

Comprendiendo el cambio Climático: causas y desafíos

Por Antoni Garrell y Guiu
Escuela Superior de Diseño ESDi
(www.esdi.es)

I.- El contexto.

La humanidad se halla sumergida en un proceso de cambio climático de dimensiones colosales, ya perceptible por los ciudadanos, y que se ha convertido en un problema al ser:

- Global:** Ninguna área del planeta se escapa del mismo
- Rápido:** Progresivamente acelerado
- Incierto:** Por la cantidad de variables interdependientes que intervienen, lo que implica unas repercusiones impredecibles.

Problema ambiental importantísimo ya que:

- Una **subida de temperatura de 2 grados** centígrados como se contempla en los escenarios menos alarmistas (previsiones de 2 a 4 grados), no ha tenido precedentes en la historia humana. Desde la última glaciación las diferencias desde entonces hasta la actualidad son sólo de 4 o 5 grados Celsius.

Cabe considerar que la temperatura ha ascendido en el siglo XX entre 0,6 y 0,7 grados.

- Por tener **una componente clara de origen humano**, hecho ya reconocido por las naciones en la cumbre de la tierra de 1992: "*... Las actividades humanas han ido aumentando las concentraciones de gases de efecto invernadero..... implicará un calentamiento adicional de la superficie y la atmósfera y puede afectar adversamente a los ecosistemas naturales y a la humanidad...*"
- Los periodos de adaptación de la raza humana son lentos: varias generaciones.

Así pues, el cambio climático, asumiendo la dificultad de predecir lo que va a ocurrir y las divergencias en la comunidad científica, tiene sus causas, o al menos algunas de ellas, en el modelo de desarrollo y crecimiento económico basado en el hiperconsumo energético obtenido de la combustión de los depósitos fósiles, el incremento del número de habitantes que exige la sobreexplotación del planeta, y la producción de productos de un sólo uso

sin considerar que la mayoría de ellos se producen con materiales no biodegradables y que en algunos casos, si lo hacen, se reconfiguran en moléculas nocivas que se incorporan a la cadena trófica alterando sustancialmente el medio ambiente.

Consiguientemente cabe asumir que:

1. El: Hiperconsumo, como si los recursos del planeta fuesen ilimitados.
2. El: Convencimiento que los desastres de hoy son solucionables con o sin la intervención humana mañana.
3. La: Falta de sensibilidad y viabilidad económica de de los procesos de reciclado. Sirva a título de ejemplo que hasta finales del siglo XX los residuos orgánicos, y materiales como el cristal y el metal se depositaban en basureros o se incineraban contribuyendo al cambio climático y la malversación).
4. La: Ausencia de conciencia ambiental e incapacidad de aprovechamiento o almacenamiento de la energía solar.
5. Las: Políticas insostenibles donde prima el corto en lugar del largo. Productos donde la premisa básica es la reducción del coste de producción olvidando el ciclo de vida y en especial los asociados al reciclaje y descontaminación

Son cinco aspectos que configuran un modelo de interacción, evolución y progreso a nivel planetario en un proceso de cambio climático progresivamente acelerado **sin dar tiempo a la especie humana a adaptarse a los mismos.**

II.- La Raíz del cambio climático-efecto invernadero

Para poder actuar de acuerdo a las nuevas realidades derivadas del cambio climático se deben conocer las causas ya que sólo desde ellas se podrá mitigar los desastrosos efectos que se predicen sobre la especie humana (que no es sobre el planeta Tierra).

La raíz del mismo está en la alteración de la composición de la atmósfera y el incremento en la misma de los gases: Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Oxido Nitroso (N₂O₂), Clorofluocarburos CFC), el vapor de Agua y Ozono, gases que responsables del efecto invernadero. Los 4 primeros asumen un 97% la responsabilidad del efecto invernadero

1. **Dióxido de Carbono**, CO₂, tiene la responsabilidad del 60% del efecto invernadero. Su concentración ha ido creciendo constantemente de forma acelerada en los últimos 40 años. Con un incremento de 100 partes por millón ha superando en la actualidad las 360 partes por millón, la concentración más elevada de los últimos 160 años.

Las emisiones superan a las absorciones en 7.940 millones de Tg (billones de gramos). Los insuficientes procesos de absorción se originan en los océanos y en las plantas.

Las causas están en la obtención de energía a partir de la materia orgánica mediante el proceso de combustión

Compuesto Orgánico¹ + Oxígeno (O₂) -- produce -- CO₂ + H₂O + Energía

2. **Metano**, CH₄, tiene la responsabilidad del 16% del efecto invernadero. A pesar que su concentración es únicamente 1/200 de la del CO₂. Su concentración también ha ido creciendo de forma sostenida, pasándose de 0,7 partes por millón de la época industrial a 1,7 en la actualidad. El periodo de permanencia es inferior y se sitúa en 12 años.

Se origina en la fermentación producida por bacterias anaerobias y de escapes de de los depósitos naturales o de conducciones:

La ganadería Intensiva es una importante fuente emisora en especial los rumiantes domésticos. Cabe recordar que la cabaña bovina del planeta supera los 1.300 millones de reses lo que genera unas 100 millones de toneladas anuales de metano.

Las zonas pantanosas y el incremento de arrozales son unas fuentes a no despreciar.

¹ Madera (dependen más de 3.000 millones de humanos), Carbón, petróleo, gas natural..)

Los oleoductos siberianos fueron la principal fuente de emisión durante mucho tiempo, la reparación de los mismos ha influido muy positivamente en mitigar su crecimiento.

3. **Oxido Nitroso, N₂O₂**. A pesar de su baja concentración contribuye en un 4% al efecto invernadero, ya que cada molécula afecta 200 veces más que una de **CO₂**, Además tiene un elevado grado de permanencia ya que su vida se prolonga entre 120 y 150 años.

Se origina por el incremento de la agricultura intensiva, y la sobreexplotación del suelo que requiere un significativo uso de fertilizantes. Al incrementarse el uso de los nitratos esos se transfieren a la atmósfera como Oxido nitroso

4. **Clorofluorocarburos, CFC** (gas derivado del metano o etano en el que se sustituye el hidrogeno por fluro, cloro o bromo). La contribución al efecto invernadero llego al 17% si bien esta en proceso de disminución a raíz de que se descubriese en 1973 que destruía la capa de ozono, momento que empezó a ser sustituido por los hidroclorofluorocaburos.

Aunque menos conocido que el dióxido de carbono, su efecto invernadero es muy importante ya que su capacidad de absorción de la radiación infrarroja es 15.000 veces superior al del **CO₂**.

La emisión de **CFC** a la atmósfera se origina al ser utilizado en los sistemas de refrigeración desde 1928 al sustituir all dióxido de azufre y al amoniaco utilizados para estas funciones hasta la fecha. También como impulsor en los spray y en extintores.

En síntesis la generación de energía, la movilidad, la ganadería, la agricultura intensiva, los sistemas de refrigeración, útiles a presión del hogar... etc., elementos sobre los que se ha construido una parte importante de nuestro modelo social son fuentes permanentes y voraces que potencian el efecto invernadero de nuestro planeta tierra, por este motivo su solución es extremadamente compleja.

A título recordatorio de la evolución de esos gases y su correlación con 'el progreso social' constatar su presencia en partes por millón en la atmósfera en 1800, 1900 y 2000:

<i>Gas</i>	<i>Generado / liberado en</i>	<i>1800</i>	<i>1900</i>	<i>2000</i>	<i>incremento</i>
Dióxido de Carbono	Producción de energía	280	290	360	31%
Metano	Ganadería	0,7	1	1,7	150%
Oxido Nitroso	Agricultura intensiva	285	290	310	
Clorofluorocarburos	Climatización y productos domésticos		0,01	0,3	

Fuente Organización metereologica mundial

III.- Algunas realidades:

III.1 Históricas.

El cambio Climático no es algo nuevo ha sido clave para el desarrollo de la vida humana

La teoría del efecto invernadero y la influencia del hombre es algo conocido desde principios del siglo XIX.

- 1824. el físico y matemático **Joseph Fourier** (1786-1830) en su "**Notas generales sobre la temperatura del globo terrestre y de los espacios planetarios**", indicaba que *"... el establecimiento y el progreso de las sociedades humanas puede cambiar notablemente y en grandes extensiones el estado de la superficie del suelo, de la distribución de agua y los grandes movimientos del aire. Unos efectos como estos pueden variar el curso de varios siglos el grado de calentamiento medio de la tierra"*.
- Horace Bénédict de Saussure (1740-1799), introduce el efecto invernadero mediante un experimento de 5 cajones de vidrio concéntricos para analizar el efecto del calor solar sobre el aire en envolturas transparentes. El experimento condujo a Fourier a afirmar: *"La temperatura aumenta por la interposición de la atmósfera porque el calor encuentra menos obstáculos en estado luz que el volver cuando se ha convertido en calor oscuro"*.
- La importancia del **CO₂** fue detallado por Chamberlain (1843-1928). Si bien quien primero analizó el efecto del **CO₂** sobre la temperatura de la tierra fue el sueco Svante Arrhenius (premio noble de química en 1903) en 1896 con su documento *"La influencia del óxido carbónico del aire sobre la temperatura del aire"*:
 - *La temperatura de la superficie de nuestro globo depende de hasta cierto punto de la naturaleza de la atmósfera que lo rodea y muy especialmente de la transparencia de ésta con respecto a los rayos calóricos"*
 - *Vinculó claramente el futuro del efecto invernadero a la utilización de los combustibles fósiles.*
 - *Lo definió como un efecto positivo para prevenir la próxima glaciación.*
- Desde 1958 se inicia la medición del **CO₂** conscientes de su importancia en la atmósfera y su progresivo aumento a raíz de la constatación de su importante crecimiento por parte del químico Callendar en 1938, (20 años antes).
- 1972, saltan las primeras alarmas: **el Club de Roma** tomó conciencia con su documento **los límites al crecimiento**, intentando fijar la atención sobre el tema.

III.2 Actuales

1. Con independencia de los orígenes el calentamiento global parece ser una realidad en parte inevitable a medio plazo.
2. La temperatura del mundo puede aumentar entre 1.1 y 6.4 grados centígrados a lo largo del siglo XXI. Un aumento de 2 grados es suficiente para ocasionar la desaparición del 30% de las especies.
3. El aumento de la temperatura ocasiona importantes desajustes: más incendios, disminución de los recursos hídricos, trastornos fisiológicos, subida del nivel del mar.
4. La adaptación del planeta no es un problema, ha superado y superará de nuevos, el problema está en la larga adaptación de la especie humana a los cambios.
5. Afrontar el problema es tarea compartida de la sociedad civil, las empresas y los gobiernos.
6. La emisión de CO₂ es la primera causa, y la conversión en energía de los hidrocarburos (residuos fósiles) la raíz del problema. Sin cambios en el modelo energético y productivo el crecimiento mundial se verá significativamente dañado.
7. EL mundo a corto y medio plazo no puede disminuir, o no disminuirá, significativamente la producción de energía sucia y altamente contaminante.
8. Las centrales energéticas y el parque de edificios construidos, -sin olvidar los efectos del metano y el óxido nítrico generados por la ganadería y la agricultura intensiva- son un problema importante para frenar la emisión de gases de efecto invernadero. Los países en desarrollo tienen las mejores oportunidades de éxito es especial en la construcción de edificios donde la elección de materiales, orientación, tratamientos del aire, conducción y distribución de la luz solar, etc. pueden aportar sustanciales mejoras en la disminución del CO₂ (más de un 30%), y ahorros significativos en los procesos de refrigeración y calentamiento ambiental de las dependencias.
9. La mayor parte del consumo energético y efectos contaminantes se produce a lo largo del ciclo de vida del producto, prácticamente el 80%, sólo el 20 se produce al principio y al final.
10. Kyoto no es la solución es sólo un paso, pero muy importante.

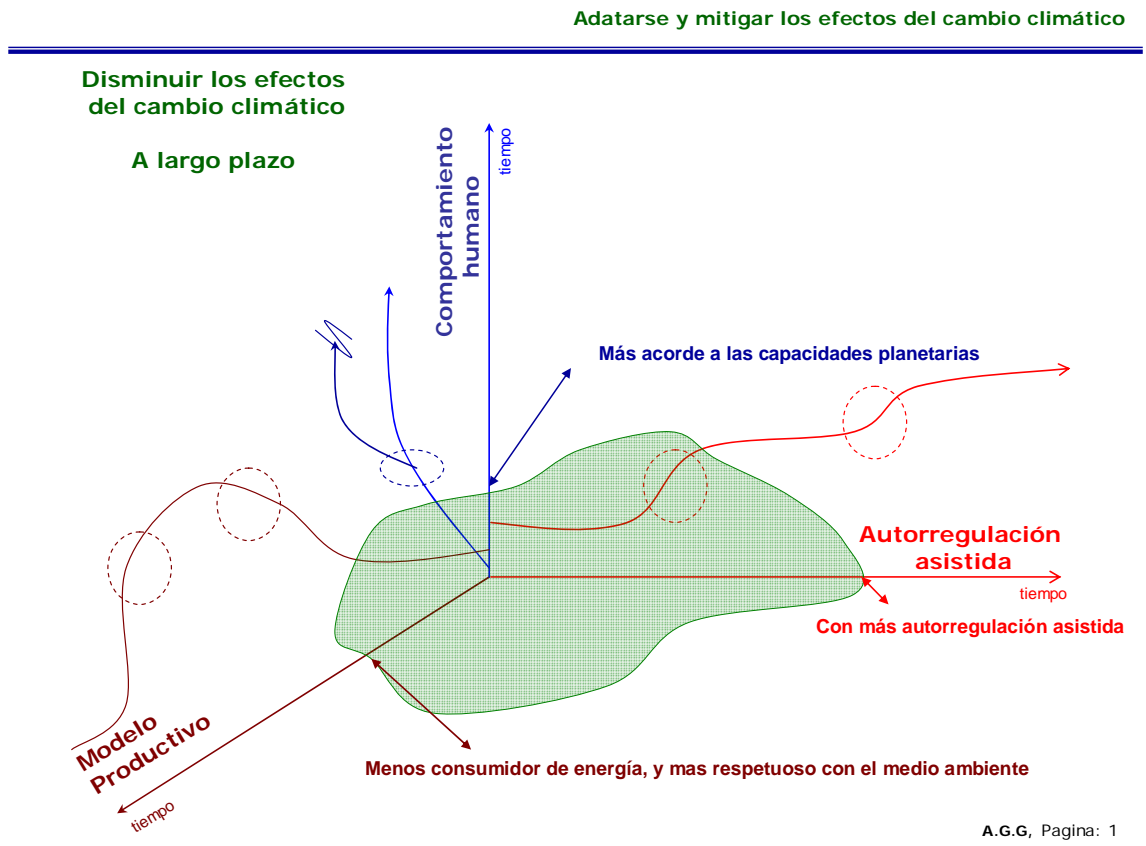
IV. Planos de actuación.

Cabria asumir que las actuaciones que se efectúen tendrán efectos positivos a muy largo plazo, consecuentemente los efectos negativos sobre las personas, de cumplirse los modelos actuales, serán notorios y afectaran de forma significativa a su salud, y modelo de desarrollo. Cabe púes actuar en dos líneas.

La primera a largo plazo debería enfocarse a disminuir los gases causantes del efecto invernadero, como un esfuerzo para garantizar la vida de las próximas generaciones, actuando en una triple dirección:

- Asistir y potenciar los efectos de la autorregulación del planeta.
- Variar el modelo productivo y de desarrollo.
- Configurar un modelo de comportamiento humano más sostenible y ajustado a las capacidades del planeta.

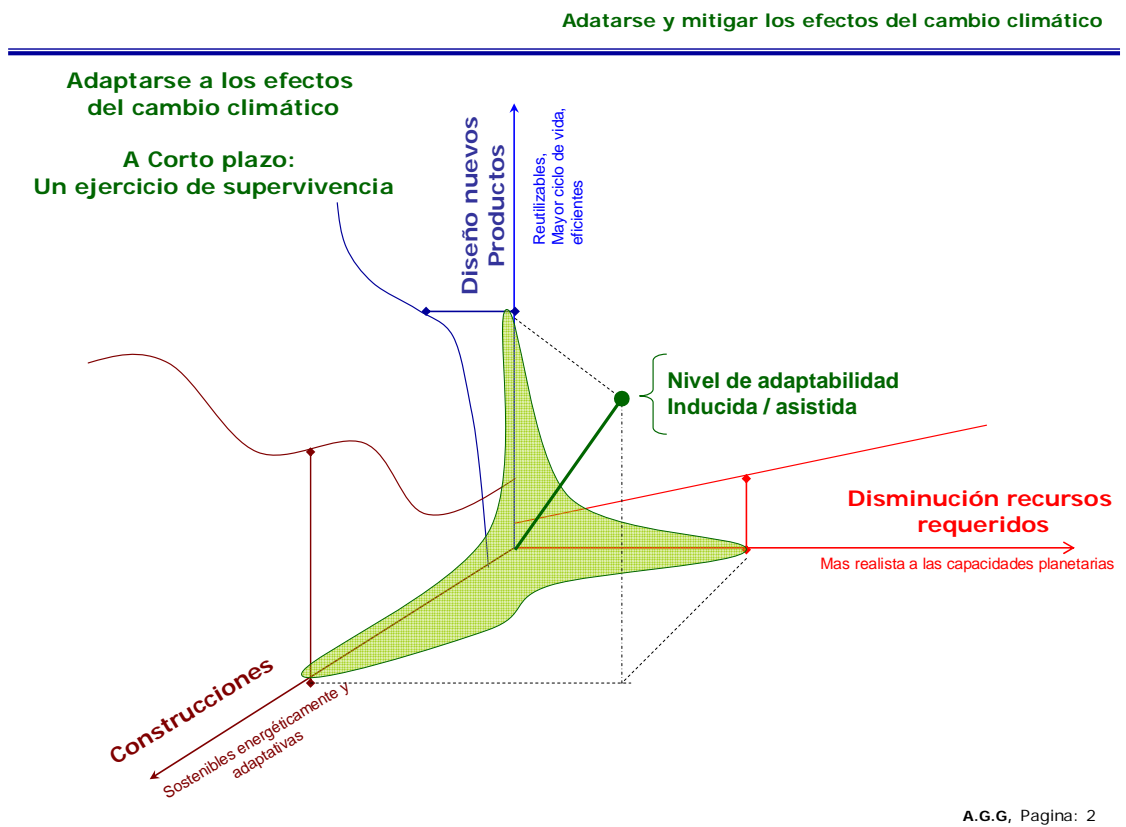
En ese contexto el papel de los científicos, pedagogos y tecnólogos es crucial. Ver mapa adjunto



La segunda hace referencia a colaborar en la dotar a los humanos de productos, herramientas y sistemas que permitan complementar la falta de adaptabilidad a los nuevos modelos climáticos. En esa línea, que debe tratarse como un elemento de supervivencia, debería actuarse:

- Disminuir recursos requeridos: ajustando estilo de vida y comportamientos de interrelación.
- Diseñar nuevos productos personales o de entorno asaptativos.
- Efectuar un esfuerzo notorio sobre las edificaciones existentes y las nuevas.

Actuando en los dos casos con criterios de eficiencia y eficacia buscando el equilibrio adecuado. Ver mapa adjunto



V. Algunos aspectos considerar para asumir compromisos:

1. Productos y procesos de fabricación

- Productos concebidos en el diseño inicial con criterios de durabilidad, eficacia y de bajo o nulo impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida.
- Uso de materiales biodegradables, reciclable o reutilizables, asumiendo que los productos puede tener más de una vida, de tal manera que en el fin de su ciclo se incorporan a un nuevo ciclo de producción que genera un nuevo producto.
- Disminución del consumo energético y aprovechamiento de la energía solar a nivel producto autónomo.
- Transparencia e información de los procesos productivos y de las características de los productos a la sociedad.
- El post-ecodiseño como disciplina que armoniza los avances científicos y técnicos con los aspectos medioambientales y de sostenibilidad.
- Nueva concepción del proceso agrícola en especial en la sociedades industriales.
- Avanzar en los procesos de regulación y directrices en cuanto fabricación y medio ambiente en la línea iniciada por La Comunidad Económica Europea en Marzo de año 1.992.
-

2. Habitats.

- Replanteamiento de los electos constructivos y funcionales.
- Integrar el diseño estético y funcional ajustados a los usos predeterminados o adaptables a los usos futuros. especial atención e los aspectos relativos a los acondicionamientos climatológicos y de iluminación.
- Máximo aprovechamiento de la energía solar y eólica, reciclaje del agua deben ser consideradas como una exigencia del presente.
- Asumir de la tripleta: oficinas e industrias (responsables en cuanto a la iluminación del 30% del gasto eléctrico), habitáculos domésticos, y espacios mixtos de vivienda y trabajo.
- Creciente valor del tele trabajo como efecto que puede disminuir del cambio climático al eliminar movilidad innecesaria.

3. Cultura y comportamiento

- Método y hábitos de relación social.
- Movilidad y estilo de vida
- Ahorro como autoexigencia
- Disminución del consumo.
- Conciencia ecológica.

VI. Trabajo Conjunto

Ante ese enorme desafío Los Creativos, tecnólogos y científicos se convierten en la terna crucial para el desarrollo, pero debería asumirse que son profesionales que se mueve en planos temporales y culturales diversos lo que dificulta su interrelación a menos que se generen los entornos de trabajo que faciliten e incentiven, des de la heterogeneidad y asimetría, su cooperación. Una cooperación que debe permitir: la optimización del producto, la elección de las materiales y técnicas de menor impacto, la optimización de la producción en términos ambientales, la reducción de los consumos energéticos en el uso, la prolongación de la vida útil de producto, el reciclaje y reutilización, y la disminución al máximo de los periodos necesarios para que los avances científicos se incorporen a los productos y procesos con el fin de garantizar el desarrollo sostenible de la sociedad.

Unas exigencias que solo pueden ser abordadas desde la optima de organizaciones económicas o sociales capaces de generar y aportar los recursos requeridos que la Investigación y la innovación requieren, ejecutadas en entornos donde se produce una estrecha complicidad entre universidades y el tejido productivo, y fomentadas desde centros donde el trabajo sinérgico entre la terna virtuoso Ciencia, Tecnología y diseño es el objetivo.

Un mundo de complejidad creciente requiere romper las parcelas, los tópicos y las parcelas de exclusión, y exige asumir que sólo son ideas y nuevos modelos el futuro es posible, y en este futuro es básico entender que el acento debe ponerse en el producto que las personas adquieren siendo solo la tecnología y la ciencia los elementos que permitan que aquel exista, cabe pues enfatizar la importancia del diseño, un diseño eso si capaz de interlocutor con la comunidad científica y los tecnólogos, y asumir en plenitud la responsabilidad que tienen en minimizar los cambios del clima que día a día todos percibimos.