



**Seminário Internacional Integrador da Rede PRODEMA
Educação e Ciências para o Desenvolvimento
Sustentável do Nordeste Brasileiro.**



Natal/RN – 28/10 a 01/11/2013



Contribuição da Educação Científica à Ciência da Sustentabilidade

**¿Qué formación necesita la
ciudadanía para contribuir a la
transición a la Sustentabilidad?**



**Amparo Vilches
Universidad de Valencia
Natal, 28 de Octubre de 2013**

Nos enfrentamos a una situación marcada por un conjunto de graves problemas y retos socioambientales estrechamente vinculados



Que demanda medidas ***interconectadas*** tecnocientíficas, políticas y educativas

Medidas que exigen a su vez una amplia participación ciudadana en la toma de decisiones fundamentadas



Y, por tanto, una adecuada formación científica de la ciudadanía en temas socioambientales



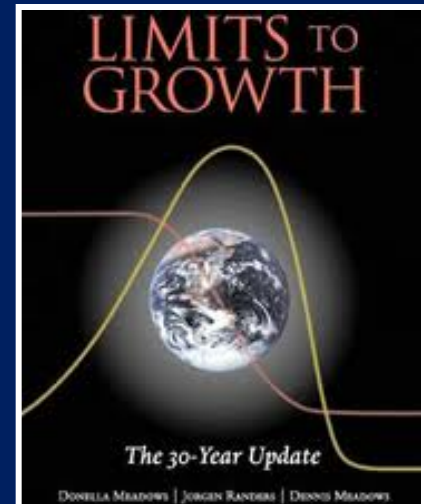
¿Por qué hablamos de graves problemas socioambientales?



Análisis científicos concordantes caracterizan la situación del mundo por su **insostenibilidad**



Por acercarnos peligrosamente e incluso superar los límites del planeta



Una situación insostenible

Es **insostenible** el actual ritmo de utilización de todo tipo de recursos esenciales



y de producción de residuos contaminantes en particular el acelerado incremento de gases de efecto invernadero

Es **insostenible** el creciente proceso de urbanización desordenada y el abandono del mundo rural



Es **insostenible**

El crecimiento explosivo de la población mundial



La acelerada pérdida de biodiversidad y diversidad cultural



Los graves y crecientes desequilibrios... la pobreza extrema de miles de millones de seres humanos



Es **insostenible**, en resumen, un sistema socioeconómico que apuesta por el crecimiento económico indefinido en un planeta finito



...responsable de estos y otros problemas igualmente graves, como los conflictos y violencias causados por la anteposición de intereses particulares a corto plazo



Todos estos graves problemas están vinculados entre sí y se potencian mutuamente

Amenazando con sobrepasar irreversiblemente los límites del planeta



El biólogo Rodger Bybee calificó la situación de auténtica **emergencia planetaria**

Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond? Rodger W. Bybee (1991)

Esta situación reclama una **urgente transición a la sostenibilidad** que ponga fin a la degradación socioambiental y sienta las bases de un futuro sostenible



Esa es la razón por la que la Sostenibilidad o Sustentabilidad se ha convertido en **“la idea central unificadora más necesaria en este momento de la historia de la humanidad”** (Bybee, 1991)

La comunidad científica ha multiplicado los llamamientos ante la gravedad de los problemas (Lubchenco, 1998)

**Entering the Century of the Environment:
A New Social Contract for Science (AAAS)**



**La sostenibilidad:
el mayor reto para la ciencia del siglo XXI**

To build a sustainable future

http://www.aaas.org/news/releases/2007/0216am_holdren_address.shtml

Challenges such as poverty, climate change and nuclear proliferation pose global risks that require scientists and engineers to join with political and business leaders in a concerted search for solutions AAAS President John P. Holdren (2007)

The Stockholm Memorandum (UN) Tipping the Scales towards Sustainability

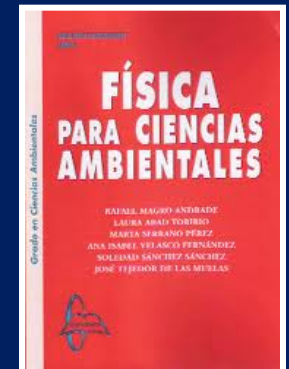
El Memorando de Estocolmo: **Inclinando la balanza hacia la sostenibilidad** (2011), para impulsar un conocimiento “ que trascienda los ámbitos académicos impregnando los círculos de toma de decisiones”



The Nobel Laureate Paul Crutzen signs the memorandum

El Memorando concluye: ...somos la primera generación consciente del nuevo riesgo global que enfrenta la humanidad, por lo que recae sobre nosotros cambiar nuestra relación con el planeta para asegurar que dejaremos un mundo sostenible a las futuras generaciones

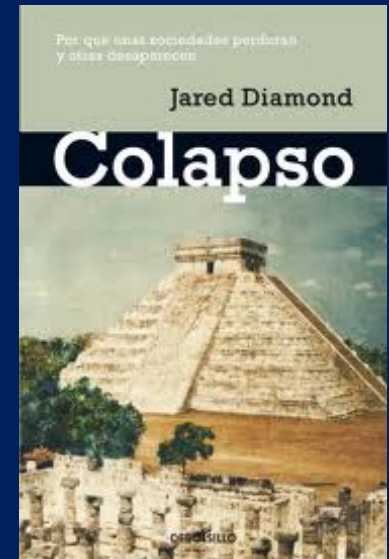
Y las aportaciones de distintas áreas han sido crecientes



Se ha comprendido, sin embargo, que dichas aportaciones son insuficientes para hacer posible la **transición a la sostenibilidad**

Se precisa la integración de conocimientos porque los problemas están estrechamente vinculados y se potencian mutuamente. No pueden resolverse aisladamente:

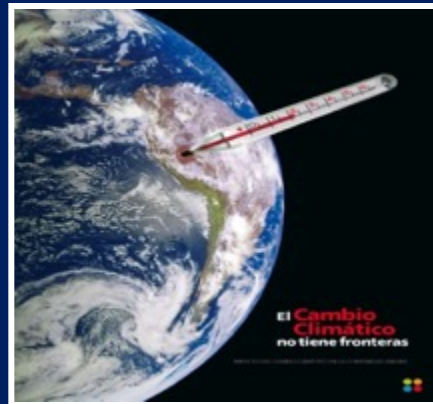
“Si no resolvemos cualquiera de la docena de problemas sufriremos graves perjuicios (...) porque todos ellos se influyen mutuamente. Si resolvemos once de los doce problemas, pero no ese decimosegundo problema, todavía nos veríamos en apuros, con independencia de cuál fuera el problema que quedara por resolver. Tenemos que resolverlos todos” (Diamond, 2006, p. 645)



En ello insiste el Secretario General de Naciones Unidas, Ban Ki-moon, haciéndose eco de los estudios científicos:



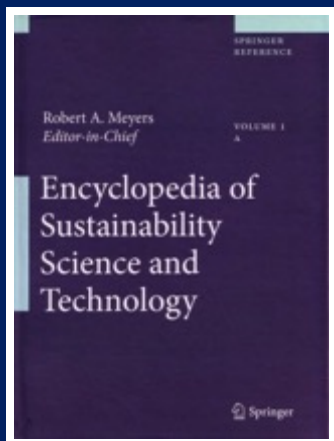
“ Los problemas más acuciantes (crisis económica, cambio climático, agotamiento de recursos, pobreza extrema) *están vinculados* ”



No es posible resolver un único problema sin tener en cuenta su vinculación con el resto

Es necesario desarrollar un nuevo campo de conocimientos que integre todas las contribuciones de las diferentes áreas:

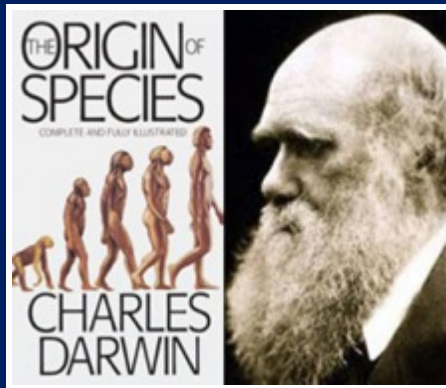
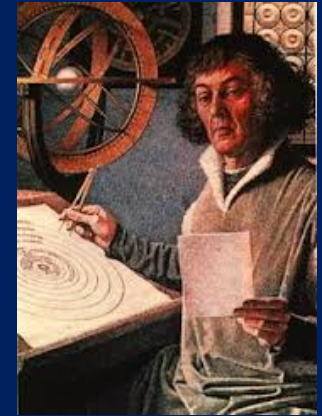
La Ciencia de la Sostenibilidad



Una profunda revolución científica necesaria para hacer frente a la problemática sistémica y compleja que caracteriza la insostenible situación a la que nos enfrentamos

¿Una **revolución científica**?

La **Revolución Copernicana** unificó Cielo y Tierra dando lugar a una **Mecánica Universal**



El **Evolucionismo** estableció el puente entre la especie humana y el resto de los seres vivos

La **Ciencia de la Sostenibilidad** viene ahora a integrar el estudio del desarrollo social (económico, industrial, cultural...) con los procesos del llamado mundo natural



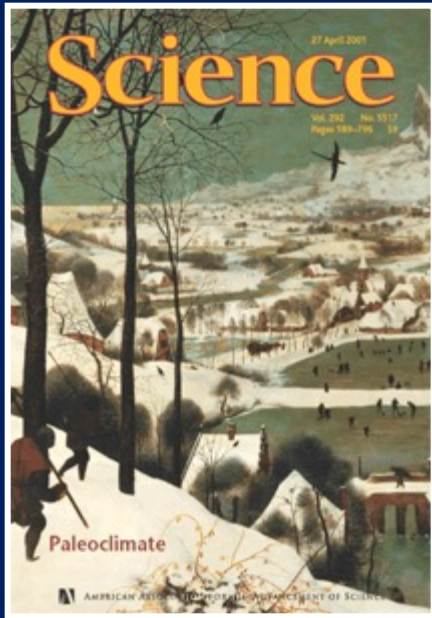
Es necesario abordar global y localmente, y a largo plazo, el sistema cada vez más complejo constituido por las sociedades humanas y los sistemas naturales con los que interaccionan y de los que forma parte

Esa es la razón de ser de la **Ciencia de la Sostenibilidad**, cuyo objetivo explícito es contribuir a la **transición a la sostenibilidad** (Clark y Dickson, 2003)



Señalar el camino hacia sociedades sostenibles (Komiyama & Takeuchi, 2006)

Como manifiestan en un artículo conjunto 23 investigadores procedentes de distintas áreas:



“A new field of sustainability science is emerging that seeks to understand the fundamental character of interactions between nature and society” (Kates et al., 2001)

(Sustainability Science, Science 27 April 2001, Vol. 292 N. 5517 pp. 641-642)

<http://www.sciencemag.org/content/by/year/2001#292>

La **Ciencia de la Sostenibilidad** surge así, a principios del siglo XXI, como necesidad para un nuevo periodo de la historia de la humanidad, el **Antropoceno**



en el que el planeta experimenta grandes cambios que son debidos principalmente a la acción de los seres humanos

Cambios que afectan hasta a la composición de la atmosfera y amenazan la supervivencia de la propia especie humana



La nueva **Ciencia de la Sostenibilidad** ha realizado ya numerosas aportaciones

“Hoy el nuevo campo ha desarrollado ya una agenda básica de investigación, está produciendo un creciente flujo de resultados, y sus métodos y contribuciones se enseñan en un número cada vez mayor de universidades”
(Clark, 2007)

Un desarrollo que favorece a las propias ciencias de las que se nutre



Y en este desarrollo la educación, y en particular la educación científica, juega un papel esencial



“Quisiéramos enfatizar el papel clave de la educación en este proceso (...) Es particularmente esencial que se logre interesar a la generación que será adulta a mediados del siglo XXI -cuando se espera que se alcancen valores críticos en la disponibilidad de fuentes de energía y de otros recursos- en los problemas de sostenibilidad y en cómo resolverlos”



(Komiyama & Takeuchi, 2006. Editorial primer número revista *Sustainability Science*)

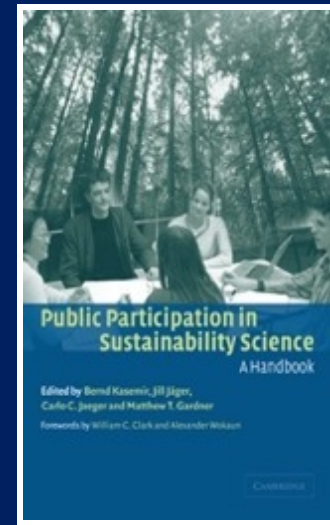
¿Cuál es el papel de la ciudadanía frente a los retos socioambientales y en la transición a la sostenibilidad?

Las características de la nueva Ciencia de la Sostenibilidad permiten comprender que su papel es tan determinante como el del conjunto de las distintas áreas científicas

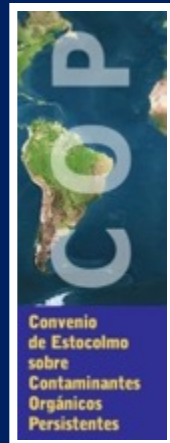
Interdisciplinariedad: para evitar el olvido de factores esenciales, que deben ser contemplados todos conjuntamente



Transdisciplinariedad: es necesario incorporar en la investigación y toma de decisiones a personas cuyo trabajo habitual se desarrolla fuera del ámbito académico



Professor F. Sherwood Rowland (left) shared the 1996 Nobel Prize for Chemistry with Professor Mario J. Molina (center) of the Massachusetts Institute of Technology, United States and Professor Paul J. Crutzen (right) of the Max Planck Institute, Germany, for their work in the atmospheric chemistry, particularly concerning the formation of the ozone.

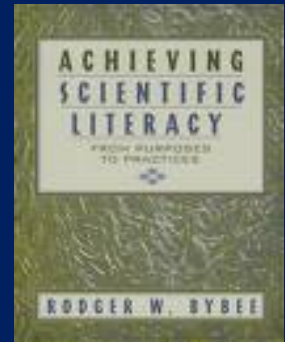


Recordemos su relevante papel en la resolución de graves problemas



Los conocimientos y posibilidad de intervención de la ciudadanía resultan imprescindibles para definir y poner en práctica estrategias viables

Se refuerzan así las propuestas de alfabetización científica de la ciudadanía



Considerada como necesidad prioritaria para el desarrollo de las sociedades y como un elemento básico de la cultura general de la ciudadanía



Y para participar en la toma de decisiones frente a los retos socioambientales



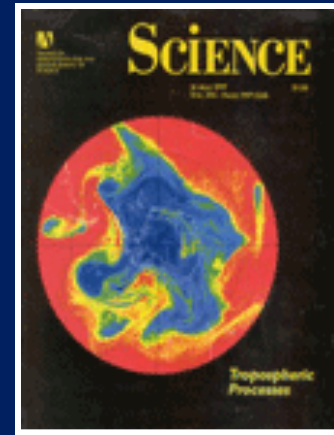
¿Qué educación científica se precisa para que la ciudadanía contribuya eficazmente a la transición a la Sostenibilidad?

Logros como los citados fueron el resultado de la confluencia de investigaciones científicas y de la **intervención** de grupos ciudadanos alfabetizados científicamente



La participación ciudadana reclama una formación que haga posible la comprensión básica de diferentes opciones

Se precisan estudios científicos rigurosos pero estos, por si solos, no bastan para adoptar decisiones adecuadas



Se necesitan **planteamientos holísticos**, además de los especializados, para estimar los riesgos y las posibles consecuencias a medio y largo plazo



Ello constituye una tercera característica fundamental de la Ciencia de la Sostenibilidad, además de la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad

Sus estrategias deben basarse en una **visión amplia**, macroscópica, holística, tanto espacial como temporalmente

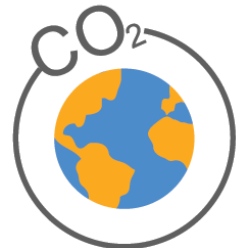
Se conciben en una perspectiva **“glocal”** (a la vez global y local)

Pensar y
actuar
Local y
Globalmente



y **a largo plazo**, esforzándose en anticipar riesgos y obstáculos y aprovechar tendencias positivas

Y esto es algo a lo que pueden contribuir personas que no sean especialistas, con perspectivas e intereses más amplios



Red de Ciudadanos
Contra el Cambio Climático

La educación científica puede contribuir así al logro del **Derecho Humano fundamental a una educación espaciada a lo largo de toda la vida** (Delors, 1996) y a la construcción de un futuro sostenible



“En el siglo XXI, la necesidad de insertar los principios del aprendizaje a lo largo de toda la vida en la educación y en políticas de desarrollo más amplias asume un carácter más urgente que nunca antes.

Estos principios, si se implementan sistemáticamente, podrán contribuir al establecimiento de sociedades más justas y equitativas”

La mejor formación que puede adquirir la ciudadanía para hacer frente a los retos socioambientales



Y contribuir a la transición a la sostenibilidad

Es la derivada de su incorporación a **equipos interdisciplinarios y transdisciplinarios** de estudio e intervención fundamentada



Como los que promueve la nueva **Ciencia de la Sostenibilidad**

O la propuesta de una **Agenda de Desarrollo más allá de 2015** (cuando finaliza el periodo establecido para alcanzar los más limitados ODM)



Centrada en “erradicar la pobreza en todas sus dimensiones y en **promover un futuro sostenible**, inclusivo e igualitario para todos” (Helen Clark, PNUD)

Con el lanzamiento de una *Red mundial de Soluciones para el desarrollo sostenible*, de carácter independiente, destinada a movilizar tanto a la comunidad científica como a la sociedad civil en la búsqueda de soluciones para avanzar a la sustentabilidad

SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK

Mobilizing scientific and technical expertise for local, national, and global problem solving



SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK
A GLOBAL INITIATIVE FOR THE UNITED NATIONS

SIGN UP FOR NEWSLETTER

[\(http://unsdsn.org/\)](http://unsdsn.org/)

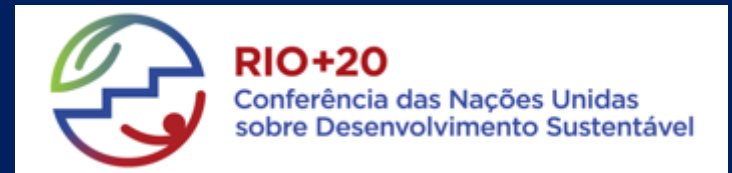


UN Secretary-General Ban Ki-Moon Receives Post-2015 Report and Recommendations from the Sustainable Development Solutions Network

O los que impulsa Naciones Unidas con proyectos como *Beyond 2015*



Para establecer, con la máxima participación ciudadana



unos **Objetivos de Desarrollo Sostenible** que den respuesta a los problemas estrechamente vinculados que convierten en insostenible la actual situación de emergencia planetaria



Debemos participar en este esfuerzo colectivo de definición de los ODS

ODS



y mostrar cómo la educación (y en particular la científica) puede y debe contribuir a la apropiación de esos objetivos por la ciudadanía

Lo que constituye un requisito esencial para hacer posible la transición a la sostenibilidad

Diferentes estudios confirman la posibilidad, además de la necesidad, de establecer un conjunto integrado de **ODS** que no incurra en los habituales reduccionismos y pueda orientar debidamente la Agenda de Desarrollo Post-2015 para la **transición a la Sostenibilidad**



Para lo que se precisa de la decidida participación de la ciudadanía y muy particularmente de las comunidades científicas, educativas e investigadoras

Acciones como las que se realizan para la formación de docentes e investigadores en este Seminario Internacional que hoy comienza



PRODEMA - Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Centro de Biociências - Campus Universitário

Lagoa Nova - Natal - RN - CEP 59.072-970 - email: prodemaufnr@yahoo.com.br



Y desde el Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente que lo impulsa

O las que se llevan a cabo desde las universidades de numerosos países, como en particular en la Universidad de Valencia

VNIVERSITAT Đ VALÈNCIA



En la formación del profesorado de Secundaria y de Primaria, en nuestros cursos de Postgrado, Máster y Doctorado



La educación científica ha de participar en este proceso, apoyándose en la **ciencia de la sostenibilidad** y contribuyendo a la misma y a la acción ciudadana

Impulsando investigaciones e innovaciones que contribuyan a la adquisición de las competencias necesarias de la ciudadanía para hacer frente a los problemas socioambientales y favorecer la **transición a la sostenibilidad**



Ese es nuestro gran reto