social Amplification of Risk: Progress in Developing an Integrative Framework", en *Social Theories of Risk*, Krinsky S. y D., Golding (eds.), Westport, CT: Praeger, 153-178 pp.

*La Controversia de la Mariposa Monarca:
Un Análisis a la Luz de las Teorías Sociales del Riesgo*

- Kasperson, R. E. *et al.* (1988), "The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework", en *Risk Analysis* 8(2): 177-187 pp.
- Krimsky, S. y D., Golding (eds.) (1992), *Social Theories of Risk*, Westport CN: Praeger.
- LaFranchi, H. (2000), "Butterflies falling on cedars. Monarchs' winter preserves threatened in Mexico", en *Christian Science Monitor* 92(50): 16 pp.
- Lewenstein, B. (1995), "Science and the Media", en *Handbook of Science and Technology Studies*, S. Jasanoff *et al.* (eds.), Thousand Oaks CA: SAGE Publications, 343-360 pp.
- Losey, J. E. *et al.* (1999), "Transgenic pollen harms Monarch larvae", en *Nature* 399: 214.
- Milius, S. (1999a), "Bt-Corn Pollen Can Kill Monarchs", en *Science News*, 155: 324.
- _____ (1999b), "New Studies Clarify Monarch Worries" en *Science News*, 156: 391.
- Nelkin, D. (1995), "Science Controversies: The Dynamics of Public Disputes in the United States", en *Handbook of Science and Technology Studies*, S. Jasanoff *et al.* (eds.), Thousand Oaks CA: SAGE Publications, 444-456 pp.
- Pacheco Vega, Héctor Raúl (2000), "The Monarch Butterfly Controversy: A First Person Account" en *Working Paper*, abril, Vancouver, B.C.: The University of British Columbia.
- Palevitz, B. A. (1999), "Bt or not Bt... Transgenic Corn vs. Monarch Butterflies", en *The Scientist* 13(12): 1.
- Powell, D. y W., Leiss (eds.) (1997), *Mad Cows and Mother's Milk. The Perils of Poor Risk Communication*, Montreal: McGill-Queen's University Press.
- Renn, O. (1992), "The Social Arena Concept of Risk Debates", en *Social Theories of Risk*, Krimsky S. y D., Golding (eds.), Westport CN: Praeger, 179-196 pp.
- Rolston III, H. (1988), *Environmental Ethics. Duties to and Values in the Natural World*, Philadelphia PA: Temple University Press.
- _____ (1994), *Conserving Natural Value*, New York: Columbia University Press.
- Sagoff, M. (1998), "Aggregation and Deliberation in Valuing Environmental Public Goods: A Look beyond Contingent Pricing", en *Ecological Economics* 24: 213-230 pp.
- Satterfield, T. y R., Gregory (1998), "Reconciling Environmental Values and Pragmatic Choices", en *Society and Natural Resources*, 11: 629-647 pp.
- Singer, E. (1990), "A Question of Accuracy: How Journalists and Scientists Report Research on Hazards", en *Journal of Communication*, 40(4): 102-116 pp.
- Slovic, P. (1987), "Perception of Risk", en *Science*, 236: 280-285 pp.
- Steedman, R. y W., Haider (1993), "Applying Notions of Ecological Integrity", en *Ecological Integrity and the Management of Ecosystems*, Woodley, S. *et al.* (eds.), Ottawa, ON: St. Lucie Press, 47-60 pp.
- UNCSD (1992), *Agenda 21*, Rio de Janeiro: United Nations Commission on Sustainable Development.
- WCED (1987), *Our Common Future*, Oxford UK: Oxford University Press.
- Yearly, S. (1994), "Standing in For Nature. The Practicalities of Environmental Organizations' Use of Science", en *Environmentalism: The View from Anthropology*, Milton: K. London, Routledge.