

ESTUDIO DE PERCEPCIÓN DE RIESGO ASOCIADO AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR EDUCACIONAL

STUDY ABOUT THE RISK PERCEPTION RELATED TO CLIMATE CHANGE IN THE EDUCATIONAL SECTOR

Antonio Torres Valle ¹
Bárbara Garea Moreda ¹
Ulises Jáuregui Haza ¹
Maritza Lau González ²
Orestes Valdés Valdés ³
Miguel Llivina Lavigne ⁴

RESUMEN

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático ha expresado en sus informes que la percepción del riesgo es un aspecto que debe ser tenido en cuenta en el diseño de políticas referidas a las medidas de adaptación y mitigación para atenuar este fenómeno global; sin embargo, la evaluación de este riesgo subjetivo no ha alcanzado un desarrollo similar a su par (riesgo) objetivo. **Objetivos:** Implementar y aplicar una metodología que permita el estudio de la percepción de riesgo asociada con el cambio climático y, consecuentemente, identificar las acciones correctivas requeridas. **Material y método:** El método se basa en el diseño de un grupo de variables, representativas de las temáticas que se desean evaluar, para las que se elaboran preguntas especializadas con respuestas cerradas, crecientes y unipolares. El balance de respuestas obtenidas se sistematiza a través de las variables, las que representan los Score de percepción por individuo, por variable y para todo el grupo investigado. Para el procesamiento de este grupo de datos se utilizó el programa Riskpercep. La población seleccionada para el análisis incluyó a un grupo de profesores y dirigentes de las escuelas cubanas asociadas a la Unesco. **Resultado:** Las evaluaciones se estructuran en forma de perfiles de riesgo percibido e histogramas, donde se aplica el principio de Pareto, para establecer prioridades y sobre cuya base se preparan planes específicos de capacitación. **Conclusión:** Los resultados avalan la subestimación del riesgo asociado al cambio climático en el grupo investigado. El artículo recomienda medidas específicas de formación clasificadas según las variables investigadas.

Palabras clave: cambio climático, peligros climáticos, adaptación, mitigación, riesgo objetivo, riesgo subjetivo, percepción de riesgo, encuestas

ABSTRACT

The Intergovernmental Panel on Climatic Change has expressed in its reports that the risk perception is an aspect that should be kept in mind in the design of politicians referred to the measures of adaptation and mitigation to attenuate this global phenomenon, however, the evaluation of this subjective risk has not reached a similar development to its couple objective (risk). **Objectives:** To implement and to apply a methodology that allows the study of the risk perception associated with the climatic change and consequently, to identify the required actions of improvement.

Method: The method is based on the design of a group of variables, representative of the thematic that are wanted to evaluate, for those that specialized questions are elaborated with closed, growing and unidirectional answers. The balance of answers obtained for the whole investigated universe is systematized through the variables, those that represent the score of perception for individual, for variable and for the whole investigated group. For the prosecution of this diverse group of data the program RISKPERCEP was used. The population selected for the analysis included a group of professors and leaders of the Cuban schools associated to the UNESCO. **Results:** The evaluations are structured in form of profiles of perceived risk and histograms to establish priorities and on whose base gets ready specific plans of training. **Conclusion:** The results endorse the underestimate of the risk associated to the climatic change in the investigated group. The article recommends specific measures of formation classified according to the investigated variables.

Keywords: climatic change, climatic drivers, adaptation, mitigation, objective risk, subjective risk, risk perception, surveys

INTRODUCCIÓN

Los esfuerzos para cuantificar el riesgo tienen sus bases modernas en el desarrollo de los métodos estadísticos que permitieron evaluar, inicialmente y de manera *postmortem*, las pérdidas humanas o materiales tras desastres naturales o tecnológicos.

El riesgo (R), en su definición más explícita, se concreta al producto de la frecuencia (F) de un tipo de evento peligroso por sus consecuencias (C)¹.

$$R = F \cdot C$$

Mientras la frecuencia se cuantifica como sucesos por tiempo (ejemplo: accidentes por año), las consecuencias se miden en pérdidas por suceso (ejemplo: pesos/accidentes o

¹ Profesores Titulares. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, Ministerio de Educación Superior, La Habana, Cuba

² Profesor Auxiliar. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, Ministerio de Educación Superior, La Habana, Cuba

³ Profesor Titular. Dirección de Ciencia y Técnica, Ministerio de Educación, La Habana, Cuba

⁴ Profesor Titular. Oficina Regional de Cultura para América Latina y El Caribe, Unesco, La Habana, Cuba

Correspondencia:

Dr. Antonio Torres Valle
Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, Ministerio de Educación Superior,
Ave. Salvador Allende y Luaces, Quinta de los Molinos, Plaza, La Habana, Cuba
Email: atorres@instec.cu

muerdes/accidente). De esta forma, el resultado del riesgo se mide en pérdidas por tiempo (ejemplo: pesos/año o muertes/año).

El riesgo definido tal como se ha mostrado se conoce como riesgo objetivo y su establecimiento corresponde a los expertos; sin embargo, la población en general convive habitualmente con peligros y de su interpretación se derivan variados comportamientos. Este segundo tipo de fenómeno se conoce como riesgo subjetivo o percepción de riesgo ².

La percepción de riesgo es el reflejo o sensación en nuestros sentidos del peligro, lo cual se manifiesta en la asunción de diferentes conductas en su enfrentamiento. A su vez, el conocimiento o comprensión sobre el peligro constituye una de las principales variables en la conformación de la percepción del riesgo.

A modo de ejemplos de percepción pública de riesgos, los accidentes de tránsito son mejor aceptados por la sociedad que las caídas de aviones y, similarmente, los accidentes laborales se consideran menos significativos que los grandes desastres industriales ².

Ello se debe, entre otros aspectos, a que el catastrofismo e inmediatez de las consecuencias asociados a los grandes accidentes, los hace menos aceptables para el grueso de la población que los accidentes puntuales de menor gravedad. Sin embargo, debido a la mayor frecuencia relacionada con accidentes menores, las estadísticas registran una mayor contribución a la mortalidad y morbilidad debidas a estos últimos respecto a las catástrofes mayores.

Este comportamiento, aparentemente “insensato”, del público está vinculado a factores de índole subjetivo que han sido mejor estudiados dentro de la percepción del riesgo, disciplina que, aunque relativamente reciente, ya se revela como un importante paso en el análisis del factor humano en los estudios de riesgo ².

La percepción del riesgo ha evolucionado desde una etapa en la que era negada por los expertos, y considerada un producto de la incultura de la población, hasta convertirse en un problema complejo, estudiado por un gran número de psicólogos, sociólogos y expertos en temas de seguridad ².

El riesgo subjetivo se ha transformado también en un regulador del desarrollo tecnológico porque representa, a nivel social, la aceptación o el rechazo de los grandes adelantos científicos. La interpretación sobre el potencial catastrófico tras grandes accidentes industriales (por ejemplo, Piper Alfa, Isla de las Tres Millas, Chernobil, Bophal) ha comprometido o retrasado el desarrollo de numerosos avances científicos y ha representado pérdidas económicas enormes para los propietarios de las tecnologías ².

Si la existencia de la Tierra pudiera ser extrapolada a un día, la presencia del hombre como especie sobre el planeta estaría ubicada en el último minuto. A un orden muy inferior está entonces confinada la duración de la vida de un ser humano, durante la cual apenas consigue a percibir cam-

bios de magnitud global. De esta forma, se comprende que la dinámica de los procesos planetarios o globales es despreciable para la comparativamente insignificante vida de un hombre o para el período de existencia de una generación.

Ello explica porque el cambio climático, asumido por la generalidad de la población como inevitable, con un muy bajo catastrofismo e inmediatez de sus consecuencias para la vida del ser humano, es poco percibido por el grueso de la humanidad. Cuando se trata de fenómenos de evolución “lenta”, para la relativa corta vida del hombre, y dado que la percepción de riesgos depende en gran medida de vivencias individuales, es necesario lograr un traspaso de experiencias que adecue este mecanismo y lo haga sensible a la toma de decisiones cuyos efectos se observarán, en general, a mediano o a largo plazo.

El propio Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) ha expresado, en sus informes, el tema de la percepción del riesgo como un aspecto que debe ser tenido en cuenta a la hora de diseñar las políticas referidas a las medidas de adaptación y mitigación para atenuar este fenómeno global ³.

La toma de conciencia sobre estos y otros fenómenos derivados del desarrollo de la civilización, así como la adopción de medidas oportunas, pueden constituir un freno al aporte negativo que la humanidad está ejerciendo sobre las posibilidades de supervivencia de las futuras generaciones.

Por todo lo anteriormente expresado, hablar de cambio climático ahora es un deber ineludible para el futuro de la humanidad.

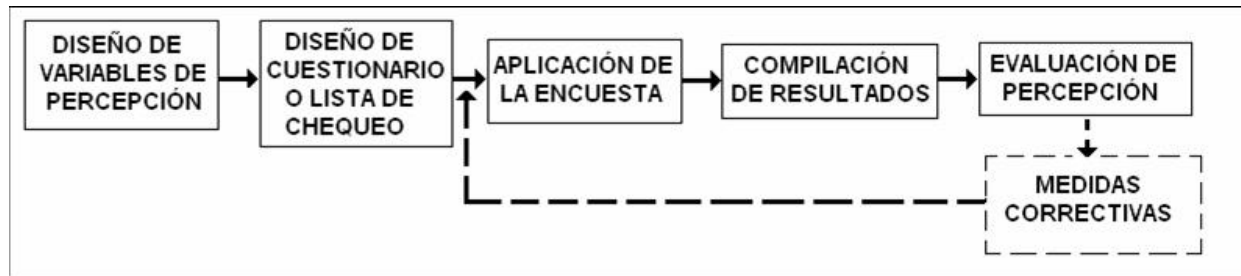
Partiendo de este contexto, el objetivo general de esta investigación fue implementar y aplicar una metodología que permite analizar la percepción de riesgo sobre cambio climático entre un grupo humano formador de la sociedad cubana, para establecer medidas que posibiliten adecuar los planes docentes al diagnóstico derivado del estudio.

MATERIAL Y MÉTODO

El objeto de estudio de la investigación sobre percepción de riesgo asociado al cambio climático lo constituyeron 47 escuelas cubanas asociadas a la Unesco, en las cuales se aplicó una encuesta especializada a 75 dirigentes y 1 061 profesores ⁴. En la distribución de los encuestados se tuvo en cuenta la representatividad de diversas zonas del país respecto a los impactos del cambio climático sobre Cuba.

El estudio de percepción de riesgo relacionado con el cambio climático se realizó sobre la base de la metodología de evaluación de percepción de riesgo ², la cual se ha informatizado a través del código Riskpercep Ver 2.0 ⁵. La herramienta enunciada responde al algoritmo representado en la figura 1.

Figura 1
Algoritmo para estudio de percepción de riesgo



Una descripción breve de cada uno de los componentes del algoritmo se muestra a continuación.

El diseño de variables de percepción de riesgo depende de los objetivos del estudio⁶⁻¹⁰. Por ejemplo, para el análisis de riesgos psicosociales se emplean variables de tres tipos: las relacionadas con el individuo, las referidas a la naturaleza del riesgo o riesgo físico y las asociadas con la gestión del riesgo o riesgo gestionado^{2,10}.

Otro aspecto importante respecto a la selección de variables es el análisis de su relación con la percepción de riesgo asociada a cada una, detectándose que algunas se comportan de manera directamente proporcional como el potencial catastrófico, el pánico generado y la inmediatez de las consecuencias, mientras que otras lo hacen de forma inversa como la familiaridad, la capacidad de control y la reversibilidad. La variable comprensión del riesgo tiene la particularidad de que su comportamiento respecto a la percepción del riesgo asociada es extremo, lo que significa que subestiman de igual forma los expertos y los no especialistas en el tema.

Como una simplificación necesaria y para evitar agregar subjetividades al estudio, las variables consideradas son independientes entre sí y cada una, tiene similar contribución en la cuantificación.

Para el diseño de la encuesta se han seguido reglas propuestas por expertos^{2,11}. El cuestionario debe estar adaptado a los tipos de peligros y a los grupos de estudio, debe generar empatía, avanzar de lo conocido a la incertidumbre, de lo general a lo particular y de lo institucional a lo individual⁷. Para facilitar la evaluación se emplearon preguntas cerradas cuyas respuestas están ordenadas de manera unidireccional creciente en tres gradaciones, para lograr una correlación con la escala de percepción de riesgo asociada, de tres niveles, donde 1 significa subestimación del riesgo y 3 sobrestimación, siendo el nivel 2 la estimación adecuada de riesgo^{2,11}.

Esta escala corresponde a preguntas con variables que evolucionan de manera directa respecto a la percepción asociada. Cuando las variables evolucionan de forma inversa o extrema, la herramienta informática realiza ajustes durante la evaluación.

La aplicación de la encuesta debe ser realizada utilizando un formato de planillas que prevea el marcado de las opciones de respuestas prediseñadas. Puede sugerirse la adición de observaciones complementarias, si el encuestado lo entiende

necesario. Un camino posible de informatización de las encuestas es su introducción al sistema utilizando las opciones correspondientes del código.

La compilación de resultados puede ser realizada cargando directamente las aplicaciones (encuestas informatizadas individuales) en una hoja de compilación del sistema. Otra alternativa es la introducción de las respuestas de las encuestas en tablas de Excel cuyo formato, adecuadamente preparado, permite la alimentación automatizada posterior al código Riskpercep.

La evaluación de percepción de riesgo se basa en la aplicación de indicadores de cuantificación en forma de esquemas simples que permiten hacer valoraciones promediadas a nivel de variable, de encuestado y por grupo de estudio¹⁰. Los resultados se pueden mostrar en forma analítica (tablas) y gráfica (histogramas y líneas quebradas).

Partiendo de que el sistema utiliza valores cualitativos ordinales para describir los resultados de las encuestas (a los que se asignan valores numéricos) y el procesamiento ulterior se basa en el promedio de dichos valores, lo que resulta ilegal desde el punto de vista estadístico matemático, se ha adoptado una licencia instrumental. Ella consiste en definir un nuevo estimador no estadístico, que se ha denominado Score ponderado de percepción (en adelante Score). Como parte de este cálculo se determinan también las dispersiones específicas de cada variable respecto a su valor de Score. Ello ilustra el acuerdo del grupo para representar la tendencia colectiva hacia una opinión común.

Las medidas correctivas son el corolario de la interpretación de los resultados donde es clave la aplicación del principio de Pareto en la determinación de los contribuyentes (por variables, encuestados y grupos de estudio) más importantes, y en la preparación de las tareas de mayor impacto para su solución. El estado de la percepción de riesgo deberá reevaluarse, pasado un período de aplicación de las medidas deducidas del estudio, para comprobar su efectividad^{2,11}.

RESULTADOS

El estudio de percepción de riesgo sintetizado en este artículo fue realizado por un equipo de expertos del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (Instec), del

Ministerio de Educación de Cuba (Mined) y de la Oficina de la Unesco en La Habana ⁴.

Las variables de percepción de riesgo utilizadas en el estudio aparecen resumidas en la tabla 1. En la columna 1 de la tabla se muestra el código de identificación de cada variable, lo

que facilita su manejo informático. Las columnas 2 y 3 aclaran, respectivamente, el significado de cada variable para la estimación del riesgo y la relación de la misma con la percepción asociada a cada una.

Tabla 1
Variables empleadas para el estudio de percepción de riesgo asociada al cambio climático

Variable (código)	Especificación	Relación con la percepción de riesgo
Variables relacionadas con el individuo		
Familiaridad del sujeto con la situación de riesgo (Fami)	Grado de experiencia del sujeto con la situación	Mayor familiaridad – menor percepción
Comprensión del riesgo (Comp)	Grado de conocimiento del individuo sobre el riesgo	Elevado y/o escaso conocimiento – menor percepción
Incertidumbre (Ince)	Percepción del sujeto del grado de conocimiento que posee la ciencia al respecto	Mayor incertidumbre – mayor percepción
Voluntariedad (Volu)	Grado de decisión del sujeto de si se expone o no al riesgo	Mayor Voluntariedad – menor percepción
Involucración personal (Invo)	Grado en que la actividad les afecta directamente a él o a su familia (blanco del riesgo)	Mayor involucración – mayor percepción
Capacidad de control (Cont)	Grado en que el sujeto puede ejecutar una conducta efectiva para modificar la situación de riesgo	Mayor capacidad de control – menor percepción
Variables relacionadas con la naturaleza de los riesgos (riesgo físico)		
Potencial catastrófico (Cata)	Grado de la fatalidad de las consecuencias y de su concurrencia en el espacio y en el tiempo	Mayor potencial – mayor percepción
Historia pasada de catástrofes o peligros (Hist)	Grado en el que la actividad posee un historial previo de catástrofes o peligros	Más historia pasada – mayor percepción
Inmediatez de las consecuencias (Inme)	Grado en que las consecuencias son inmediatas	Más inmediatez – mayor percepción
Reversibilidad de las consecuencias (Reve)	Grado en que las consecuencias son reversibles	Mayor reversibilidad – menor percepción
Pánico (Pani)	Grado en el que el suceso produce sensaciones como miedo, terror o ansiedad	Más pánico – mayor percepción
Identidad de las víctimas (Vict)	Grado en el que el riesgo afecta a víctimas identificables o solo a víctimas estadísticas	Mayor identidad de víctimas – mayor percepción
Variables relacionadas con la gestión del riesgo (riesgo gestionado)		
Inequidad riesgos-beneficios (RI-B)	Desequilibrio entre los beneficios derivados de la situación de riesgo y los costos que genera	Mayor inequidad riesgo beneficio - mayor percepción
Beneficios (Bene)	Inadecuada estimación o comprensión de los beneficios	Mayores beneficios – Menor percepción
Confianza en las instituciones (Inst)	Grado en el que el sujeto confía o da credibilidad a las instituciones responsables de la seguridad	Mayor confianza – mayor percepción
Clima Organizacional (Clim)	Grado de apreciación del nivel de gestión del riesgo en el clima organizacional de la entidad	Mejor clima organizacional respecto a la seguridad – mayor percepción
Papel de la prensa o medios de difusión (Pren)	Grado en el que el sujeto confía en el rol de los medios de difusión para informar sobre el riesgo en cuestión	Mejor rol de los medios de difusión – mayor percepción del riesgo

La encuesta aplicada en la investigación, que también fue sometida al consenso del equipo de análisis; se dividió en 7 bloques con la siguiente estructura general:

- Bloque A: Aspectos conceptuales y de conocimiento para valorar la cultura sobre el fenómeno en el grupo investigado
- Bloque B: Apreciación sobre la autopreparación de profesores, inclusión de temas en los contenidos, disponibilidad de información y preparación de los educandos.
- Bloque C: Gestión de actividades de enseñanza aprendizaje.
- Bloque D: Lista de tipos de publicaciones y documentos utilizados en la enseñanza.
- Bloque E: Lista sobre tipos de actividades y formas de trabajo utilizadas para la enseñanza.

- Bloque F: Lista de asignaturas en las que se incluyen contenidos sobre el tema.
- Bloque G: Lista de asignaturas en las que se propone incluir contenidos sobre el tema.

Un fragmento del contenido del bloque A de la encuesta aparece en la tabla 2. Como se observa en la tabla, cada pregunta ha sido redactada para investigar sobre una o varias variables objeto de análisis. En general, se procuró redactar preguntas que permitieran indagar, simultáneamente, sobre diversas variables de percepción de riesgo. Cada pregunta prevé tres opciones de respuestas. Adicionalmente, se aplicaron a este grupo de profesores las preguntas agrupadas en los Bloques B al G.

Tabla 2
Fragmento del bloque A de la encuesta

Variable	Pregunta
Familiaridad del sujeto con la situación de riesgo	1. ¿Con que frecuencia escucha noticias sobre el cambio climático y sus consecuencias? (Anual / Mensual / Semanal)
Comprensión del riesgo	2. Según la información que usted tiene el origen cambio climático se debe a: (Actividades humanas y resultado de la variabilidad natural del clima / Actividades humanas o resultado de la variabilidad natural del clima / No es posible determinar con exactitud su origen)
Incertidumbre	3. Sobre las consecuencias del cambio climático, ¿Usted opina que la ciencia está en el siguiente estadio del conocimiento? (Anticipado / Equilibrado / Cauteloso) 4. ¿El origen del cambio climático se debe a las actividades humanas? (Sí / Medianamente / No)
Involucración	5. En la actualidad ¿Usted se siente afectado por el cambio climático? (No / Medianamente / Sí) 6. En ocasiones se atribuye al cambio climático la aparición de nuevas o el incremento de algunas enfermedades. En este sentido, ¿Ud. o su familia están siendo afectados por el cambio climático? (No / Medianamente / Sí)
Capacidad de control Comprensión del riesgo	7. La mitigación está básicamente ligada a la reducción de gases de efecto invernadero y a la absorción de estos gases a través de su captura por diferentes formas. En su opinión, ¿resulta efectivo y eficiente únicamente el uso de energías renovables? (No son efectivos ni eficientes / Medianamente efectivos y eficientes / Totalmente efectivos y eficientes)
Confianza en las instituciones Comprensión del riesgo	8. ¿Considera Usted acorde el papel de los Estados a nivel mundial y sus políticas que? (El cambio climático es inevitable / Un consenso entre Estados logrará retardar el curso del cambio / Hay una comunidad coherente de políticas que lograrán el éxito del control sobre el cambio climático)
Beneficios Comprensión del riesgo	9. Para Usted el concepto de desarrollo sostenible se alcanza cuando: (Se logra preservar el medio ambiente y conservar los recursos naturales sin afectaciones / Se trata de lograr un compromiso armónico entre lo ambiental, lo social y lo económico, que no comprometa el futuro / Se logra un crecimiento económico continuo, sin limitaciones en sus volúmenes o en el tiempo, que satisfaga las necesidades crecientes de los seres humanos)

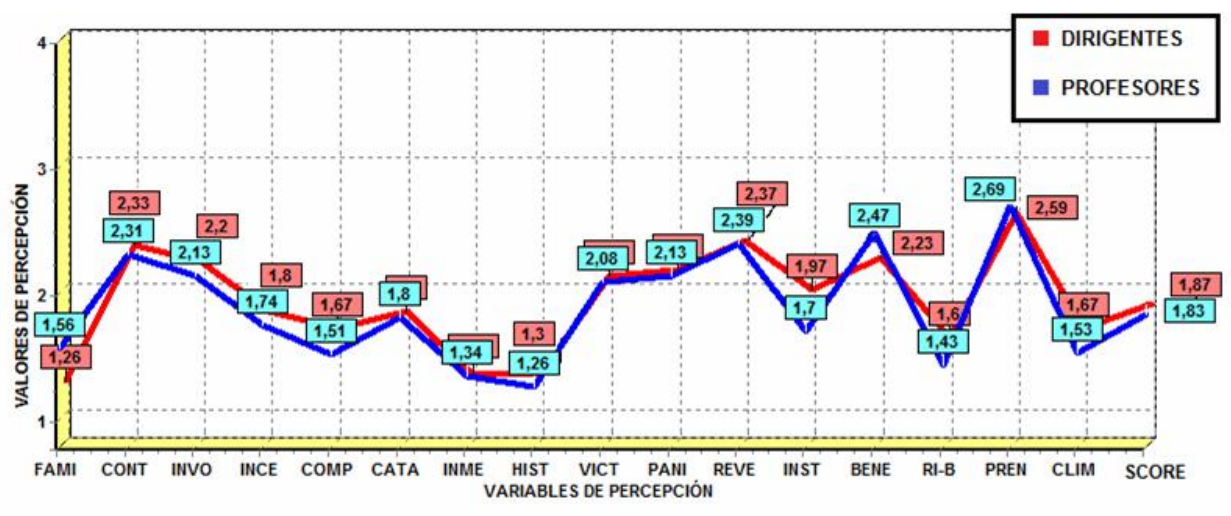
La aplicación de la encuesta fue realizada en forma individual a través de plantillas preparadas al efecto,

empleando para ello talleres periódicos que fueron efectuados en diversas provincias del país.

La figura 2 muestra los perfiles de percepción de riesgo obtenidos para dirigentes y profesores de la red de escuelas asociadas a la Unesco en Cuba. En el eje de las abscisas de la gráfica aparecen las variables de percepción (los códigos de identificación son los definidos en la tabla 1) evaluadas para cada grupo investigado, mien-

tras que el eje de las ordenadas, los valores Score de percepción de riesgo a nivel de grupo para cada variable. En el extremo derecho se ilustra el valor de Score grupal. Las dos líneas quebradas permiten la valoración comparativa del riesgo percibido entre los grupos evaluados.

Figura 2
Perfil comparativo de riesgo percibido entre dirigentes y profesores de la red de escuelas asociadas a la Unesco



DISCUSIÓN

Un análisis preliminar del cuestionario aplicado permite confirmar los siguientes aspectos:

- Las variables más investigadas son la *comprensión del riesgo* y el *clima organizacional* a las que están asociadas, respectivamente, 15 preguntas, por lo que los resultados relacionados a estas variables pueden ser tomados con relativa alta confianza.
- Los resultados para las restantes variables, cuya proporción respecto a la cantidad de preguntas dirigidas a su investigación es más limitada, deben ser tomados como tendencias generales de las opiniones de los grupos investigados.

Aunque algunos expertos opinan que una distribución de Gauss¹³ pudiera no ser la adecuada para la investigación de fenómenos psicosociales¹⁴, se ha utilizado dicha distribución para probar que el logro de resultados adecuados debidos al azar, en esta aplicación tiene una probabilidad muy baja. Para ello se han tomado las 37 preguntas de la encuesta (n=37), donde la probabilidad de éxito de cada una corresponderá a p=0,33 (selección de la opción correcta), mientras que el fallo será q=0,66 (cualquiera de las otras dos opciones incorrectas). Con estos supuestos, se obtiene que la distribución normal correspondiente al caso es la siguiente:

$$B[n;p] = B[37;0,33] = N[\mu;\sigma] = N[37 \cdot 0,33, \sqrt{(37 \cdot 0,33 \cdot 0,66)}] = N[12;2,83]$$

Y considerando, conservadoramente, que una encuesta correctamente contestada debe tener, como mí-

nimo, más de 30 aciertos, se alcanza la solución mostrada:

$$P(X > 30) = P(Z > \{30 - 12\} / 2,83) = P(Z > 6,26) = 1 - P(Z < 6,26) = 1 - 1 = 0$$

Por lo que se justifica que la probabilidad de acierto al azar en esta aplicación es nula. Esta afirmación resulta sumamente importante, pues refuerza el criterio de la utilidad de la encuesta como instrumento de medición, además de la necesidad de

cierto conocimiento previo sobre la temática para acometer la respuesta acertada de la misma.

Para la interpretación de los resultados se debe recordar que la percepción del riesgo es medida en una escala de tres zonas de valores (1 a 2- subestimación del riesgo; 2 - per-

cepción adecuada; 2 a 3 – sobrestimación del riesgo), lo que quiere decir que la percepción adecuada está representada en la figura 2 por una línea horizontal imaginaria con valor 2.

De la figura 2 se deduce que no existen diferencias apreciables de percepción de riesgo entre los grupos estudiados, lo que matiza un ambiente coherente respecto al tema en los profesores y dirigentes, así como un nivel de comunicación muy adecuado entre los mismos. Sin embargo, cabe destacar que existe una ligera mejor percepción de riesgo entre los dirigentes (1,87), respecto a los profesores (1,83). La similitud de perfiles permite estimar que las medidas correctivas derivadas serán de índole similar para todos los involucrados.

Un detalle adicional no observado en la gráfica comparativa, pero si obtenido en el estudio, son los valores de dispersión específica para cada una de las variables. En este sentido, tanto en el grupo de los dirigentes como en el de los profesores, algunas variables muestran una alta dispersión (Cont, Imme, Hist, Bene, RI-B y Pren). Esto significa que estos resultados deben ser tomados con cautela para la caracterización del grupo. Esta precisión del resultado aumenta notablemente la rigurosidad del estudio, sentando pautas para análisis posteriores de algunos temas específicos. Una posibilidad de corrección de estas situaciones podría lograrse con la incorporación de nuevas preguntas que indaguen sobre las variables de más alta dispersión específica.

Es necesario llamar la atención sobre la zona del gráfico representativa de las variables gestionadas, donde se aprecian las mayores diferencias entre los grupos investigados. Por ejemplo, el papel de la institución gestora del riesgo (Inst) es mejor reconocido por los dirigentes que por los profesores, se sobrestiman los riesgos por los menores beneficios (Bene) estimados, siendo mayor el protagonismo en este caso por parte de los profesores, mientras que se subestima por el ba-

lance riesgo-beneficio (RI-B), siendo más importante la subestimación de este mismo grupo. El comportamiento de estas variables resulta coherente con el nivel de conocimiento vinculado con los dirigentes, que como expresa la variable Comp es superior en dicho grupo.

Las razones fundamentales de la mayor subestimación del riesgo por parte de ambos grupos están ligadas al comportamiento de casi todas las variables estudiadas (cuyo valor de Score es menor que 2). Las excepciones que tienden a la sobrestimación de riesgo están en la percepción de baja capacidad de control (Cont) sobre el fenómeno, el sentimiento de baja reversibilidad (Reve) de sus consecuencias, los bajos beneficios (Bene) percibidos por la alta exposición al riesgo asociado al cambio climático y el deficiente papel de la prensa (Pren), que, en general, informa irresponsablemente sobre el fenómeno y sus riesgos asociados. Las variables estudiadas representan la tendencia fundamental para este estudio preliminar y direccionan los esfuerzos futuros destinados a investigaciones y medidas correctivas.

En definitiva, la caracterización de la percepción de riesgo muestra la insuficiencia de la comprensión y la subestimación de los peligros asociados al cambio climático, que caracterizan a este grupo de educadores. La situación descrita apunta a la necesidad del desarrollo inmediato de un plan de capacitación, sobre cambio climático y medidas de mitigación y adaptación, que no sólo adecue el conocimiento, sino que mejore los mecanismos de gestión de la enseñanza aprendizaje vigentes en las escuelas.

Finalmente, este estudio realizó un análisis pormenorizado de las variables de percepción relacionadas con la estimación del riesgo resultante y recomendó, el diseño de un plan de capacitación intencionado hacia las variables desviadas del patrón adecuado de percepción (tabla 3).

Tabla 3
Resumen de medidas correctivas por variables de percepción

Variable	Medidas correctivas
Familiaridad del sujeto con la situación de riesgo	Debe alertarse que la permanencia de las noticias sobre el cambio climático no constituye una medida de adaptación de la opinión pública al fenómeno, sino por el contrario, una alerta continua de concientización sobre un fenómeno que involucra a toda la humanidad. La información que se brinde debe ser oportuna, adecuada y fidedigna.
Capacidad de control	Debe insistirse que los escenarios de mitigación aportan una visión acerca de las implicaciones de los acontecimientos y acciones a realizar. Si no se hacen esfuerzos adicionales (acciones inmediatas) para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), no habrá cambios para el futuro previsible. El objetivo de mantener el crecimiento de las temperaturas medias globales por debajo de los 2 °C (concentraciones atmosféricas de GEI en 2100 de alrededor de 450 ppm de CO ₂ equivalente), con relación a los niveles preindustriales todavía es posible, pero requerirá un esfuerzo significativo desde el punto de vista tecnológico, institucional y de cambio en los patrones de producción y consumo. Es clave el papel de los gobiernos, especialmente de los países altamente emisores. Deberá fortalecerse la gobernanza ambiental a todos los niveles de toma de decisiones.
Involucración personal	Deben argumentarse los verdaderos efectos del cambio climático en correspondencia con los resultados de las evaluaciones realizadas para Cuba, haciendo hincapié en las zonas, ecosistemas y recursos naturales más vulnerables y en los sectores más sensibles.

Variable	Medidas correctivas
Incertidumbre	Es necesario, sin recurrir a grandes complejidades, explicar que, como resultado de la mayor amplitud y exactitud de las observaciones y de la mejora continua de los modelos climáticos, se refuerza que hay más evidencias científicas acerca de los cambios observados en el sistema climático y que la influencia humana en el mismo es inequívoca. No obstante, los riesgos futuros del cambio climático dependerán en gran medida de cuánto cambie el clima en las próximas décadas y siglos. Si aumenta la magnitud del calentamiento, serán más probables consecuencias graves y generalizadas, que pueden ser inesperadas e irreversibles.
Comprensión del riesgo	Es necesario que se comprenda que las diferencias relacionadas con la vulnerabilidad y la exposición están condicionadas por factores no climáticos y por inequidades multidimensionales, las que condicionan riesgos diferentes derivados del cambio climático. Por tanto, al evaluarlas y considerar los riesgos, resulta ineludible vincular los análisis a los conceptos de desarrollo sostenible y equidad. La educación en cambio climático conlleva a revelar claramente cómo manejar los riesgos futuros, cómo lograr mayor y sostenida resiliencia de ecosistemas naturales y sistema humanos y como aprovechar todas las oportunidades para la adaptación. Debe avanzarse en el conocimiento desde los aspectos conceptuales relativos al cambio climático, las medidas de adaptación y mitigación, los enfoques de los riesgos objetivo y subjetivo relacionados con el fenómeno y las opciones de desarrollo sostenible.
Potencial catastrófico	Es necesario que se incorpore en las acciones educativas sobre cambio climático, los cambios trascendentales que están ocurriendo en el Sistema Tierra, algunos de ellos con carácter irreversible, los que tienen consecuencias extremadamente negativas sobre la humanidad. Deben exponerse ejemplos sobre los impactos que pueden esperarse para Cuba como resultado del cambio climático proyectado.
Inmediatez de las consecuencias	En el plan de actividades en educación en cambio climático, deben ilustrarse los cambios que están ocurriendo a nivel del Sistema Tierra, las evidencias científicas muestran inmediatez de impactos. En el caso de Cuba deberán ser analizados los fenómenos meteorológicos extremos como las inundaciones costeras, las que pueden estar asociadas a ciclones tropicales o a sistemas extratropicales como los frentes fríos, y las intensas sequías, que han afectado fuertemente al país. A más largo plazo se pueden considerar el incremento del nivel del mar, el que se espera para el año 2050 de 0.27m y para el 2100 de 0.85m, lo que traerá implicaciones geográficas, demográficas y económicas considerables.
Historia pasada de catástrofes o peligros	Educación en cambio climático significa explicar también los cambios ambientales ocurridos en el proceso evolutivo de la Tierra, señalando sus causas y consecuencias. Los actuales cambios ambientales mundiales (cambios globales) están asociados en gran medida a las actividades humanas, vinculadas al crecimiento económico y de la población mundial, las que modifican los ciclos naturales. Por el ejemplo el ciclo del carbono. La concentración de los GEI en la atmósfera es el resultado del balance entre el ritmo a que se emiten por diversas fuentes naturales o relacionadas con la actividad humana y la capacidad de absorción de los mismos por sus principales sumideros naturales (océanos y cubierta vegetal). Se prevé que los mecanismos naturales como la absorción por los océanos del CO ₂ no puedan compensar el exceso de emisiones de este gas con origen antrópico.
Identidad de las víctimas	En este aspecto es fundamental documentar que los efectos del cambio climático son las consecuencias de este cambio en la vida; la salud; los ecosistemas; los medios; los servicios; la infraestructura; las economías; las culturas. Los recursos de agua dulce, ecosistemas terrestres, sistemas costeros, sistemas marinos, seguridad alimentaria, las áreas urbanas, áreas rurales y la salud serán afectadas, existiendo diferencias por regiones y países. Al considerar la variable de identidad de víctimas se hace necesario tener en cuenta que la vulnerabilidad es específica para cada lugar y contexto. Debe prepararse una reseña de los posibles impactos globales y regionales para Cuba.
Pánico	Aun reconociendo que el clima en Cuba ha cambiado y con esto hay afectaciones al bienestar humano, los principales impactos se proyectan para los años 2050 y 2100. No obstante es necesario enfatizar que si se sobredimensionan los resultados de corto plazo o no se anticipan suficientemente las consecuencias, podría dar lugar a una mala adaptación.
Reversibilidad de las consecuencias	Es importante señalar que hay varios ejemplos a nivel global de procesos de degradación ecológica irreversibles. Los esfuerzos para reducir la velocidad o la magnitud de los cambios

Variable	Medidas correctivas
	ambientales globales en los últimos cinco años tienen resultados moderados pero no han conseguido revertir los cambios ambientales adversos, no han disminuido ni la escala de los cambios ni su velocidad. La capacidad de resiliencia de los ecosistemas y de los sistemas humanos es clave, así como las medidas de mitigación y adaptación dirigidas al desarrollo sostenible, pudieran determinar el tránsito hacia la sostenibilidad.
Confianza en las instituciones	La gobernanza ambiental es clave, la cual se cimenta en los marcos institucionales y de política ambiental y sus interrelaciones. La institucionalidad debe incluir a la sociedad civil y a los sectores público y privado, así como las interconexiones de estos actores. Es necesario que se comprenda que los marcos políticos abarcan el conjunto de políticas, normas y reglamentos ambientales a distintos niveles de toma de decisiones (de estado, sectores, empresas, instituciones), tanto para la mitigación como para la adaptación.
Beneficios	Cuando se evaluar las opciones de mitigación y adaptación es necesario considerar los beneficios adicionales que le aporta cada una de las medidas a otras áreas del desarrollo y del bienestar humano. Por ejemplo, cambios de la matriz energética de actual en Cuba, pudieran repercutir en la salud, educación de pobladores de zonas aisladas con el mejoramiento de ecosistemas clave. Existen diferentes alternativas, pero todas ellas deben estar enfocadas hacia el desarrollo sostenible, las que dependen de las agendas de desarrollo de cada país, articulando objetivos económicos, sociales y ambientales a largo plazo.
Riesgo-beneficio	No resultan válidos desarrollos en los que el riesgo supere a los beneficios a mediano y largo plazo. El riesgo cero no existe, es necesario adecuarlo para que sea aceptable, pero sin que los beneficios se conviertan, a la larga, en nuevos riesgos. Al evaluar las tecnologías a desarrollar y transferir, es obligatorio tener en cuenta este principio. Por ejemplo, las medidas de adaptación deben incluir las dirigidas a atenuar los efectos perjudiciales del cambio climático actual y proyectado y a aprovechar aquellos efectos que como resultado del cambio climático son beneficiosos. Sería indispensable desarrollar investigaciones que contribuyan a fundamentar los beneficios de las diferentes opciones de políticas tecnológicas tanto para la mitigación como para la adaptación, incorporando los riesgos y costo, los que varían de un país a otro, de una localidad a otra acorde a las metas y valores.
Papel de la prensa o medios de difusión	La prensa puede jugar un papel importante, solo si esta está basada en información científicamente responsable, pero como es imposible incidir directamente en la misma y en su espíritu, deberá insistirse en el uso racional de su contenido y en el aprovechamiento de la información útil derivada. Esto sólo es posible si se tiene conocimiento acertado del cambio climático y de los impactos actuales y proyectados, es necesario tener una posición crítica sobre el contenido de los que se publica. Los maestros y profesores pueden hacer sinergias con los profesionales de la prensa, y el reto está en contribuir a la formación de todos los actores y en especial de las generaciones futuras.
Clima organizacional	La dotación de los centros educacionales con bibliografía especializada y, según sea posible, con recursos basados en las tecnologías de la informática y las comunicaciones ayudará, sensiblemente, en el logro de un personal más capacitado en los temas del cambio climático. El desarrollo de talleres donde se capaciten a profesores y maestros es fundamental para su preparación con expertos que existen en la Universidades y en los Centros de investigación de Cuba. Esto contribuirá a fortalecer metodológicamente los sistemas de gestión de la enseñanza aprendizaje, actualmente vigentes en las escuelas.

Los reportes del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático ³ revelan algunos planteamientos de interés sobre percepción de riesgo relacionados con el fenómeno, los cuales demuestran la utilidad del estudio propuesto en este documento. Ejemplos de estos planteamientos son:

- “El cambio climático comprende complejas interacciones y cambios de comportamientos de diversos im-

pactos. El enfoque en el riesgo, el cual es nuevo en este reporte, soporta la toma de decisión en el contexto del cambio climático, y complementa otros elementos del informe. La gente y las sociedades pueden *percibir u ordenar los riesgos y sus potenciales beneficios de forma diferente*, dados determinados valores y metas”.

- “La planificación de la adaptación y su implementación a todos los niveles de gobierno deben ser coherentes con los valores sociales, objetivos y *percepcio-*

nes sobre los riesgos (alta confianza). El reconocimiento de los intereses diversos, circunstancias, contextos socioculturales y expectativas pueden beneficiar a los procesos de toma de decisión” (...).

- “El diseño de una política sobre el clima está influenciada por el modo en que los individuos y las organizaciones perciben el riesgo y las incertidumbres, además de como toman en cuenta dichos aspectos. La gente utiliza, generalmente, reglas de decisión simples como la preferencia por el status quo. Los individuos y las organizaciones difieren en el grado de aversión a los riesgos y en la importancia relativa que conceden a las cuestiones inmediatas de las tardías. Como ayuda a los métodos formales, el diseño de políticas puede mejorarse al tener en cuenta los riesgos y las incertidumbres en los sistemas naturales, socioeconómicos y tecnológicos, así como los procesos de decisión, percepciones, valores y riquezas”.
- “Las opciones y los resultados de las medidas de adaptación a los fenómenos climáticos deben reflejar recursos y capacidades divergentes, además de múltiples procesos de interacción. Las medidas se enmarcan en soluciones de compromiso entre unos valores a los que se da prioridad y unos objetivos que compiten entre sí, y en distintas visiones del desarrollo que pueden variar con el tiempo. Los enfoques iterativos permiten que las vías de desarrollo integren la gestión de riesgos para que puedan considerarse distintas soluciones de política, ya que el riesgo y su medición, percepción y comprensión evolucionan con el tiempo”

Los textos resaltados en letra cursiva destacan, no sólo, la mención explícita de los términos relacionados con percepción de riesgo (percepción, percibir, perciben, aversión), sino que ayudan a comprender muchas de las variables que fueron empleadas en esta evaluación de percepción de riesgo.

Por ejemplo, los términos “beneficios y status quo”, están relacionados con la variable *beneficios de la exposición al riesgo*; las “cuestiones inmediatas o tardías” están relacionadas con la variable *inmediatez de las consecuencias*; las “soluciones de compromiso... que compiten entre sí”, van dirigidas a la variable de *riesgo-beneficio*, el término “comprensión” va enlazado con la variable *comprensión del riesgo* y el “modo en que los individuos perciben las incertidumbres” va enfocado hacia la variable *incertidumbre del conocimiento*.

Como se aprecia, los beneficios derivados del estudio constituyen una aplicación en sí mismo de las propuestas del propio IPCC en relación a la percepción del riesgo del cambio climático y el desarrollo sostenible.

A modo de conclusión, se puede establecer que la metodología diseñada permitió realizar el estudio de percepción de riesgo, que se enmarca en el contexto de las propias propuestas del IPCC, para implementar medidas que posibiliten ejecutar acciones de capacitación

que contribuyan a la comprensión del cambio climático y sus impactos, así como a la aceptación de las medidas de adaptación y mitigación propuestas por los gobiernos y sus políticas.

El diseño metodológico del estudio permite su escalamiento a otros niveles y contextos. No solo fueron determinadas las desviaciones de las variables respecto a la percepción adecuada, sino que se explican las formas didácticas en que las mismas deben ser abarcadas en los planes docentes de formación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Salomón J, Perdomo M, Torres A, et al. Análisis de riesgo industrial. Colección Monografías. Caracas, Venezuela: Editorial de Altos Estudios Gerenciales; 2000. 67:32-61. ISBN 980-00-1491-8.
2. Carbonell AT, Torres A. Evaluación de percepción de riesgo ocupacional, Revista Ingeniería Mecánica. 2010;13(3):18-25. [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: <http://www.cujae.edu.cu/ediciones/Revistas/Mecanica/Vol-13/3-2010/03>.
3. IPCC WGII AR5. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. WMO-UNEP. 2014. [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: www.ipcc.ch
4. Garea B, Torres A, Gómez C, Pichs R, Jáuregui U, Valdés O, Llivina M, Lau M, González Z. Cambio climático y desarrollo sostenible. Bases conceptuales para la enseñanza en Cuba, Instec. La Habana, Cuba: Editorial Educación Cubana. 2014. 136 p. ISBN: 978-959-18-1047-2.
5. Torres A. Código Riskpercep: Manual de usuario. Cuba, CENDA 1161-03-2015.
6. Meliá JL, Sesé A. La medida del clima de seguridad y salud laboral. Anales de Psicología, Universidad de Valencia, 1999, Vol. 15. [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: http://www.um.es/analesps/v15/v15_2pdf/13v98_12sese2.PDF.
7. Portell Vidal M, et al. Riesgo percibido, un procedimiento de evaluación. Normas de trabajos peligrosos, Universidad Autónoma de Barcelona, NTP 578. 2007. [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_578.pdf
8. Unidad de Investigación de Psicometría. Psicología de la seguridad. Batería factores psicosociales de salud laboral, Valencia, 2003 [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: <http://www.uv.es/~meliájl/Segur/FPSL.htm>.
9. Camacaro P, Ferrigno J. Factores de riesgo laboral psicosociales. Universidad Central, Venezuela,

2000. [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos16/riesgo-psicosocial/riesgo-psicosocial.shtml>.
10. Benavides F, et al. Descripción de los factores de riesgo psicosocial de cuatro empresas. Barcelona. Gaceta Sanitaria, 2002, Vol. 16, No. 3 [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112002000300005.
 11. Torres A, Carbonell AT. Análisis de percepción de riesgos laborales de tipo biológico con la utilización de un sistema informático especializado Revista Cubana de Farmacia. 2013;47(3) [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/far/vol47_3_13/far05313.htm
 12. OIEA, Cultura de la seguridad, INSAG-4. Viena: Colección Seguridad del OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica); 1991.
 13. Spiegel MR. Estadística, Serie Schaum, 4ª ed. ISBN 9701068878, p. 122-140. 2015 [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: <http://www.elsolucionario.org/estadistica-schaum-murray-r-spiegel-4ta-edicion/>.
 14. Taleb, NN. The Black Swan: The impact of the highly improbable, Editorial Random House, UK. ISBN 978-1400063512, 2007.
 15. Torres A, Perdomo M, Rivero J. Matriz informatizada de principios básicos de seguridad: una alternativa útil para su aprendizaje y aplicación, Revista Ingeniería Mecánica. 2011;14(3):221-9 [Internet] [citado 23 Ene 2016]. Disponible en: http://revistascientificas.cujae.edu.cu/Revistas/Mecanica/Vol-14/3-2011/06_2011_03_221_229.pdf.
-

Recibido: 1º de febrero de 2016 **Aprobado:** 31 de mayo de 2016