

EL EMOCIONAL USO
DE UN CONCEPTO RACIONAL
EL MIEDO COMO ATENUANTE EN LA ACEPTACIÓN
Y APLICACIÓN, EFICAZ Y EFICIENTE, DEL PRINCIPIO
PRECAUTORIO

Juan ALVARADO MERCADO*

SUMARIO: I. *Resumen*. II. *Introducción*. III. *Principio precautorio; definiciones*. IV. *Aparición —y necesidad— del principio precautorio*. V. *Qué es el miedo*. VI. *Ontología del miedo*. VII. *El miedo en animales y humanos*. VIII. *Condiciones previas y actuales*. IX. *El miedo en el mundo social actual puede ser disfuncional*. X. *Miedo y principio precautorio*. XI. *Ejemplo de caso*. XII. *Conclusión*. XIII. *Bibliografía*.

* Estudiante de maestría cursando 3er semestre en el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud. Área de estudio principal: Bioética.

Licenciado por la Facultad de Psicología de la UNAM, obtuvo medalla al mérito universitario, “Gabino Barrera”, graduado con mención honorífica.

I. RESUMEN

El principio precautorio (en adelante PP) emerge de la necesidad de identificar riesgos derivados del uso del conocimiento humano. La evidencia de consecuencias negativas por no usar procesos de análisis en la detección y prevención de riesgos es amplia. El PP es un instrumento racional, que el ser humano debe desarrollar y promover permanentemente, para el uso responsable de su propio conocimiento. Ello incrementará la cultura de evaluación y prevención de riesgos, con criterios de rigurosidad científica en la identificación y procesos de contención de los mismos. Asociar, deliberadamente o no, el PP al miedo, o pretender aplicarlo desde ese estado emocional, lo limita y diluye.

II. INTRODUCCIÓN

El denominado *principio precautorio*,¹ como todo instrumento, puede ser calificado negativo o positi-

¹ La aparición del principio precautorio se remonta a los años setenta. Algunos especialistas afirman que nació en Suecia, y otros en Alemania. En este último país el PP (*Vorsorgeprinzip*) puede encontrarse ya en un anteproyecto de ley (1970), cuya finalidad era el saneamiento del aire. La ley fue aprobada en 1974, y se refería a todas las posibles fuentes de contaminación atmosférica, el ruido, las vibraciones y otros procesos similares. La consagración más inequívoca del principio precautorio en la

vamente. Identificar dónde está y/o hacia dónde se dirige quien invoque el PP es determinante. Uno de estos indicadores es si quien habla de PP siente y/o provoca miedo en su receptor. Ello podría ser deliberado para sobredimensionar o desvirtuar a priori el PP. Por otro lado, quien vincule el PP al miedo no sólo desconoce la naturaleza ética² del PP, sino que,

política medioambiental alemana se expresó después en los siguientes términos: ‘La responsabilidad hacia las generaciones futuras obliga a preservar las bases naturales de la vida y a evitar las formas irreversibles de daño, como el menoscabo de los bosques’. Por consiguiente: el principio de precaución ordena que los daños ocasionados al medio natural (que nos rodea a todos) deben evitarse por adelantado y en función de la posibilidad y la oportunidad. *Vorsorge* significa además que se detecten a tiempo los riesgos para la salud y el medio ambiente gracias a investigaciones completas, sincronizadas (armonizadas), en especial en lo que se refiere a las relaciones de causa a efecto; quiere decir también actuar cuando la ciencia no haya llegado aún a resultados establecidos de forma concluyente. Precaución supone desarrollar, en todos los sectores de la economía, procesos tecnológicos que reduzcan de manera significativa la carga que soporta el medio ambiente, sobre todo lo que resulta de la introducción de sustancias nocivas (Bundesministerium des Innern, 1984).

² Un análisis ético es un proceso crítico, analítico, no dogmático ni fundamentalista, con el fin de detectar las posibles respuestas o soluciones a una situación y elegir la óptima en función del contexto y los agentes morales participantes. Este proceso ético adquiere mayor relevancia si la elección será dirigida a la sociedad. En decisiones sociales la comunidad está por encima de interés económicos, políticos, de poder y de todo tipo de protagonismo.

si lo intenta aplicar desde ese estado —miedo— es muy probable que lo haga de forma deficiente. Las respuestas generadas de quien siente miedo son más reactivas que evaluativas. Por el contrario, si quien menciona la aplicación del PP apela a la razón, al análisis, a la ponderación de opciones —funciones cognitivas—, puede considerarse un mejor comienzo.

En el pasado, un elevado número de daños de diferentes magnitudes derivados del conocimiento humano pudieron evitarse. Pero no existía la cultura de la prevención.

Actividades humanas —sin la disciplina de rendir cuentas a la sociedad— pueden calificar al PP en forma negativa; lo rechazan, lo minimizan, lo atacan; tal vez más por la incomodidad que puede generar atraer a sus actividades un instrumento crítico, que por la eficiencia o no de este proceso escrutador de peligros. ¿Cómo puede calificarse la eficiencia y eficacia de un proceso sin estadísticas de su aplicación? Hay que mirar con precaución, intereses y argumentos de quien descalifica a priori.

Es preciso acentuar que la falta de instrumentos en la prevención de riesgos ha propiciado impactos negativos (por problemas y fallas); el investigador (como generador del conocimiento tecnológico y científico) ha tenido completa libertad para trabajar,

pero, puesto que son humanos, han incurrido en errores involuntarios, algunos de nivel catastrófico.³

El PP es una herramienta para evaluación y prevención de riesgos, ellos *no* surgen por usar un instrumento detector. Los riesgos y peligros derivados de investigaciones y nuevas tecnologías son generados durante el desarrollo o aplicación de ellas. Así, los posibles riesgos, peligros y condiciones adversas son imputables a quien comenzó estos procesos. Se puntualiza que los riesgos y peligros generados de nuevos conocimientos son propiciados por la investigación misma. El acto de evaluar los posibles riesgos y su magnitud no los crea, incrementa, ni disminuye, pero sí es determinante para identificarlos.

Hay una diferencia de niveles entre la evaluación de riesgos y la aplicación de medidas precautorias. La evaluación es teórica, las medidas son prácticas. El cuestionamiento sistemático en la detección y ponderación de riesgos no implica que se encontrarán ries-

³ Amianto. Es la causa principal del mesotelioma. Los especialistas en salud estiman que en la Unión Europea solamente unas 250,000 a 400,000 muertes por mesotelioma, cáncer de pulmón y amiantosis, se producirán en el curso de los próximos 35 años, como consecuencia de una exposición al amianto en el pasado. UNESCO, *Informe del grupo de Expertos sobre el principio precautorio* de la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST), 2005, Prólogo al *Informe sobre el principio de precaución*, Francia, p. 10.

gos sólo por el hecho de buscarlos. No obstante, para detectar riesgos es necesario realizar un análisis a futuro (por ejemplo, quien contrata un seguro marítimo para un contenedor que estará en un buque transportador, digamos, de China a México, no está propiciando ningún riesgo por el hecho de comprar el seguro, pero tiene presente que durante el viaje por el Pacífico pueden suscitarse acontecimientos perjudiciales).

La medida precautoria tendría que ejecutarse si se detecta una elevada probabilidad de peligro, superior al beneficio. Siguiendo con el ejemplo anterior, si el dueño del contenedor investiga el tiempo y descubre que se pronostican huracanes en el próximo mes y la línea de navegación del barco coincide con las predicciones meteorológicas, la medida precautoria será demorar el viaje hasta que no haya pronóstico de huracanes. El análisis de riesgo en este ejemplo incluye la acción de informarse del pronóstico del tiempo, pero este hecho no suscita ningún huracán. La medida precautoria se ejecuta si la evaluación del peligro tiene alta probabilidad; y, de materializarse la consecuencia (perder el embarque) sería más costosa que la medida precautoria (el costo del almacenaje en el puerto). Una acción no precautoria será seguir con el embarque a pesar de los riesgos.

El PP busca incentivar la investigación de forma responsable —no frenarla—, considerando la aplicación de medidas precautorias sólo después de proceso

del análisis de riesgo, no como una carga, sino como algo necesario y esperable de un organismo racional, responsable y solidario, como lo es el ser humano.

No obstante, todavía se sigue considerando al PP más como un gasto y un freno, que como una inversión o un incentivo en la diversificación tecnológica. El objetivo es convencer a los participantes de la creación del conocimiento, que el uso metodológico del PP es necesario en un desarrollo integral de la ciencia y sus aplicaciones. Aplicar un análisis de riesgo no implica detener las investigaciones, a menos que haya un peligro. El empleo de medidas precautorias, si se evalúan necesarias, es un eslabón tardío en la cadena del PP. Además, el inicio de nuevas líneas de investigación se puede incrementar si se encuentra una alta probabilidad de riesgo en investigaciones o aplicaciones tecnológicas vigentes.

Si el análisis de riesgo arroja una elevada probabilidad de peligro para el cual no se tenga tecnología de respuesta, inaceptable para generaciones futuras o que el beneficio sea menor al peligro, u otra condición calificable de alto riesgo, las medidas precautorias tienen que dialogarse desde la razón no de la emoción. Es posible, si los involucrados aceptan, proseguir a pesar del riesgo. Los tripulantes de un transbordador espacial saben que pueden morir, pero esa elección está aceptada racionalmente.

La puesta en marcha de todas las etapas del PP —evaluativas, de ponderación, de inferencia y la posible aplicación de medidas— implica análisis, razonamiento, funciones mentales superiores. Aplicarlo desde la emoción lo limita y confina.

3. PRINCIPIO PRECAUTORIO; DEFINICIONES

Fuente	Definición	Medidas optativas/obligatorias
Declaración de Londres (Segunda Conferencia Internacional sobre la Protección del Mar del Norte 1987)	<i>'Aceptando que, a fin de proteger el Mar del Norte de los posibles efectos nocivos de la mayor parte de las sustancias peligrosas, es necesario un criterio de precaución que puede requerir la adopción de medidas de control de los insumos de dichas sustancias incluso antes del establecimiento de una relación causal mediante pruebas científicas absolutamente claras.'</i>	Incluye expresiones condicionales como 'puede requerir la adopción de medidas' y 'antes... pruebas... absolutamente claras'.

Declaración de Río (Naciones Unidas 1992)	<i>‘Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación de medio ambiente.’</i>	Incluye expresiones condicionales como ‘conforme a sus capacidades’ y ‘... postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos’
Comunicación de la UE sobre el PP (UE, 2000)	<i>‘El principio de precaución puede resultar necesario cuando los datos científicos sean insuficientes, poco concluyentes o dudosos, y cuando una evaluación científica previa ponga de</i>	Requiere una intervención para mantener el elevado nivel de protección buscado por la UE

	<p><i>manifiesto que se puede razonablemente temer que los efectos potencialmente peligrosos para el medio ambiente o la salud humana, animal o vegetal sean incompatibles con el elevado nivel de protección buscado por la Unión Europea'</i></p>	
--	---	--

FUENTE: UNESCO, *Informe del grupo de Expertos sobre el principio precautorio* de la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST), 2005, Francia.

IV. APARICIÓN —Y NECESIDAD— DEL PRINCIPIO PRECAUTORIO

En el contexto vigente —el mundo actual—, caracterizado por un rápido desarrollo de la investigación científica y tecnológica, se producen constantemente formas de aplicar los nuevos conocimientos e innovaciones que le ofrecen al ser humano cada vez más posibilidades y desafíos. Ciertamente que los seres humanos aprovechan la multiplicación de opciones que trae consigo el progreso. Pero

el hecho de tener más posibilidades le impone a los humanos una mayor responsabilidad. El Informe del Grupo de Expertos sobre el Principio Precautorio de la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST) de la UNESCO⁴ indica que, como los humanos son —supuestamente— más conscientes del papel de *guardianes del mundo en que viven*, en especial en favor de las generaciones futuras, deben ser muy cuidadosos en el ejercicio de esas opciones.

Esa necesidad de actuar con ética se expresa en los debates relativos al principio de precaución. Aunque el concepto de precaución no es nuevo, lo que se entiende por principio de precaución ha llegado, con el tiempo, a tener un alcance diferente en función de quién lo invoque y en ocasiones su aplicación ha dado lugar a controversias.

Tras surgir basándose en consideraciones medioambientales, el principio de precaución ha madurado para convertirse en un principio ético de proyección más amplia y por ello ha de tenerse en cuenta su valor potencial como elemento orientador de las políticas aplicadas.

⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Dado la misión que le incumbe en el plano de la ética de la ciencia y la tecnología, la UNESCO ha de cumplir un papel decisivo en la definición del principio de precaución de modo que los Estados miembros puedan utilizarlo adecuadamente al proceder a una evaluación ética de las opciones que deparan la ciencia y la tecnología.⁵

Por ello, concordándose al mandato que le impartieron los Estados integrantes, la UNESCO, junto con la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST) —su órgano consultivo—, reunió a un grupo de expertos para una serie de ideas, como las siguientes:

- propusieran una definición clara del principio de precaución,
- y ofrecieran los esclarecimientos necesarios sobre los probables usos de este principio,
- a manera de ofrecer una plataforma ética que asegurara una gestión adecuada de los riesgos
- y entregara una información fidedigna al público y a los responsables políticos
- en lo relacionado a las repercusiones de las nuevas tecnologías.

⁵ UNESCO, *Informe del grupo de Expertos sobre el Principio Precautorio*, cit., prólogo.

Los riesgos están, han estado y estarán siempre presentes en la vida en general, la humana incluida. La urgencia de ocuparnos de los riesgos propiciados por las actividades de nuestra especie era una condición ineludible del humano, por lo cual surge el PP.

La ciencia y la tecnología no sólo alivian algunos de los sufrimientos de la vida, sino que pueden contribuir a evitar o disminuir muchos de los riesgos más amenazadores de la naturaleza. La historia reciente nos da numerosos ejemplos de los efectos beneficiosos de los avances tecnológicos y científicos. Nadie ignora que en el siglo pasado la esperanza de vida experimentó un fuerte aumento en la mayoría de los países y numerosos padecimientos de la existencia humana pertenecen ahora a la historia. Pero a la vez se ha cobrado mayor conciencia de que la ciencia y la tecnología han contribuido también a crear nuevas amenazas para la vida de los seres humanos y la calidad de ésta. El desarrollo humano ha llegado a un punto en el que es indispensable controlar sus efectos en la biósfera ya que ésta es la base de la supervivencia de todos los habitantes del planeta.⁶

⁶ *Ibidem*, *Introducción general al principio precautorio*, p. 7.

Este texto tiene la finalidad de denotar que el PP es un instrumento de uso sistemático, paralelo e inexcusable en toda nueva investigación, tecnología, determinación pública. Sin embargo, el PP tiene el riesgo de ser pensado y aplicado en situaciones de peligro que generan *miedo*. Por ello, el PP es susceptible de asociarlo a miedo; hacerlo así le quita la potencialidad de instrumento guía.

El PP asociado al miedo generará respuestas, ya sea de aceptación o rechazo de su aplicación por parte de los agentes generadores de conocimiento y tecnología, así como en la sociedad. Además, si el PP se instrumentaliza desde recursos cognitivos, será más funcional, acertado y aceptado, que si se hace operativo desde un estado emocional, el miedo incluido.

V. QUÉ ES EL MIEDO

Miedo.⁷ Palabra que se refiere a una emoción. Una emoción es un *sentimiento intenso, agrada-*

⁷ Miedo es una activación, un estado emocionalmente aversivo que sirve para motivar intentos de hacer frente a eventos que atentan directamente a la supervivencia o el bienestar del organismo. Acciones de afrontamiento observables como comportamientos defensivos, inmovilidad, escapar o atacar. Fink, George, *Encyclopedia of Estress*, Edimburgo, Escocia, Academic Press, 2000, vol. 2, p. 111.

*ble o penoso, que influye poderosamente sobre numerosos órganos, cuya función aumenta altera o disminuye.*⁸ Ira, alegría, enamoramiento, envidia, etcétera, son vocablos que se refieren a emociones. Los estados fisiológicos, llamados emociones, son procesos que suscitan respuestas en el organismo que las experimenta. Estas respuestas pueden ser observables o no; voluntarias o autónomas; aprendidas o aparentemente espontáneas. El miedo es “una de las más poderosas emociones que guían el comportamiento humano”.⁹

Los procesos que intervienen en el fenómeno miedo no se limitan únicamente a una activación del sistema neuroendocrino, sino que además participa lo que se *aprende* a temer grupal, cultural o individualmente mediante una imagen mental del estímulo, conducta de huida o ataque, etcétera; es decir, la misma cantidad de bioquímica en distintas personas no provocará miedo en todas ellas. Hay elementos que propician miedo a ciertas personas, y risa a otras. Se puede afirmar que una persona experimenta miedo si hay:

⁸ Cardenal, León, *Diccionario terminológico de ciencias médicas*, 6a. ed., Madrid, Salvat Editores, 1958, p. 392.

⁹ Marina, José Antonio, *Anatomía del miedo, anatomía sobre la valentía*, 3a. ed., Barcelona, Anagrama, 2006, p. 11.

- a. una activación neuroendocrina, de moderada a intensa;
- b. un estímulo cognitivo o concreto al que se le atribuye la activación;
- c. que lo anterior se asocie a la posibilidad de experimentar incomodidad, pérdida, dolor, muerte, peligro, sufrimiento, etcétera, cesando al retirarse del estímulo;
- d. que sea evaluada así por un Yo o *Self*,¹⁰ y
- e. que la persona en turno *suponga* que su repertorio de acciones posibles es insuficiente para un afrontamiento favorable.

VI. ONTOLOGÍA DEL MIEDO

La activación concomitante de procesos internos que subyacen bajo el concepto miedo tienen una base ontológica. Aun cuando no existe un órgano ni un estímulo del miedo, el fenómeno *sucede* en es-

¹⁰ George Herbert Mead reintrodujo el concepto del *Self* como una unidad básica de la personalidad dentro del pensamiento científico, conllevado por las reglas que el *Self* aprende en el curso de su socialización. Identificó al *Self* como un proceso en lugar de una estructura; señaló que el *Self* y la conciencia del *Self* emergen de la interacción social. Un *Self* es conciencia de sí. En Ramón Hernández, Claudia, “*El Self en la psicoterapia sistémica posmoderna*”, reporte de experiencia profesional, Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, 2007.

estructuras identificables del sistema nervioso central. Esta respuesta adaptativa —el miedo—, derivada en la activación del sistema límbico, es ancestral. La estructura del sistema límbico incluye hipófisis, tálamo, fórnix, córtex cingulado, hipocampo, amígdala, hipotálamo, etcétera.¹¹ Son algunos de los órganos que intervienen en la génesis de la respuesta fisiológica de las emociones, el miedo incluido.

La presencia de los órganos es insuficiente para la cantidad, intensidad y cualidad de las respuestas fisiológicas. La bioquímica posibilita la comunicación entre células. Cada célula tiene en su información genética la respuesta, codificada, específica de la información que recibe; es decir, la intensidad, la dirección y el mensajero químico que emite una célula como respuesta está preestablecida en la memoria de la especie, complementando los aprendizajes del sujeto en turno. Por ejemplo, horas después de comer disminuye el nivel de azúcar en la sangre, *neuronas del hipotálamo detectan el cambio*;¹² la información de miles de años presente en el DNA responde a esa condición, que debe ser corregida, ya que es el principio de procesos degenerativos que, de no atenderse, pueden llegar a

¹¹ Guyton, Arthur C. y Hall, John E., *Tratado de fisiología médica*, 11a. ed., Barcelona, Elsevier, 2006, p. 732.

¹² Damasio, Antonio, *El error de Descartes. La razón de las emociones*, Santiago, Chile, Andrés Bello, 1996, p. 139.

terminar con la vida del sujeto, de esta forma “activa patrones innatos pertinentes y hace que el cerebro altere el estado del cuerpo para incrementar las probabilidades de corregir la carencia”.¹³ Las personas sienten hambre y buscan comer, los humanos y animales sienten miedo y se protegen o se alejan, o atacan.

De forma similar, el mecanismo fisiológico del miedo es una respuesta adaptativa del organismo para alejarse de elementos que han ocasionado daño en el pasado al individuo o a la especie. La capacidad de experimentar miedo se sustenta en el sistema neuroendocrino —SNC y glándulas secretoras de hormonas—. ¹⁴ No depende de nuestra voluntad sentir miedo, pero para *darnos cuenta* de ello necesitamos el neocórtex¹⁵ cerebral. Es en

¹³ *Idem.*

¹⁴ Las hormonas son mensajeros químicos con actividad intracelular, producidos en células especializadas, que, en concentraciones diminutas ejercen efectos biológicos, mediados por receptores, consistentes en la activación, inactivación o modulación de otras células o tejidos del mismo organismo. En Breckwolfdt, M, Beier, H. *et al.*, *Exempla endocrinológica, Atlas ilustrado de fisiología y morfología del sistema endocrino*, Madrid, vol. 1, 1994, p. 39.

¹⁵ El neocórtex es el asiento del pensamiento. Evolutivamente es el más reciente estrato cerebral. Permite un aumento de la sutileza y la complejidad de la vida emocional, como por ejemplo, tener sentimientos *sobre* nuestros sentimientos.

esta nueva estructura cerebral donde se desarrollan todas las funciones psíquicas”,¹⁶ incluida la sensación del “observador” o del “yo”.

Las acciones que emergen del sistema emocional son distintas a las del neocórtex. En las funciones de planeación, parece más adecuado usar las funciones mentales superiores que las emocionales.

VII. EL MIEDO EN ANIMALES Y HUMANOS

La génesis de la vida exige “criterios” para el desarrollo y mantenimiento de ésta. “Toda célula debe ser capaz de recibir estímulos, es decir, diferentes señales físicas y químicas a través de sus sistemas de membrana y, finalmente, responder a ellos”.¹⁷ La membrana citoplasmática fue determinante en la vida unicelular. La evolución diversificó organismos con células que cumplieran tareas específicas. La comunicación intercelular se hizo más compleja y especializada. Ello se debe a que “muchas hormonas no son específicas de especie sino de función”.¹⁸

Goleman, Daniel, *Inteligencia emocional*, 75a. ed., Barcelona, Kairos, 2010, pp. 47 y 48.

¹⁶ Rouvière, H. y Delmas A., *Anatomía humana descriptiva topográfica y funcional*, 11a. ed., Barcelona, Masson, 2005, pp. 60 y 166.

¹⁷ Breckwoldt, M. y Beier, H., *op. cit.*, nota 8, p. 39.

¹⁸ *Idem.*

Organismos con sistemas nerviosos complejos, con estructuras y células muy especializadas, siguen cumpliendo la misma tarea que organismos unicelulares: interactuar con el medio.

La comunicación sináptica y bioquímica es precisa. Se deriva de millones de años de información adaptativa del tallo cerebral, centros emocionales y el estrato superior del sistema nervioso. El neocórtex, sustrato fisiológico de las operaciones mentales superiores, se generó sobre las estructuras más primitivas evolutivamente. “Un desarrollo evolutivo que se repite, por cierto, en el cerebro de cada embrión humano”.¹⁹ “La naturaleza no sólo parece haber construido el aparataje racional encima del herramental biológico regulatorio, sino con y a partir de él”;²⁰ no obstante, el ser humano posee mayores dimensiones en algunas estructuras encefálicas, aun en el sistema límbico.²¹ Por ejemplo, “el sistema serotoninérgico estaba en su sitio hace 500 millones de años... aún participa de manera decisiva en los aspectos más complejos de nuestros pensamientos y nuestras emociones”.²²

¹⁹ Goleman, Daniel, *op. cit.*, nota 9, p. 45.

²⁰ Damasio, Antonio, *op. cit.*, nota 6, p. 152.

²¹ Marina, José Antonio, *op. cit.*, nota 3, p. 97.

²² Allman, Morgan John, *El cerebro en evolución*, Barcelona Ariel, 2003, p. 31.

Los seres vivos contemporáneos, incluidos los humanos, poseen no sólo la memoria de conductas consideradas exitosas en circunstancias pasadas; huir o atacar por miedo aprendido de objetos que han hecho daño, además conservamos “estructuras ancestrales de respuesta inmediata eficientes para la supervivencia. Estructura se entiende como varios lugares anatómicos con abundantes conexiones neurales”.²³ Sin embargo, la aparición del neocórtex hace una diferencia significativa, en comparación con animales, sin o con menor crecimiento del mismo. Seguimos conservando procesos fisiológicos de la sensación de miedo, pero con un elemento único en la evolución: el neocórtex, que propicia lenguaje, razón, cognición, comparación, símbolo, etcétera. Así, los animales no manifiestan conductas de miedo ante estímulos que no les han producido dolor (salvo unas cuantas reacciones, que parecen innatas). “Los animales amplían el rango de referencia de un sentimiento, mediante estímulos condicionados. Nosotros podemos hacerlo con mayor soltura mediante procesos simbólicos”.²⁴ La conducta efectiva del animal en evitar el peligro hace que cese la aceleración interna. Si ya no se detecta el estímulo peligroso, no hay necesidad de continuar la activación ni la respuesta conductual

²³ Marina, José Antonio, *op. cit.*, nota 3, p. 245.

²⁴ *Ibidem*, p. 110.

que incita. Con el neocórtex humano, el activador del miedo puede ser simbólico. Ello puede provocar activaciones de miedo sin peligros reales.

Una diferencia “entre el hombre y los animales es que ambos resuelven problemas, pero sólo el ser humano es capaz de plantear problemas”.²⁵ Respuestas basadas en miedo son cualitativamente distintas a respuestas basadas en las funciones mentales superiores. El miedo produce reacción, la cognición entre otras funciones sustenta la capacidad analítica.

VIII. CONDICIONES PREVIAS Y ACTUALES

Los procesos emocionales que posee el ser humano actual siguen siendo los mismos que hace miles de años. Estos procesos fueron parte de las respuestas adaptativas que propiciaron la supervivencia de la especie. Ante peligros, los disparos hormonales llevaban a los humanos a umbrales físicos para la lucha o la huida. “El miedo es la anticipación de un peligro”.²⁶ A diferencia de los estímulos de peligro en el pasado de la especie, ahora

²⁵ Baena Paz, Guillermina, *Construcción del pensamiento prospectivo. Técnicas para su desarrollo*, México, Trillas, 2005.

²⁶ *Ibidem*, p. 109.

el miedo es —incluyendo los peligros concretos— “todo lo que un sujeto considere que puede causarle un mal de cualquier tipo desde incomodidad hasta muerte”;²⁷ es decir, tenemos la capacidad de activar intensas respuestas de supervivencia a estímulos que no son peligrosos ni mortales.

Las condiciones de la vida contemporánea se apartan mucho de las circunstancias en que evolucionamos en el pasado. Los mecanismos de vigilancia que proporcionaban una ventaja de supervivencia en el pasado evolutivo pueden, en ciertos casos, volverse patológicos en la vida moderna, en que estamos rodeados de estímulos artificiales que exigen nuestra atención.²⁸

El proceso evolutivo nos pone en una posición inédita: múltiples estímulos inocuos que activan procesos de amplio consumo energético. La potencia de la activación fisiológica no discrimina entre un depredador y el robo de una antigüedad familiar. Las exitosas respuestas adaptativas del organismo ante peligros reales pueden ser sobredimensionadas ante peligros simbólicos. El pensamiento, con sustento en el neocórtex, es el encargado de la regulación de estas activaciones, ya

²⁷ *Idem.*

²⁸ Allman, Morgan John, *op. cit.*, nota 14, p. 38.

que el sistema límbico seguirá propiciando potentes respuestas fisiológicas que impulsan conductas reactivas de protección, óptimas en estados evolutivos anteriores. “Uno de los inconvenientes de este sistema de alarma... con más frecuencia de la deseable, es que el mensaje de urgencia mandado por la amígdala suele ser obsoleto, especialmente en el cambiante mundo social en el que nos movemos los seres humanos”.²⁹

IX. EL MIEDO EN EL MUNDO SOCIAL ACTUAL PUEDE SER DISFUNCIONAL

Los seres humanos tenemos latente la posibilidad de experimentar miedo, con polos que van de no miedo a miedo absoluto. Pero la evolución nos dotó de estructuras biológicas que pueden llevarnos a experimentar miedo de subjetividades. Actualmente no sentimos miedo únicamente por una amenaza concreta o supervivencia. Los mecanismos adaptativos perfeccionados por millones de años son estimulados y usados por objetos de naturaleza distinta a los que generaron su aparición (por ejemplo, asumirse obeso o flaco, no pagar el crédito, opinión de terceros, el futuro, el pasado, hablar en público, porque nuestro

²⁹ Goleman, Daniel, *op. cit.*, nota 9, p 60.

equipo favorito pierda un encuentro deportivo, e innumerables eventos sociales y culturales).

La activación fisiológica para salvar la vida, secretando hormonas al torrente sanguíneo, provoca una respuesta integral que sustenta la aceleración máxima posible de un organismo, es similar, por ejemplo, cuando el cajero expresa: “su tarjeta no pasa”, y hay diez personas atrás en la fila. “Hormonas glucocorticoides se secretan hasta 10 veces más en situaciones de estrés”.³⁰ El número de ocasiones que se genera miedo de símbolos o cogniciones es cada vez mayor a las provenientes de peligros concretos.

La activación constante de estos potentes mecanismos de supervivencia propiciada por situaciones simbólicas, sin peligro real, puede ocasionar poblaciones entrenadas para sentir miedo. Las acciones de una sociedad, derivadas mayormente de miedos, serán significativamente distintas a las de otra donde se use más el análisis crítico. El miedo puede ser instrumentalizado por agentes remotos y fines a priori, anticipadamente, mediante estímulos simbólicos. Una población que comparte la capacidad de experimentar miedo es susceptible de controlar generando miedos deliberadamente.

³⁰ Breckwoldt, M. y Beier, H. Brauer, *op. cit.*, nota 8, p. 75.

La activación del miedo derivada del símbolo, sin un análisis crítico, puede generar miedos reales fisiológicamente, sin sustento en el mundo concreto en tiempo presente. Esta capacidad biológica de reaccionar ante estímulos de miedo ha sido usada por el mismo hombre contra el hombre: miedo a la oscuridad, al más allá; a la educación, a la ignorancia; al comunismo, al capitalismo, a un color de piel, a un país, a lo desconocido, etcétera.

Los humanos pueden generar miedo en otros deliberadamente, no como el macho alfa, que lo usa como herramienta de su especie para que sus genes de elemento fuerte se trasmitan a la próxima generación. Ello es supervivencia de especie, sino como elemento de control para la obtención de intereses, que no tienen relación con la supervivencia ni individual ni de la especie: económicos, políticos, de dominio, de *statu quo*, etcétera.

El miedo, que surgió como respuesta adaptativa a elementos ajenos a la especie, ahora la especie lo ha instrumentalizado. Gran cantidad de los miedos actuales que experimentamos provienen de situaciones y actividades humanas, no de contingencias naturales: calentamiento global, injusticia, problemas atómicos, guerras, contaminación, depredación ambiental, intereses económicos, etcétera.

Es decir, las respuestas adaptativas de supervivencia pueden estar siendo usadas por estímulos que no ponen en peligro inmediato al individuo o población. El hecho de activar respuestas potentes para protegerse de peligros, pero derivada de situaciones inocuas en el presente, hace al mecanismo obsoleto, en un mundo donde no todo lo que da miedo es peligroso. El miedo, como respuesta adaptativa en el pasado, puede ser una respuesta desadaptativa en el presente.

X. MIEDO Y PRINCIPIO PRECAUTORIO

Las páginas anteriores sustentan que el miedo en la sociedad actual no siempre es indicador válido, y no puede ser guía en decisiones a mediano y largo plazo. No todo lo que genera miedo es peligroso ni todo lo peligroso propicia miedo. El miedo genera más respuestas de reacción que de evaluación. Las acciones originadas por el miedo pueden, y suelen, ser toscas y precipitadas.

El miedo genera respuestas de todo o nada, huida o lucha, bueno o malo; las acciones son gruesas, no finas. Existen roles o tecnologías que no *deben* hacerse operativos por alguien que tenga miedo o lo trasmita a la población. Pilotear una aeronave, un transbordador espacial, o cualquier medio de

trasporte, por una persona que tenga miedo, eleva las probabilidades de un percance. Decisiones de investigación, de salud, políticas, sociales y económicas tomadas por alguien dominado por este estado de ánimo elevan la probabilidad de no ser las más acertadas. Es decir, usar un instrumento, por preciso y sofisticado que sea, por alguien que sienta miedo, eleva las probabilidades de usarlo mal.

El PP no puede ser pensado como una respuesta automática ante todo temor a la tecnología. Ni calificado ni descalificado a priori. La aplicación de medidas precautorias no es necesaria en todos los casos y ni en todo momento. La evaluación de riesgos sí lo es. Quienes supongan que el PP es sólo es la aplicación de medidas, no observan que la mayor aportación es la cultura del análisis y la prevención. El PP se malentiende si se le vincula como una respuesta engendrada del miedo. El PP se basa en las funciones mentales superiores, no en las respuestas de huida o ataque.

No obedece a la ansiedad o a la emoción, sino que constituye una norma de decisión racional, basada en la ética, y que se propone utilizar lo mejor de las ‘ciencias de los sistemas’ de procesos complejos para adoptar las decisiones más razonables.³¹

³¹ UNESCO, *Informe del grupo de Expertos sobre el principio precautorio*, cit., p. 16.

Como se mencionó anteriormente, aceptar adherirse a protocolos de análisis de riesgos por terceros o hacer públicos los propios, para asumir la responsabilidad de sus acciones, por grupos que se han desenvuelto sin ningún tipo de contención, propicia rechazo.

Carmen Artigas menciona las siguientes afirmaciones derivadas de la posición en contra del PP:

- El principio precautorio induce a cambiar el peso de la evidencia, dando a la evidencia que apunta en una dirección, más importancia que a la otra.
- El principio precautorio sería paralizante.
- El principio precautorio bloqueará el desarrollo de cualquier tecnología.
- El principio precautorio ilustra un problema común al intentar convertir opciones morales en normas regulatorias.
- La incertidumbre científica se convertiría en la base de la reglamentación de protección ambiental.
- Posicionar un riesgo determinado sin saber qué es el riesgo de mayor magnitud.
- Una regulación excesiva e innecesaria afecta al bienestar económico decreciendo la productividad.
- Siempre se coloca en los peores escenarios.

Una sociedad precavida no avanza, y son justamente los progresos sociales y económicos los que se relacionan con la salud de la población.³²

Estos puntos generan miedo al PP; no hay una evaluación. Hay rechazo, la respuesta es absoluta: no sirve.

1. *Diferencia entre precaución y prevención*

Las múltiples evidencias del daño provocado por el uso sin freno del desarrollo tecnológico propician el surgimiento del PP. La diferencia significativa entre el *principio de precaución* y el *principio de prevención* radica en que el último está asociado a condiciones que ya provocaron daño. Cuando ya se sabe que la combinación de factores de riesgo eleva la probabilidad de daño, se aplica la prevención. Este principio sí está asociado directamente a hechos que propician miedo, debido al daño que en el pasado han causado.

Como el PP tiene que ver con riesgos cuyas consecuencias son poco conocidas y de cuya probabilidad el público está escasamente al corriente,

³² Artigas, Carmen, *El principio precautorio en el derecho y la política internacional*, Santiago de Chile, Naciones Unidas, pp. 17 y 18.

la posibilidad no cuantificada es suficiente para determinar que su aplicación sea motivo de estudio. Este aspecto distingue al PP del principio de prevención: si se dispone realmente de antecedentes fidedignos para cuantificar las probabilidades, entonces el principio de prevención se aplica en lugar del PP.³³

Si se conoce que determinada combinación de factores de riesgo ya han causado daño en el pasado, se previene, para que no ocurra el daño nuevamente. Las medidas precautorias se aplican si el análisis de riesgos denota que el nivel de peligro de una fase de algún proceso es muy elevada.

Se enfatiza que el análisis, la evaluación, el pensamiento crítico y demás funciones superiores deben generar las respuestas adaptativas a las situaciones de riesgo, no el miedo. Logrando aplicar sistemáticamente el PP en el desarrollo del conocimiento humano, bajarán la tasa de riesgos.

Las consecuencias negativas del uso del conocimiento humano derivado de investigaciones requieren nuevas investigaciones. *El PP es el intento de no generar nuevos resultados negativos.*

El miedo fue, ha sido y sigue siendo una respuesta adaptativa ante estímulos potencialmente

³³ UNESCO, *Informe del Grupo de Expertos sobre el Principio Precautorio*, cit., p. 13.

capaces de dañar al ser humano. Ahora asociamos miedo ante el uso y el incremento del conocimiento humano, aun si no ha causado daño. La respuesta adaptativa a este miedo, operativa desde la razón no en la emoción, es el PP. Precaución en la aplicación de nuestro conocimiento. Una respuesta reactiva, desadaptativa ante el miedo generado de daños previos, es pretender afirmar que toda investigación es peligrosa o lo contrario.

El miedo vinculado al PP puede generar dos escenarios:

- A. Posiciones absolutas. Aceptación o rechazo total del PP.
- B. Aplicarlo atropelladamente.

La falta de una cultura de evaluación metódica de riesgos y criterios de rigurosidad en la identificación y procesos de contención de los mismos ha generado temor a los productos científicos. Las tragedias ambientales en las plantas nucleares de Chernobil en 1986 y Fukushima en 2011; los desastres provocados por el Exxon Valdez en 1989 y la fuga en el Golfo de México por British Petroleum en 2010 no provocaron miedo antes de que sucedieran. Los riesgos eran latentes, pero no esta-

ban considerados como tales. El riesgo y el peligro existen, aun si no se califican así.

El principio precautorio se aplica a un determinado tipo de problemas que se caracterizan por: 1) la complejidad de los sistemas naturales y sociales que rigen las relaciones causales entre las actividades humanas y sus consecuencias y 2) la incertidumbre científica no cuantificable en la definición y la evaluación de los peligros y los riesgos. Los instrumentos existentes de apoyo para la toma de decisiones que permitan afrontar los riesgos de manera racional, tales como la evaluación de la probabilidad de riesgo y el análisis de costos y beneficios, tienen escasa utilidad en tales condiciones. Es posible que los científicos estén debidamente al corriente de esos aspectos, pero no cabe presumir que todos los responsables de la toma de decisiones reconozcan las repercusiones del principio precautorio en la materia.³⁴

XI. EJEMPLO DE CASOS

A continuación exponemos dos casos que ejemplifican decisiones precautorias para evitar riesgos y peligros, o reducir al máximo éstos. Los dos ca-

³⁴ UNESCO, *Informe del Grupo de Expertos sobre el Principio Precautorio*, cit., p. 25.

son distintos, en el sentido de urgencia, pero lo importante a percibir es que las medidas precautorias, en el primer caso, parece que se resuelve más desde un estado emocional, miedo, que se expande a la población. En el segundo caso parece que la toma de decisión que sustenta las medidas preventivas proviene de procesos cognitivos más que de estructuras reactivas o de miedo.

Caso 1

En 2009 ocurrió una alarma sin precedente en México: debido al brote de H1N1, el gabinete del gobierno federal decidió aplicar medidas sanitarias extremas. El 18 de marzo del 2009 las estadísticas reportan aumentos de personas con este virus; el 30 de abril, el clima compartido por la población en el país se puede percibir en el tipo de notas escritas localizadas en el periódico *La Jornada* en su edición del 30 de abril de 2009.³⁵

La OMS llama al mundo a activar programas de emergencia, portada.

Pánico una manera de actuar, página 4.

Última oportunidad para una lucha masiva contra el mal, página 5.

³⁵ *La Jornada*, México, 30 de abril de 2009.

Transparencia en la información demandan legisladores a Córdova, página 6.

Se esperaba desde 1940 el escenario casi catastrófico que vive México, página 8.

Cronología de la epidemia de influenza en México, página 14.

Marina, Sedena y SSP alistan planes y cercos sanitarios, página 19.

Alto a la política de miedo y psicosis frete a la contingencia sanitaria, página 23.

En una semana podría declararse una pandemia: investigador del INER, página 27.

Vacuna contra la fiebre porcina, hasta después de septiembre, prevé funcionaria de salud de EU, página 28.

Cuba anuncia suspensión indefinida del tráfico aéreo de México hacia la isla, página 39.

Encierran en Ucrania por temor a la gripe porcina a 190 pasajeros procedentes de NY, página 40.

Por amenaza de gripe, decide Egipto la matanza de todos los cerdos del país, página 47.

Salud: entre expertos e improvisados, página 51.

Se desploma la demanda de carne de cerdo, página 53.

Pide Francia a la UE que se suspendan los vuelos a México, contraportada.

La Ssa Prevé un millón de casos de H1N1.³⁶

³⁶ Notimex, *CNNexpansión.com*, “La Ssa Prevé un millón de casos de H1N1”, 28 de agosto de 2009, <http://www.cnnex->

Europa espera ola de contagios por H1N1. Las autoridades de salud se preparan para que un tercio de su población se infecte de influenza; pese a la alerta, no tienen previsto tomar medidas drásticas para frenar la expansión del virus.³⁷

En las notas anteriores se intuye que el ambiente generado era de miedo. Este ejemplo no es para validar o censurar dichas medidas. El foco de este planteamiento es que las disposiciones de gobierno generaron miedo en la población. La duda permanecerá al cuestionar en qué se basaron quienes decidieron aplicar las medidas: en procesos evaluativos y de rigurosidad científica o tomaron las decisiones desde un estado emocional. Tomar decisiones experimentando miedo reduce la capacidad cognitiva, tal y como se detalló en páginas anteriores.

pansion.com/actualidad/2009/08/28/ssa-preve-un-millon-con-h1n1-en-invierno.

³⁷ Reuters, *CNNexpansion.com*, “Europa espera ola de contagios por H1N1. Las autoridades de salud se preparan para que un tercio de su población se infecte de influenza; pese a la alerta, no tienen previsto tomar medidas drásticas para frenar la expansión del virus”, 28 de agosto de 2009, <http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2009/08/28/europa-espera-ola-de-contagios-por-h1n1>

Caso 2

En mayo de 2011, ante la evidencia de daños de gran magnitud suscitados en plantas de producción de energía nuclear —Chernobyl y Fukushima—, Alemania decidió dejar de producir energía atómica gradualmente y en su totalidad en 2022.

Pr lo anterior, decidió tomar medidas precautorias con base en la evaluación y prevención de riesgos:

La canciller Ángela Merkel dijo el lunes que espera que la producción de más energía solar, eólica e hidroeléctrica sea un ejemplo para otras naciones.

Merkel dijo que reflexionó sobre los peligros de la tecnología debido a la impotencia de Japón para hacer frente al desastre en Fukushima a pesar de que es un país industrializado y tecnológicamente avanzado.

Superar la energía nuclear en una década será un desafío para la mayor economía de Europa, pero será factible y al final dará a Alemania una ventaja competitiva en la era de la energía renovable, dijo Merkel.

“Como la primera nación industrializada importante (de Europa), podemos lograr la transformación hacia energías eficientes y renovables, con todas las oportunidades que suponga para las ex-

portaciones, el desarrollo de nuevas tecnologías y los empleos”, aseguró Merkel a la prensa.

“No sólo queremos renunciar a la energía nuclear para el 2022, también queremos reducir 40% nuestras emisiones de dióxido de carbono y duplicar nuestra generación de energías renovables, de casi 17% en la actualidad a 35%”, expresó la canciller.

La cadena de oferta de energía del país “necesita una nueva arquitectura”, serán necesarios esfuerzos enormes para impulsar las energías renovables, aumentar la eficiencia y cambiar la red eléctrica”, expresó Merkel.³⁸

Los dos casos no se agotan en esta mención. Lo que se pretende destacar son dos ejemplos del uso del principio precautorio desde bases distintas. El primer caso transmite miedo, y el segundo caso denota análisis, y prima la eliminación del posible riesgo sobre otros intereses, como los económicos, políticos, etcétera. El PP es un recurso disponible, cuyo “Su objetivo principal es brindar una plataforma ética a partir de la cual sea posible abordar los riesgos y mantener informados al

³⁸ “El Faro”, AFP, *El País Digital*, Alemania dejara de usar energía desde 2022, 30 de mayo de 2011, <http://www.elfaro.net/es/201105/internacionales/4252/>.

público y a los responsables de la elaboración de políticas acerca de las repercusiones”.³⁹

XI. CONCLUSIÓN

El principio precautorio

- No eliminará todos los peligros, no es un algoritmo infalible. Siempre habrá consecuencias negativas no previstas.
- Deviene de la evidencia de los daños provocados por el uso irrestricto del conocimiento humano, lo cual implica que el riesgo y el peligro pueden, aun con las mejores intenciones, hacerse realidad.
- Surge como instrumento de detección, previsión y reacción ante riesgos que pueden aparecer de toda nueva investigación tecnológica y científica, así como del uso del conocimiento humano.
- Su uso se espera que sea por procesos cognitivos más que por procesos emocionales.
- Es probable que quienes rechazan al PP *a priori* se sustenten en miedo.

³⁹ UNESCO, *Informe del Grupo de Expertos sobre el Principio Precautorio*, cit., p. 8.

- También quienes pretenden usarlo indiscriminadamente se sustentan en miedo.
- El asociarlo, deliberada o ingenuamente, al concepto miedo, puede provocar respuestas rústicas y de poco análisis, diluyendo su potencial, en las primeras etapas, que son determinantes.
- El miedo no puede sustituir a la cognición en decisiones de planeación, evaluación y ponderación, sobre todo en hechos que pueden provocar daños significativos al ambiente, a un grupo o a la sociedad presente y futura.
- El PP alcanzará paulatinamente madurez cuando sus procesos y aplicaciones descansen en el método científico, alejándose por completo de las reacciones emocionales.
- No existe la posibilidad de eliminar los riesgos, pero sí la probabilidad de no provocarlos, o disminuir su frecuencia e intensidad.

La UNESCO afirma que la introducción del principio precautorio en la gestión del riesgo y en el derecho interno e internacional tiene consecuencias positivas para diversas instituciones y numerosos actores, ya sea para la ciencia, la política y el gobierno, la industria y el comercio, y en los planos social y cultural.

La aplicación de un instrumento de análisis y planeación no puede ser sustentado en mecanismos de reacción inmediata. Hacerlo así eleva la probabilidad de aplicarlo mal, posibilitando que surjan detractores para no usarlo; por conveniencia, comodidad, o intereses en contra del PP, que en su línea base es simple sentido común: “evalúa antes de actuar, que te atenderás a las consecuencias provenientes de *tus* acciones”.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Anatomía del miedo. Anatomía sobre la valentía*, 3a. ed., J. A. Marina, Barcelona, Anagrama, 2006.
- ROUVIÈRE, H. y Delmas, A., *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*, 11a. ed., Barcelona, Masson, 2005.
- BAENA P., G., *Construcción del pensamiento prospectivo. Técnicas para su desarrollo*, México, Trillas, 2005.
- ALLMAN, J. M., *El cerebro en evolución*, Barcelona, Ariel, 2003.
- DAMASIO, A. R., *El error de Descartes. La razón de las emociones*, Santiago, Chile, Editorial Andrés Bello, 1996.
- RAMÓN, C. H., *El Self en la psicoterapia sistémica posmoderna*, reporte de experiencia profesional,

- maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, 2007.
- FINK, George, *Encyclopedia of Estress*. vol. 2, Edimburgo, Academic Press, 2000.
- BRECKWOLDT, M. NEUMANN, F. BRAUER, H., *Exempla endocrinológica. Atlas ilustrado de fisiología y morfología del sistema endocrino*, vol. 1, Madrid, 1994.
- CARDENAL, L., *Diccionario terminológico de ciencias médicas*, 6a. ed., Madrid, Salvat Editores, 1958.
- Informe del grupo de Expertos sobre el Principio Precautorio de la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología*, UNESCO (COMEST), Francia, 2005.
- GOLEMAN D., Kairos, *Inteligencia emocional*, 75a. ed., Barcelona, 2010.
- GUERRA, S. E., AGOSTINI, C. y GONZALBO A. P., *Los miedos en la historia*, México, El Colegio de México-UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas, 2009.
- JULIE M. y HENSLER, G., “*Serotonin in Mood And Emotion*”, en MULLER, Crithian y JACOBS, Barry (eds.), *Handbook of Behavioral Neurobiology of Serotonin*, San Diego, Academic Press, 2010.
- BONET, S. B, *Tratado de fisiología médica*, 11a. ed., Barcelona, Elsevier, 2006.
- La Jornada*, México, 30 de abril de 2009.

“Alemania dejará de usar energía desde 2022”, *El Faro*, AFP, *El País Digital*, publicado el 30 de mayo de 2011, <http://www.elfaro.net/es/201105/internacionales/4252/>.

“Europa espera ola de contagios por H1N1. Las autoridades de salud se preparan para que un tercio de su población se infecte de influenza; pese a la alerta, no tienen previsto tomar medidas drásticas para frenar la expansión del virus”, Reuters, *CNNexpansion.com*, 28 de agosto de 2009, <http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2009/08/28/europa-espera-ola-de-contagios-por-h1n1>

“La Ssa Prevé un millón de casos de H1N1”, *Notimex*, *CNNexpansión.com*, 28 de agosto de 2009, <http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2009/08/28/ssa-preve-un-millon-con-h1n1-en-invierno>.