

# ANÁLISIS DE RIESGOS EN LAS INTERACCIONES DEL SER HUMANO Y EL AMBIENTE EN LA CUENCA DEL LAGO DE ATITLÁN

Carlos Rolz Asturias, Director, Centro de Ingeniería Bioquímica, Instituto de Investigaciones  
Andrés Álvarez Castañeda, Director, Departamento de Antropología y Sociología, Facultad de Ciencias Sociales,  
e Investigador, Centro de Investigaciones Arqueológicas y Antropológicas, Instituto de Investigaciones  
Edwin Castellanos, Director, Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad, Instituto de Investigaciones  
Rolando Cifuentes, Director, Centro de Estudios Agrícolas y Forestales, Instituto de Investigaciones,  
Director, Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Facultad de Ingeniería  
Celia Cordón de Rosales, Director, Centro de Estudios en Salud, Instituto de Investigaciones.

## Introducción

La incorporación del ser humano en la problemática ambiental incluyendo sus valores culturales y sociales y su interacción con el medio que lo rodea y sustenta, introduce elementos complejos en el análisis y en los modelos empleados para estimar, cualitativamente o cuantitativamente, los riesgos en la interacción del ser humano y su ambiente y las intervenciones necesarias para minimizarlos. Esta complejidad queda sustentada en lo que algunos denominan “el nuevo paradigma en las ciencias ambientales”, ver Viñeta 1. En la actualidad se publican con mayor frecuencia estudios de evaluación de riesgos ecológicos empleando modelos específicamente diseñados en este tema en donde el elemento humano-social es el factor determinante<sup>1,2</sup>.

## Análisis

Se describen a continuación el objetivo, las amenazas y peligros, los riesgos asociados y los factores causantes que han sido identificados en la cuenca del Lago de Atitlán, ver glosario empleado en la Viñeta 2.

El **objetivo** (*endpoint*) deseado para la cuenca del Lago de Atitlán podría ser:

*“El bienestar y la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones circundantes que les permita aprovechar en forma sostenible los recursos naturales disponibles con el objeto de generar actividades productivas y que a su vez, estimule el placer de un contacto con la naturaleza, las impresiones del paisaje y la sana diversión que un bello lago ofrece”*

Las **amenazas** (*threats*) podrían resumirse así:

1. Las consecuencias graves sobre la infraestructura y el deterioro de los recursos provocada por desastres naturales que han causado el fallecimiento de seres humanos (deslaves e inundaciones por lluvias torrenciales).
2. La contaminación química, biológica, microbiológica del lago y de las fuentes de agua que lo abastecen causado por el incremento en la tasa

poblacional fija y temporal, la cual ha provocado la florecencia de cianobacterias como consecuencia de una eutrofización acelerada del lago.

Debe reconocerse que las dos amenazas anteriores son las que le han brindado una notoriedad mediática al lago de Atitlán en los dos últimos años. Los elementos como la pobreza de los habitantes de la cuenca, las faltas de atención en la educación y la salud, aunque siempre están en los planes de desarrollo de gobierno, nunca han llegado a influir de manera contundente para lograr intervenciones con suficientes recursos que provoquen un cambio comprobado o el furor mediático y ciudadano que exige acciones. Lamentablemente, aquí y en todos lados del mundo (ejemplo, el desastre provocado por la contaminación por petróleo de una parte del Golfo de México), se necesitan verdaderas catástrofes para llamar la atención.

Los **peligros** (*hazards*) derivados de las dos amenazas anteriores podrían resumirse en términos de los riesgos asociados a los mismos de la forma siguiente:

1. ¿Cuál es el riesgo de que se repitan tormentas desastrosas en los próximos cinco años, cuántos seres humanos fallecerían, y cómo, y cuál sería el daño monetario en la infraestructura?

<sup>1</sup>M. Power & L. S. McCarty “Environmental Risk Management Decision-Making in a Societal Context” *Human and Ecological Risk Assessment*, 12: 18–27, 2006

<sup>2</sup>Geoffrey J. Syme, Elisabeth Kals, Blair E. Nancarrow, & Leo Montada “Ecological Risks and Community Perceptions of Fairness and Justice: A Cross-Cultural Model” *Human and Ecological Risk Assessment* 12: 102–119, 2006.

2. ¿Cuál es el riesgo de que la florescencia de cianobacterias se convierta en un hecho recurrente y progresivo?
3. ¿Cuál es el riesgo para la salud de los habitantes (incluyendo visitantes y turistas) de la florescencia de cianobacterias en el agua del lago?
4. ¿Cuál es el riesgo para la salud de los habitantes (incluyendo visitantes y turistas) de la contaminación por microorganismos patógenos del agua del lago?
5. ¿Cuál es el riesgo en la seguridad alimenticia de los habitantes si se regula el uso de fertilizantes y plaguicidas químicos en las áreas circundantes al lago?
6. ¿Cuál es el riesgo en el desarrollo económico de los habitantes si se prohíben empresas agroindustriales alrededor del lago?
7. ¿Cuál es el riesgo en la imagen internacional del lago de su deterioro ecológico y el efecto en el desarrollo económico de la zona?

Los **factores causantes** (stressors) que causan los peligros anteriores y que inducen a los riesgos listados pueden resumirse así:

1. Ingreso directo al lago de aguas servidas y basura sólida sin tratar.
2. Suelo de actividades agrícolas erosionado que ingresa al lago por agua superficial que corre, agravado en la época lluviosa.
3. Deposición atmosférica
4. Ingreso al lago de productos químicos persistentes y tóxicos en los dos elementos antes mencionados.
5. Uso no sostenible de la energía (empleo de leña en los hogares para cocinar y en los pueblos en panaderías que induce a la deforestación del área).



## VIÑETA 1:

Our current environmental sciences, including ecological risk assessment, are based on an explicit paradigm that nature must be maintained as is, to the extent possible, in the face of increasing human stressors. This is no longer a valid paradigm. We need to accept the fact that humans have primacy in nature and are a major evolutionary force. However, humans are also inherently selfish and human altruism is an individual, not a group activity. (P.M. Chapman "Perspective. Future Ecological Risk Assessment: "Status Humana", Man as the Measure" *Human Ecological Risk Assessment* 13, 702-712, 2007).

## VIÑETA 2:

### GLOSARIO<sup>3</sup>

Evaluación de riesgos ecológicos (*Ecological risk assessment ERA*): término genérico aplicado a cualquier proceso de análisis en donde se identifican las amenazas (*threats*) ecológicas, se estima numéricamente o se supone el chance (*likelihood*) de que ocurran, y sus consecuencias se resumen.

Factor causante (*stressor*): elementos del sistema bajo estudio que originan una situación indeseable.

Objetivos (*endpoints*): expresión de los valores que se desean proteger (el agua limpia y segura de una fuente natural puede consumirse y estimula al ser humano a recrearse y divertirse).

Peligro (*hazard*): situación o evento que causa lesión o daño. Son posibilidades calificadas, no son probabilidades. Son eventos que pueden suceder, sin especificar el chance de que ocurran. Pueden ser naturales ("Agatha"), como relacionados con los seres humanos ("efectos de la agricultura").

Riesgo (*risk*): el chance de que ocurra, dentro de un intervalo de tiempo establecido, un evento de consecuencias negativas o evento adverso. La probabilidad es una métrica que cuantifica el chance, y la incertidumbre siempre existe en las predicciones.

Vulnerable: que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente (Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia).

<sup>3</sup> Fox, D.R. & Burgman, M.A. "Ecological Risk Assessment" in "Encyclopedia of Quantitative Risk Assessment and Analysis" E. Melnick & B. Everitt (eds) Wiley, 2008.