

# CAMBIO CLIMÁTICO Y CAMBIO RADICAL EN INGENIERÍA DE PROYECTOS

Domènech, J.M.<sup>(p)</sup>; Pons, L.

## Abstract

Climate Change is a fact, not a theory. A drastic Green House Gases reduction is needed. A man-made change requires a man-made crisis. The mental process linked to innovation resistance or refusal, is described and how it reinforces the said resistance, instead of using crisis as an opportunity.

The concepts of sustainable development, eco design, etc. are discussed; the proposal is a new affective and emotional bonding in relation to Nature, prior to the creativity process that finds ideas that will direct our actions. There are already technological solutions, profitable and competitive to solve the crisis.

The text describes success histories in the fight of Climate Change. It is also described why Project Engineering plays an essential role to deliver this radical change: new habits and ways of thinking must be rapidly adopted.

Project Engineers must understand the sense of urgency of the Climate Change crisis; they can contribute to a change in direction of the energy paradigm of the XXI Century and the relation of the human being with the Planet Earth [1].

*Keywords: Climate Change, Project Engineering, Fear to Innovation*

## Resumen

El Cambio Climático es un hecho, no una teoría. La drástica reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero requiere un cambio radical. Un cambio generado por el ser humano puede resolverse con una crisis realizada por el ser humano. Es necesario profundizar en el proceso mental por el cual esta innovación se rechaza, sin utilizar la crisis como oportunidad.

También se revisa y discute, las limitaciones de los conceptos de desarrollo sostenible, eco diseño, etc.; se propone un nuevo vínculo afectivo y emocional con la naturaleza antes de la preparación para el proceso creativo que genera las ideas, punto de partida de nuestra actuación.

El estado de la técnica actual dispone de propuestas rentables y competitivas, exponiéndose en el texto ejemplos de éxito que contribuyen a resolver la crisis en la lucha contra el Cambio Climático. Se define porqué la Ingeniería de Proyectos es esencial para este cambio radical, traducido en nuevos hábitos y maneras de pensar.

Los Ingenieros de Proyecto deben entender la urgencia que representa la crisis del Cambio Climático: un cambio de dirección del modelo energético del siglo XXI y la relación del ser humano con el Planeta Tierra [1].

*Palabras clave: Cambio Climático, Proyectos de Ingeniería, Miedo a la Innovación*

## 1. Introducción

Las palabras “Cambio Climático” representan significados muy distintos para la sociedad del siglo XXI y para los profesionales y estudiosos de la Ingeniería de Proyectos.

El texto que sigue examina la resistencia al cambio climático: las motivaciones de considerar el Cambio Climático como una teoría y no como un hecho, y contradicciones graves que podemos encontrar en conceptos como el de Desarrollo Sostenible, Eco-Diseño, etc.

Se argumenta la necesidad de generar un cambio radical o crisis consistente en la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), crisis antropogénica como lo es el Cambio Climático

Los mecanismos o fases del proceso de pensamiento, que denominaremos lo cognitivo, por los cuales las crisis, como las del Cambio Climático, no suelen afrontarse fácilmente, sobre todo por el miedo.

Este miedo afecta a la adopción de Tecnologías disponibles y a nuestra capacidad existente de Innovar para un futuro de esperanza en resolver los impactos negativos del Cambio Climático, que en todo caso se asocian a un cambio de dirección en el modelo energético.

## 2. La resistencia al “Cambio Climático”

### 2.1 La confusión sobre el Cambio Climático: Teoría o hecho

Existen corrientes “negacionistas” del Cambio Climático, o más claramente personas que abiertamente niegan la existencia de relación entre el incremento de la concentración de GEI en la atmósfera y las alteraciones del Clima. Más adelante se explicará la raíz o el origen de este “negacionismo” que se aprovecha en parte de nuestros procesos mentales.

La crisis es real, pero ¿estamos en condiciones de cambiar nuestros hábitos adquiridos durante décadas? ¿Cuál es la posición del Público en general? Por supuesto, las creencias del público tienen un papel importante; son usuarios o personas implicadas en nuestros Proyectos. La viabilidad de un Proyecto necesita de soportes adecuados, en aspectos que están en dimensiones como la:

- Social: ¿la sociedad lo acepta?
- Cultural: ¿se entiende? ¿cómo se relaciona con la ideología o los valores existentes? ¿lo convertimos o es un tabú? ¿qué mitos debemos reconsiderar?, etc.
- Política: ¿es conveniente?

En lo cultural o social no sorprenden resultados de estudios como el [2] que se han realizado para caracterizar la comprensión de la gente sobre el Cambio Climático. Las personas consideran que el calentamiento global es algo “como malo y altamente probable”, o que ya ha sucedido. La reducción del ozono estratosférico se confunde con el “efecto invernadero”, y “el tiempo” con “el clima”. “El efecto invernadero” se interpreta como la “causa de un tiempo caluroso y húmedo”. Sus efectos incluyen cáncer de piel y cambios en la agricultura, y muy pocas personas relacionan Cambio Climático con el uso de la energía y dióxido de carbono. También hay un concepto equivocado general sobre el Cambio Climático: “la ciencia es una ilusión creada deliberadamente por aquellos que se oponen a la acción del gobierno”.

Su objetivo cínico [1], tal y como se encuentra en un informe secreto filtrado a la prensa, en: “Re-posicionar” el Calentamiento Global como “Teoría en lugar de un Hecho”. El proceso de confusión es similar al usado por la Brown and Williamson Tobacco Company, que según un informe de la década de 1960-70 escribían “la duda es nuestro producto, ya que es la mejor

manera de competir contra el “cuerpo de los hechos” que existe en la mente del público en general. Es también una manera de establecer una controversia”.

Por otra parte es evidente que cuándo el salario o los ingresos de una persona están basados en no ver, en no explicar, lógicamente ni se ve, ni se explica. De una muestra de artículos “informativos”, de una muestra de 636, el 53% presentan dudas acerca de los factores que tienen impacto en el Cambio Climático. Es obvio: la gente está confundida.

Por otro lado, hay pocos consensos en la ciencia que reúnan tanta unanimidad: el Cambio Climático es un hecho; durante los últimos diez años de los 928 artículos científicos revisados por expertos, 0 (cero) artículos están en contra del hecho de que los GEI generaron los últimos 50 años de Calentamiento Global [1]. El Cambio Climático está hecho por el ser humano de la misma manera que la confusión en las causas y hechos sobre el Cambio Climático está hecho por el ser humano. La Ingeniería de Proyectos debería incluir “comprender la crisis” y los argumentos de la “confusión”. Entender los dos lados es importante para cambiar los hábitos en la dirección correcta. El error sirve a menudo para reforzar la interpretación correcta de la realidad.

## **2.2 Otras contradicciones importantes como punto de partida de la crisis o cambio radical**

En una postura que sigue a una cita de Mark Twain: “Lo que trae problemas no es lo que no sabemos...Es lo que sabemos con seguridad y sin embargo no es así.” La pregunta planteada podría ser también y en nuestro caso: ¿estamos haciendo correctamente lo incorrecto?

Actualmente se considera dentro de lo correcto que los proyectos se examinen a través de mecanismos que se activan después de una elaboración de documentos o de datos de los proyectistas o clientes. Posteriormente, las instituciones o administraciones responden después de considerar las alegaciones que los ciudadanos presenten en la fase de información pública.

En primer lugar existe claramente una asimetría de información (el cliente o proyectista ante el resto) que debe y puede corregirse desde las instituciones o administraciones que tutelan el interés público en materia ambiental. El público o los ciudadanos no llegan a disponer de información, instrucción “objetiva” y “clara”, así como de tiempo y dinero suficiente ni tienen plena capacidad efectiva para ejercer su derecho con plenitud.

También está considerado como correcto que la política ambiental consagre como objetivo, toda una serie de políticas y estrategias, ordenamientos jurídicos, normativas técnicas o el desarrollo de tecnologías limpias, con un largo etc. dónde se persigue la tarea de conservar, mejorar y proteger el Medio Ambiente.

Existen instrumentos reglamentados y probados que aportan esta información, como la Evaluación y Estudios de Impacto Ambiental, Auditorías, Etiqueta Ecológica, Eco-Diseño, etc. todo ello con un elemento común: que parten de organizaciones dónde construimos los modelos, criterios y se definen evaluaciones “objetivas” o racionales, necesarias para la “seguridad jurídica”.

Al final con todos estos medios bien intencionados y legislados, conseguimos un desarrollo manifiestamente no sostenible que es claramente perceptible; y como se constata por ejemplo en el Cambio Climático y en otras crisis. Usamos unos medios que “correctamente” aplicados desde nuestra “tierna certidumbre”, nos llevan posiblemente a fines o resultados difícilmente justificables ante generaciones futuras. La imagen de la Figura 1 es típica de una ciudad con sus rascacielos difícilmente visibles y con niveles altos de contaminantes entre los cuales GEI dónde estamos “quemando el futuro” .



Figura 1. "Quemando nuestro futuro".

Otra incorrección básica consiste en no examinar el todo. Aplicamos lo que consideramos correcto en solamente en una parte del Planeta, dónde no existe el entramado institucional o administrativo, y dónde todas las seguridades se cuartejan ante la realidad de la globalización.

Volviendo al argumento inicial, porque lo que sabemos con seguridad no es así, que estamos ante una gran crisis ambiental no resuelta: "La crisis de sostenibilidad, la adaptación entre el ser humano y su hábitat, se manifiesta en diferentes maneras en todas los sitios de la Tierra. No es una simple característica de la agenda política, para todos los fines prácticos es la agenda. Todo tema de política, economía, y política pública se mantendrá afectado por la crisis de recursos, población, cambio climático, extinción de especies, lluvia ácida, deforestación, la destrucción de la capa de ozono, y pérdida de suelos. La sostenibilidad trata de los términos y condiciones de la supervivencia humana..."[3]

Estamos ante la mayor crisis de la humanidad, y únicamente "informamos" sobre lo "sostenible", lo "verde", "diseños para el medio ambiente", y se focaliza en los atributos de los productos o los procesos sin pensar que realmente sólo serían sostenibles con el comportamiento responsable de todos y cada uno de los ciudadanos. Finalmente resultará que necesitamos a los ciudadanos para algo más que para informarles ya que además les afecta en su supervivencia. [4]

El modelo que debemos plantear en Ingeniería de Proyectos es evidentemente un cambio o crisis radical consistente en la reducción radical de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), reducción que implica una crisis antropogénica como lo es el Cambio Climático. El texto no explora una cuantificación de esta reducción que ha sido suficientemente expuesta en artículos y foros especializados y se concentra en el proceso cognitivo que los Ingenieros de Proyecto debemos entender y cómo superar las limitaciones que se exponen a continuación.

### 3. El afrontamiento de las crisis y en particular el Cambio Climático

#### 3.1 El proceso cognitivo

En Ingeniería de Proyectos usamos como apoyo o soporte el generar ámbitos de certidumbre o visto en términos de Herbert A. Simon de “racionalidad dentro de unos límites”. Este autor ya ofreció un modelo dónde la maximización de utilidades se sustituía por contentarse o cumplir con unos requisitos. Los economistas del comportamiento [5] han explorado las heurísticas que la gente usa y los sesgos en nuestro juicio cuando estamos en situaciones de incertidumbre, incluyendo predicciones y evaluaciones de pruebas bien visibles como es el caso del Cambio Climático.

El Razonamiento lo hacemos deliberadamente y con esfuerzo, los pensamientos intuitivos parece como si llegasen espontáneamente a la mente. La observación permite verificar que la mayoría de los pensamientos y actuaciones son intuitivos. De todos modos no todos los impulsos se traducen en pensamientos o acciones que es parte de nuestro proceso en Ingeniería de Proyectos, y además solemos asociar intuición como “rendimiento bajo” aunque a veces constatemos que el pensamiento intuitivo sea poderoso y preciso.

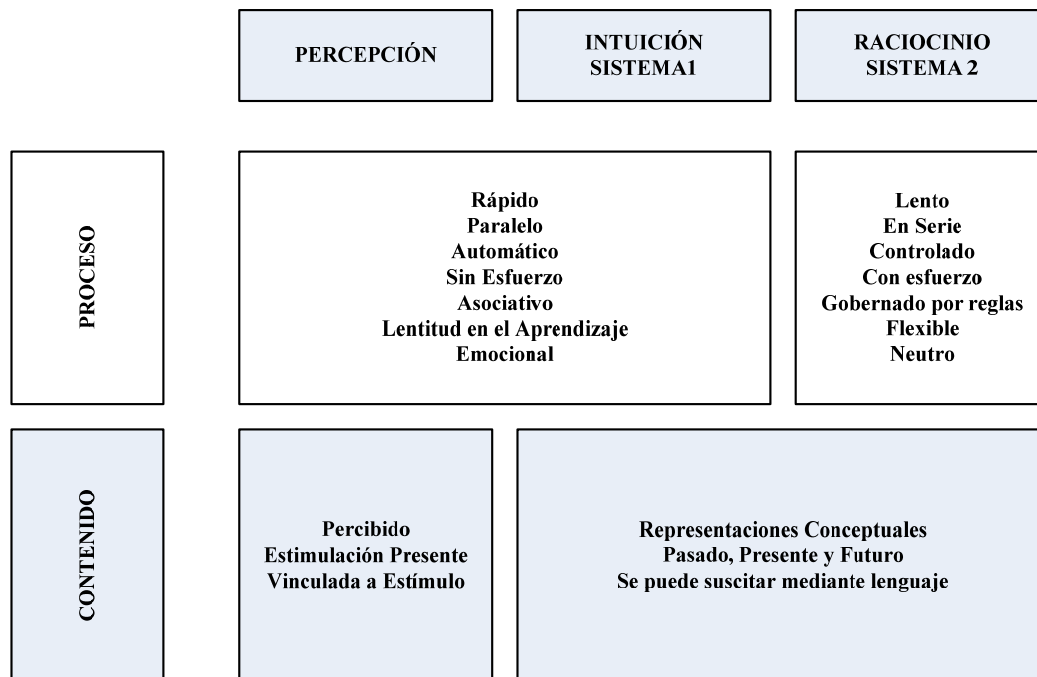


Figura 2. Tres sistemas cognitivos [6].

En la Figura 1 se relacionan los sistemas cognitivos que utilizamos, dónde las operaciones del sistema 1 entendemos que son rápidas, automáticas, asociativas, y normalmente cargadas de emociones.

Es este aspecto el emocional el objetivo del apartado siguiente y que presenta el argumento esencial de este texto, se trata de un proceso que debiera ser rápido pero en muchas ocasiones no lo afrontamos o simplemente queda trastocado como se explicará. En otra visión a desarrollar en trabajos futuros, podría tenerse en cuenta representaciones conceptuales del pasado que corresponden con emociones sobre situaciones similares.

Las operaciones del sistema 2 son lentas, en serie, controladas y están controladas por normas. En el apartado 2.2 hay un despliegue de todo el potencial de raciocinio que también

busca ser neutro, con su Evaluación y Estudios de Impacto Ambiental, Auditorías, Etiqueta Ecológica, Eco-Diseño, etc.

Lo intuitivo que genera el Sistema 1 se refiere a “impresiones”, el Sistema 2 nos proporciona “criterios u opiniones”. El problema más importante de las impresiones que provienen de la intuición es que muchas se transforman en no son accesibles, y antes de plantear el problema de cómo estas quedan trastocadas nos unimos al pensamiento de Al Gore, pensemos unos minutos en un paisaje o lugar de la naturaleza que genere un vínculo emocional especial en relación a nosotros.

El desarrollo de esta habilidad del Sistema 2 puede empezar podemos con visiones como esta imagen de extrema belleza de nuestro frágil Planeta Tierra:



Figura 3. La Tierra desde el Apolo 17, NASA/NSSDC.

Finalmente, una teoría de la decisión que ignore los sentimientos y en especial los vinculados a las pérdidas no funciona de manera plena, como se expone a continuación.

### 3.2 El miedo a la crisis

En los apartados anteriores se ha empezado por remover el error de deslindar lo racional de lo afectivo, y en la mencionada Figura 2 se refleja este hecho probado. Se trata ahora de cómo la visión de la pérdida nos trastoca. El Cambio Climático en su dimensión racional se combate con aplicar los conocimientos que con gran esfuerzo han desarrollado los trabajos científicos que hemos cuantificado en un primer orden de magnitud en el apartado 2.1. En el ejercicio de confusión se activa fundamentalmente una percepción derivada de estímulos que son en esencia emocionales.

El proceso de crisis o de cambio o transmutación radical se ha comprobado que es análogo como el que se conoce como de “duelo” nace de una cita de Freud de 1905 presentada por el Dr. Martínez Gancedo en un documento no publicado sobre el afrontamiento de la muerte, dónde se refleja lo siguiente: En los puntos suspensivos de la cita de Freud, tenemos en el original la palabra “muerte” o pongan la palabra crisis para resolver el Cambio Climático o con guiones como ----- dónde iba la palabra “mortalidad”, introduzcan la palabra “destrucción”:

El inconsciente no conoce la... y nadie cree realmente en su ----- . Nuestra propia... es inimaginable y cuando intentamos imaginárnosla nos damos cuenta de que en realidad sobrevivimos como espectadores.

Esta pérdida se produce en casos que generan gran estrés, y el Cambio Climático, su afrontamiento significará un proceso de destrucción de sectores industriales, de infraestructuras que devendrán en inservibles, etc. que no deseamos imaginar.

El proceso conocido como proceso de “duelo” incluye fases que se conocen como Negación, Enfado, Culpa, Negociación, Depresión, Aceptación y Esperanza que se resumen a continuación.

La **Negación o shock**: Al comienzo puede ser difícil aceptar la crisis de uno mismo o de algo tan querido (como la empresa, la actividad, la situación, etc.) y se niega la realidad en este caso la de la crisis. La negación disminuye gradualmente al empezar a expresar y compartir los sentimientos con otras personas. Tiene como función la de proteger al individuo de experimentar la intensidad de la pérdida y disminuirá según el individuo toma conocimiento lentamente de la pérdida y de los sentimientos que produce. Se ha comprobado como el “negacionismo” es en parte procrastinación.

La siguiente fase es la del **Enfado, aflicción** ( por qué me paso a mí?): Se está enfadado por lo injusto de la crisis y ocurre por lo general cuando el individuo se siente sin ayuda ni capacidad de actuar, y desplazamos el enfado hacia los demás. Se supera con el apoyo social. El sentimiento de **Culpa** o de culpabilidad por todo aquello que se hizo o se dejó de hacer antes de la pérdida, solamente aparece después de eventos como el huracán Katrina, inundaciones que no siempre se vinculan al Cambio Climático en los sistemas mediáticos.

Una fase que también está en curso es la de **Negociación**: Se ofrecen cosas o partes a cambio de la vuelta de la situación anterior; también ya aparece rumiación sobre que se podría haber hecho mejor y se imaginan todas las cosas que ya no podrán ser.

La fase de **Depresión**, es dónde se experimenta la sensación de una gran pérdida. Y aparecen fluctuaciones del estado de ánimo y sentimientos de soledad; esta fase puede aparecer tras reconocer el alcance de la pérdida y genera trastornos del sueño y del apetito junto con sentimientos de soledad y abandono.

En la fase de **Aceptación**: se acepta la realidad y se afronta la misma, y aquí podríamos iniciar el proyecto de crisis para afrontar el Cambio Climático. No significa felicidad, pero se reordenan los sentimientos aunque podemos volver a tener la sensación de este duelo, a lo largo de toda la vida. Como se ha mencionado, nos proponemos estudiar en un equipo multidisciplinar como lo vivido puede dificultar el afrontar las decisiones que se puede asociar a estos niveles de trastocamiento por pérdidas.

La fase final es de **Esperanza**, en la que Se alcanza un punto en el que los recuerdos son menos dolorosos y se puede comenzar a mirar hacia el futuro que es dónde se proyecta nuestra actividad de Ingeniería de Proyectos.

La representación de nuestros Proyectos en su fase más inicial es simbólica, icónica y fundamentalmente una entidad cognoscible que solo existe en nuestra mente y que se ha creado dentro de un sistema cognitivo como el descrito y que en experiencias que se han realizado se ha demostrado que sigue patrones de resistencia como los expuestos.

Simplemente preguntemos a un auditorio si aceptarían un proyecto de Torre Biónica [7] como el expuesto en la Figura 4, se trata de un edificio de unos mil metros de altura, que gracias a su diseño reduce el uso de suelo, y mejora de manera significativa el balance energético necesario para la vida cotidiana de sus cien mil habitantes. El primer fenómeno que se observaría en el auditorio, es el de la negación de una inmensa mayoría de los

asistentes, y si lo estiman oportuno, pueden seguir con el resto del proceso. El utilizar este proceso, su desarrollo permite elaborar propuestas de mejora que afectan en parte al Proyecto pero sobre todo al entendimiento o a lo cognitivo sobre el mismo.



Figura 4. La Torre Biónica [7].

Finalmente, el conocer el proceso de duelo que podemos llamarlo de miedo a la innovación permite generar una interacción con grupos de expertos u otras personas que pueden hacer aportaciones interesantes para la definición del Proyecto, un proceso de creatividad en suma, siendo esta una de las áreas de experiencia que se está desarrollando, dentro de un programa de investigación de riesgo, innovación y proyectos.

#### **4. Conclusiones**

Una reducción drástica de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) requiere un cambio radical de dirección, diferentes hábitos y maneras de pensar. El proceso mental habitual del ser humano hace que rechace utilizar la crisis como oportunidad para el desarrollo de un proceso de creatividad.

Se ha revisado y discutido, la manera cómo podemos dotar de limitaciones de los conceptos de desarrollo sostenible, eco diseño, etc.; se propone un nuevo vínculo afectivo y emocional con la naturaleza antes de la preparación para el proceso creativo que genera las ideas, punto de partida de nuestra actuación en la Ingeniería de Proyectos.

El estado de la técnica actual dispone de propuestas rentables y competitivas, exponiéndose en el texto un posible ejemplo de éxito que podría contribuir a resolver la crisis en la lucha contra el Cambio Climático, pero que presenta barreras dentro de nuestro sistema cognitivo interno que se fundamentan en el denominado proceso de duelo.

Este texto como muchos que se refiere a hábitos o comportamientos se centra en definir los problemas, y es esta definición una buena manera de afrontar la crisis de sostenibilidad.

En resumen, la Ingeniería de Proyectos es esencial para este cambio radical y urgente que implica un cambio de dirección del modelo energético del siglo XXI y la relación del ser humano con el Planeta Tierra y que afecta la supervivencia de la humanidad, en especial las futuras generaciones.



## Referencias

- [1] Gore, A., “*Una verdad incómoda*”.Ed. Gedisa, Barcelona, 2007.
- [2] Fischhoff, B. et al. What do people know about Climate Change? Mental Models, *Risk Analysis: an International Journal*, Vol. 14(6), 1994, pp. 959-970.
- [3] Orr, D. W., “Ecological Literacy: Education and the Transitions to a Post-modern World”. State University of New York Press, Albany, 1992.
- [4] Stegall, N., Designing for Sustainability: A Philosophy for Ecologically Intentional Design. *Design Issues*, Vol. 22(2), 2006, 56-63.
- [5] Ruiz de Elvira, J.A., España ante el Cambio Climático. *International Seminar on Climate Change*, Fundación Jaume I, Valencia, 2005 (material no publicado).
- [6] Kahneman, D., Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics, *American Economic Review*, Vol. 93, 2003, pp. 1449-1475.
- [7] Celaya, E., Gómez, J., Cervera, R.: en <http://www.torrebionica.com/bvs/bvs.htm> visitada el 15 de abril de 2008 a raíz de la *Conferencia sobre ciudades del siglo XXI* realizada el día 1 de abril de 2008 en la Universidad de Alcalá de Henares (pendiente de publicación).

## Correspondencia (Para más información contacte con):

Luis Pons Puiggrós  
Departamento de Proyectos de Ingeniería.  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial  
Avda. Diagonal, 467, 08028 Barcelona (España).  
Teléfono: +34 93 410 10 10  
Fax: + 34 93 401 66 47  
E-mail: [luis.pons@upc.edu](mailto:luis.pons@upc.edu)  
URL: <http://www.congresoingenieria2008.com>