

INTRODUCCION

La sociedad actual tiene al menos cuatro grandes problemas por resolver, que los avances tecnológicos no han sido capaces de solucionar, sino que en muchos casos, los han empeorado: **El hambre, el deterioro de los recursos naturales, la contaminación global y el cambio climático.** La sociedad empieza a percibir que efectivamente el modelo de desarrollo que hemos adoptado provoca unos efectos con los que no habíamos contado, y que en todo caso, los grandes problemas siguen sin resolverse para la mayoría de los habitantes del planeta.

Todos los datos indican que estamos en el pico de extracción del petróleo (el gas tardará aún unos años), quemamos mas carbón cada día y los stoks de especies comestibles de peces están en nítido descenso. La escasez del agua es cada vez más palpable en el planeta y las extracciones de fósforo también han llegado a su máximo posible. Sin embargo **esta problemática ecológica no se manifiesta en los precios, puesto que estos no incorporan los costes ecológicos** ni tampoco los trabajos necesarios para la reproducción social

Cuando intentamos responder a estos desafíos actuales y futuros vemos que existe una confrontación entre **dos modelos de desarrollo.** Mientras que el primero promueve ampliar más el actual modelo predominante de **industrialización, urbanizar y consumir** para mantener el crecimiento enmarcado dentro de un modelo de desarrollo económico neoliberal, en el que todo se supedita al enfoque económico; el segundo, promueve retomar **conciencia de las limitaciones del planeta** y plantear la necesidad de un decrecimiento, de unos nuevos valores y de un enfoque global y holístico, para hablar de desarrollo en vez de crecimiento.

Este **debate intenso, ya ha llegado y está presente en toda la sociedad.** Entre los diferentes grupos sociales, instituciones, partidos políticos e incluso empresas que difieren en la forma con la que hay que encarar los problemas del hambre y deterioro de los recursos naturales en un mundo globalizado.

"La única forma que nosotros tenemos de devolverle el sentido a la vida, es preservarla. Nosotros no somos dueños de la tierra... Somos parte de la tierra"

Adolfo Pérez Esquivel

Métodos de conservación de recursos naturales

- Sostenibilidad en la Naturaleza- **Dioses de la tribu -Equilibrio-Diversidad.**
- Perdimos el Paraíso. **Perderemos la Vega?** Nueva Agricultura Ecológica?
- Entre los recursos naturales que utiliza la Agricultura, unos se reproducen (**especies vegetales y animales**) con lo que pueden renovarse periódicamente, aunque debemos **mantener su diversidad.**
- Los **recursos no renovables (Suelo, Agua y Aire) son limitados**, debemos minimizar su uso y favorecer su reutilización y conservación..
- La conservación exige la utilización de los recursos de la biosfera en **usufructo, (Conservar Herencia)** en beneficio del hombre pero manteniendo sus potencialidades para las generaciones futuras.
- Los objetivos de una Agricultura sostenible deben ir encaminados hacia la **conservación de los ciclos y recursos naturales: Personas, Plantas, Suelo, Agua y Aire.**

Métodos de conservación

- 1- Conservación de la biodiversidad de las plantas
- 2- Conservación del suelo y su fertilidad
- 3- Uso eficiente del agua
- 4- Uso racional de fertilizantes y fitosanitarios
- 5- Reducción de la contaminación

1-Conservación de la biodiversidad de plantas

– Importancia de las plantas

- Nuestra vida depende de las plantas. Las estamos utilizando en múltiples facetas. Somier de láminas de madera, pijama de lino, sábanas de algodón, crema hidratante de Aloe Vera, gel de Avena, Colonia de Lavanda, pan de harina de trigo, cereales, naranja, mermelada de fresa, cacao, margarina de maíz, café ó té.
- Las usamos como Alimentos, Condimentos, Aceites, Azúcares, Bebidas, Setas, Cosméticos, Medicinas, Textiles, Tintes, Madera, Caucho, Aguarrás, Combustibles, Jardinería, Ornamental, Piensos, Protección del suelo, Depuración de aguas.
- Algunos cultivos maíz, trigo, arroz y patata se están usando desde la Antigüedad. Entre diez y veinte cultivos soportan el (66%-80%) de nuestra alimentación.
- **Conservación de la biodiversidad. Ley 42/2007 de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**
- A mayor número de variedades de cultivo mayor sostenibilidad. La biodiversidad espacial (distintos cultivos al mismo tiempo) y temporal (rotación de cultivos) disminuye los problemas de plagas y enfermedades. Un mayor número de cultivos permite un uso más eficaz y rentable de los factores de producción, maquinaria y mano de obra. **Recursos Humanos. Lucha contra el paro.**

– Uso de las especies mejor adaptadas

- En general, cada tipo de planta tiene una eficiencia diferente frente al agua. Comparando cultivos distintos, maíz, sorgo, judía, soja y girasol, este último retira más agua por día. La eficiencia de las plantas tipo C4 (maíz, sorgo, caña de azúcar) a la sequía es mayor que la de las C3 (trigo, tabaco, girasol, soja, judías, remolacha, pino, encina). Banco de semillas autóctonas.

2- Conservación del suelo y su fertilidad

- Uso del suelo. Valoración y conservación. **Planes urbanísticos** (Recatalá 1993),(Año 1996). Protección Parques Naturales. (Suelo urbanizable)
- Conservación del suelo
 - (Proyecto Lucdeme-1997- Mapas de suelos- Capacidad de uso y vulnerabilidad)
 - Control de la erosión : Física. disminuir la velocidad del agua:**disminuir la pendiente-terrazas, diques, caballones.**
Química: Aumento de la conductividadhidráulica (C.E del agua). Polímeros incrementan velocidad de infiltración.
 - Cambio de sistema de laboreo: **Mínimo laboreo, curvas de nivel, caminos compactados perpendiculares. (Alpechín en bosques incendiados).**
 - Uso de la vegetación: **Barreras vegetativas, cubiertas vegetales, cereales y leguminosas en olivar, (ganado) restos de poda mejoran la infiltración.**
 - Cubiertas inertes, piedras, plásticos, subproductos industriales (**alpechín-alporujo**)
- Conservación de la fertilidad del suelo
 - Pérdida de nutrientes por cosecha y lluvia. Cuencas con cultivos descargan más nutrientes. Lluvias otoño. **Controlar la proporción de bosque frente a la de cultivos y urbanas.**
 - Cambio de prácticas de cultivo: **uso intensivo, barbecho,**
 - Conservación del Nitrógeno : Cereales alto C/N fijan- leguminosas bajo C/N (centeno, cebada, trébol, arveja (alpechín)
 - **Rotación de cultivos: Lechuga, trigo,centeno y patata.**
 - **Mezcla de cultivos, vegetación , árboles y ganadería.**

2- Conservación del suelo y su fertilidad

- Conservación del agua del suelo
 - Surcos, **pozas** y caballones.
 - **Aumentar la densidad de plantación**, mayor absorción de agua.
 - **Reducción de la evaporación** con cubiertas de plástico, restos vegetales, **alpechín diluido 1%**
- Restauración de suelos abandonados.
 - Ley 2/1992 de 15 de Junio (BOJA nº 57) Forestal de Andalucía.
 - Ley 22/2011 de 28 de Julio (BOE nº 181) de residuos y suelos contaminados
 - Reconversión al sistema natural: Restos vegetales, estiércol, lodos de depuradora, repoblación de animales y plantas. **Biodiversidad**
 - **Suelos degradados. Suelo como soporte: Cultivos sin suelo, invernaderos.**

3- Uso eficiente del agua

- Reducción del consumo.
 - **Ciclo del agua en Granada (ordenamiento urbano, cultivos y usos del agua)**
 - **Reducción del consumo en zonas urbanas(higiene personal, heces- 10-20 litros persona dia)**
 - **Cambio del sistema de riego.** Riego localizado subterráneo reduce 25% consumo)
 - Riego deficitario en épocas de escasa demanda, riego frecuente con poca agua, sistemas hidropónicos-invernaderos eficientes.
- Aumento de la capacidad de retención de agua.
 - Uso de enmiendas orgánicas. Hidropolímeros
 - **Aumento de la superficie vegetal en zonas agrícolas y urbanas(R>1).**
 - **Recogida y acumulación del agua de lluvia en aljibes, pantanos o acuíferos**
- Uso de fuentes alternativas
 - Acuíferos
- **Reutilización de los drenajes. Real Decreto 1620/2007 de 7 de Diciembre (BOE nº 294) por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.**
 - **La reutilización del agua aumenta su eficacia. (desagües acequia Gorda)**
 - **Uso de aguas de baja calidad para producción de forrajes, madera (Alamedas de la vega).**
 - Aprovechamiento agua del mar. Cultivos halófitos.

3- Uso eficiente del agua

- Uso de cultivos más eficientes ó adaptados a la zona
 - **Cereales de invierno, lechuga, habas, ajos. (Cultivos tradicionales)**
 - Variedades tempranas.
 - Cultivos tolerantes a la sequía.(Olivo, almendro, vid)
 - Árboles más pequeños y juntos. Mezcla de cultivos con árboles típicos del bosque. Rotación de varios cultivos a lo largo del año.
 - **Cultivos adaptados al ciclo del agua de la zona (Asaja 2003)**
- Depuración del agua agrícola degradada
 - Aprovechamiento de los nutrientes Nitrógeno y Fósforo: Plantas acuáticas depuradoras útiles como cultivos forrajeros.
 - **Algas como absorbentes de CO2 para producir biomasa y energía.**
 - **Reutilización de Orina como absorbente de CO2 y fertilizante.**
 - **Depuración en seco- Ahorro de agua, nutrientes y energía(2012-2013)**

Coeficiente de eficacia al agua de riego (gramos por litro)(1992-2001)											
	Media	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lechuga	36	37.1	25	47.2	46			39.3	36.6	27.8	26.1
Veza forraje	15	19.9	14.5	17	15	14.9		13.7		6.7	
Tomate	13	14.7	6	13	8.1			18.6	17.3	10.0	16.3
Alfalfa	11.4	11.4	10.7	11.2	8.5	13.4		11.7		13.3	17.0
Caña	11.3								11.3		
Maíz verde	9	9.7	5.4	8.3	8.4			8.2		9.4	10.5
Cebolla	8.2	11.2	6.6	8.9	7.8	8.9	9.1	8.3	5.6	7.8	12.3
Manzana	6.2	9.8	5.8			5.7		3.9		1.9	10.1
Patata	5.4	4.8	5.6	5.6	6.0	7.6	8.7	5.1		5.6	5.3
Pimiento	4.6	3.8	4.7	5.4	4.0			6.0	9.7	4.6	3.4
Peral	4.5	7.7	4.1		2.9	5.5		Cte		2.8	4.5
Ajo	3.5	4.2	1.9	2.8	3.0	4.1	4.4	3.1		3.3	3.5
Habas	3.3	5.4	2.9	3.8	3.5	2.7		3.3	7.1	3.1	3.6
Naranja	3.2								4.3	2.0	3.2
Judías	3.1	3.5	2.2	2.3	2.1	3.1		3.7	4.3	1.8	4.8
Melocotón	2.3		3.0	1.0				1.3		1.3	4.9
Níspero	2.1								2.1		
Chirimoyo	1.9								1.9		
Aguacate	1.3								1.3		
Maíz grano	1.0	1.4	0.89	1.00	1.20	0.91	0.71	0.93		0.87	1.10
Cebada	0.95	1.65	1.03	0.95	0.87	1.06	0.90	1.15		0.71	
Espárrago	0.86	1.04				0.89	0.62	0.64		1.10	
Avena	0.72	1.68	0.72	0.80	0.81	0.42	0.90	0.98		0.43	
Cerezo	0.70	2.90	0.42	1.40	0.31	0.65		Cte		0.77	0.90
Trigo	0.69	1.25	0.63	0.67	0.57	0.57	0.63	0.85		0.69	0.91
Olivo	0.68	0.94	0.67	0.50	0.44	0.60	0.40	0.74	0.91	0.53	1.11
Tabaco	0.61	0.59	0.63								
Higuera	0.41									0.41	
Veza	0.39	0.60	0.33	0.27	0.24			0.50			
Garbanzos	0.34	0.35	0.34	0.26	0.36	0.30	0.39	0.37			
Yeros	0.23		0.23								
Girasol	0.22	0.39	0.12		0.22	0.14	0.24	0.22			
Almendro	0.19	0.12	0.25	0.12				0.25	0.19	0.22	

1-La Vega, 2-Guadix, 3-Baza, 4-Huércar, 5-Iznalloz, 6-Montefrío, 7-Alhama, 8-La Costa, 9-La Alpujarra, 10- Valle de Lecrín

Valoración económica del agua de riego			
	Pesetas por metro cúbico		
	Seco	Medio	Húmedo
Lechuga	2739	4752	16995
Veza forraje	1127	2300	34500
Tomate	1001	1092	1211
Alfalfa	262	290	322
Caña	84	88	94
Habas verdes	511	854	2884
Maíz verde	200	216	238
Cebolla	272	294	325
Ajo	951	1392	2485
Naranja	195	257	397
Manzana	407	451	495
Patata	234	263	298
Peral	399	449	500
Pimiento	515	555	616
Judías	815	914	988
Melocotón	260	288	325
Chirimoyo	207	225	252
Cebada	35	42	54
Aguacate	225	255	285
Níspero	270	288	306
Olivo	96	128	176
Maíz grano	34	36	39
Avena	25	30	39
Trigo	28	36	45
Espárrago	300	360	390
Cerezo	104	117	130
Veza	30	37	47
Tabaco	252	264	280
Garbanzos	56	64	75
Yeros	8	10	13
Higuera	61	63	65
Girasol	9	10	11
Almendro	35	38	43

4- Uso racional de fertilizantes

- Reducción del uso de los fertilizantes de síntesis
 - Estudio del óptimo fertilización-riego-suelo. **Mayor eficacia 60-80 Kg/ha**
 - Uso de fertilizantes de liberación lenta. Uso de mezclas de fertilizante inorgánico con orgánico (turba, orina, alpechín)
- Aumento de la eficiencia
 - La mezcla y la alternancia de fertilizantes inorgánicos y orgánico (estiércol). Mezclas urea-superfosfato. Polímeros recubiertos de urea.
 - Uso aconsejable de la fertilización líquida y la fertirrigación.
 - **Uso de fertilizantes alternativos: Restos vegetales, Compost de residuos sólidos urbanos y heces, lodos de depuradora y papelera, (metales pesados y caliza) orina, estiércol, vinazas, alpechines, alpeorujos, lombrices, bioestimulantes, Fijadores de Nitrógeno**

4- Uso racional de fitosanitarios

- Uso cuidadoso de los fitosanitarios
 - Intentar suprimir el uso de fitosanitarios. Se deben usar los de menor impacto ambiental con el mínimo laboreo para reducir su lixiviación
 - **Alternativas:**
 - Cubiertas sintéticas de diferentes colores para repeler insectos, trampas.
 - Plantas asfixia para el control de malas hierbas (trébol, mostaza)
 - Rotación de cultivos
 - **Lucha biológica y control integrado de las plagas**
 - **Especies autóctonas frente a la Mejora genética.**

5- Reducción de la contaminación por nitratos

- **Orden de 18 de Noviembre 2008 Consejería de Agricultura y Pesca (BOJA nº4-2009) Programa actuación zonas vulnerables contaminación por nitratos.**
- **Cómo reducir los lixiviados de Nitratos**
 - Inyección localizada del fertilizante
 - Colocando el fertilizante en el surco no regado de un sistema de riego de surcos alternos.
 - Con la subirrigación y el drenaje controlado.
 - Utilizando cultivos como alfalfa y lechuga para absorber nitratos.
 - La rotación de cultivos (centeno tras maíz, lechuga-trigo-centeno-patata)
 - Uso de áreas forestales que actúan como filtro (Alamedas)
- **Controlar la mineralización del Nitrógeno**
 - Aumentando el contenido de humedad, la relación C/N de la materia orgánica y los restos vegetales.
 - Reduciendo el pH del suelo con urea, fertilizantes amoniacales (alpechín)
- **Reducir la nitrificación**
 - Con el uso de inhibidores artificiales (diciandiamida), vegetales (taninos y polifenoles- (alpechín 2004-2006)
 - Introduciendo árboles de bosque.

5- Reducción de la contaminación atmosférica

- Reducir los niveles de contaminantes atmosféricos

- El desequilibrio del planeta se ha producido en los últimos 50 años. (Calles sin asfaltar y sin coches)

El incremento de los niveles de CO₂ atmosférico puede ser beneficioso para el desarrollo de las plantas.

- Los gases de efecto invernadero aumentan la temperatura del planeta. **El planeta reacciona para alcanzar el Equilibrio. Más volumen de agua, más absorción.**
- **No existe ningún producto en cantidad suficiente para absorber todas las emisiones que hacemos. (Una central de carbón equivale a una ciudad de varios millones de habitantes). Con toda la orina humana podríamos absorber el 10% de las emisiones.**
- Debemos incrementar las tasas de incorporación del CO₂ al suelo y plantas. **Incrementar el número de plantas y árboles por persona.**
- Usar fuentes de energías limpias. **Pensar en los residuos y el Hidrógeno como energía del futuro.**

5- Reducción de la contaminación atmosférica

Reducir los gases de efecto invernadero (GHG)

- **Greenhouse Gas Measurement & Management**, 2013

RESEARCH ARTICLE: Technologies, policies and measures for GHG abatement at the urban scale

- **Transportation and buildings have both high abatement potential and high local influence**, making them prime candidates for concerted effort by cities. In the building sector, abatement potential is spread across upgrades to heating and cooling equipments; appliances, lighting and other plug loads; and building thermal integrity. A number of urban-scale policies and measures are available to capture this potential, from building energy codes to incentives for building retrofits. In the transportation sector, even greater potential exists, especially in the long term. Higher impact options include higher-efficiency cars, electric cars, low-GHG biofuels, public transportation and policies that help avoid or shorten trips
- **Energy supply has a high abatement potential, but generally low reported local influence.** Although the provision of utility-scale low-carbon electricity has a high potential for GHG abatement (the single greatest abatement potential in Figure 1), fewer cities report a strong ability to influence their utility-scale electricity supply. Major exceptions include cities with city-owned public utilities, as well as the ability of some cities to develop district energy infrastructure or provide incentives for distributed solar technologies. Given the high potential for reducing emissions from energy supply, further research is needed on policies that cities can employ to influence resource decisions made by utility-scale electricity and heat providers.
- **Food choice and reducing food waste generation** could bring significant abatement potential and have received increased attention in local jurisdictions, although local influence may be limited. **Reducing or avoiding resident consumption of high-GHG foods** such as red meat and dairy can have significant abatement potential, similar to reducing food waste, where it leads to reduced food purchases. These practices have been the subject of increasing research and planning at local scales, although relatively few policies have so far been adopted.
- Increased and improved urban tree cover. Capture gas and/or energy from waste. Increased recycling and composting.