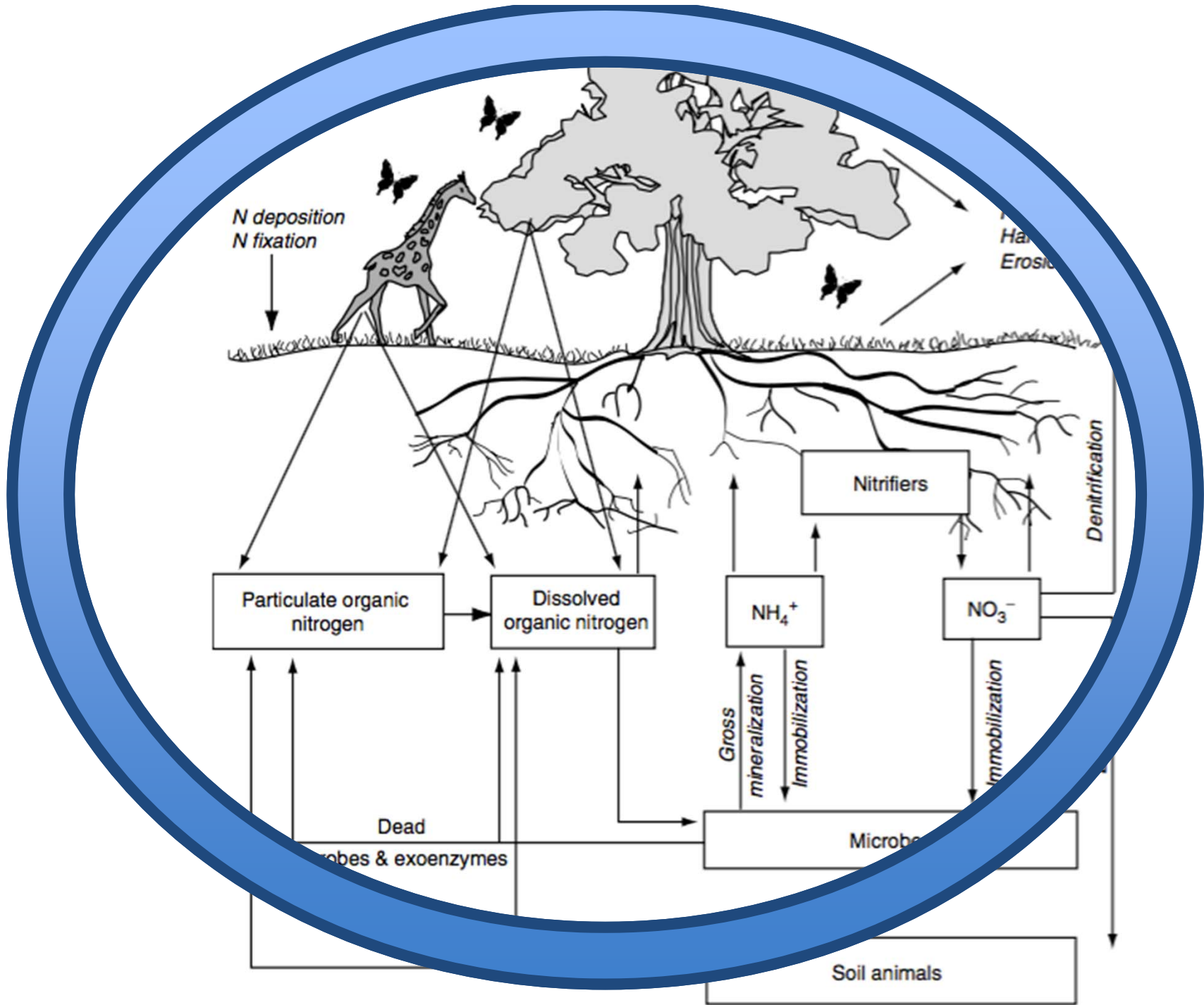




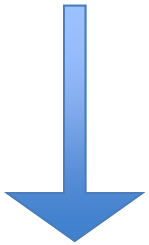
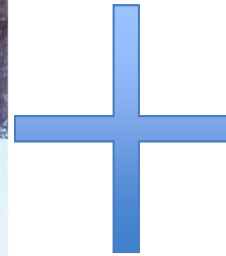
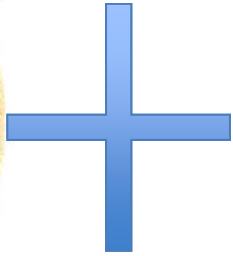
La cascada del Nitrogeno: o de como los tacos (de pastor) afectan al medio ambiente

Guillermo N. Murray Tortarolo y
Víctor Jaramillo Luque









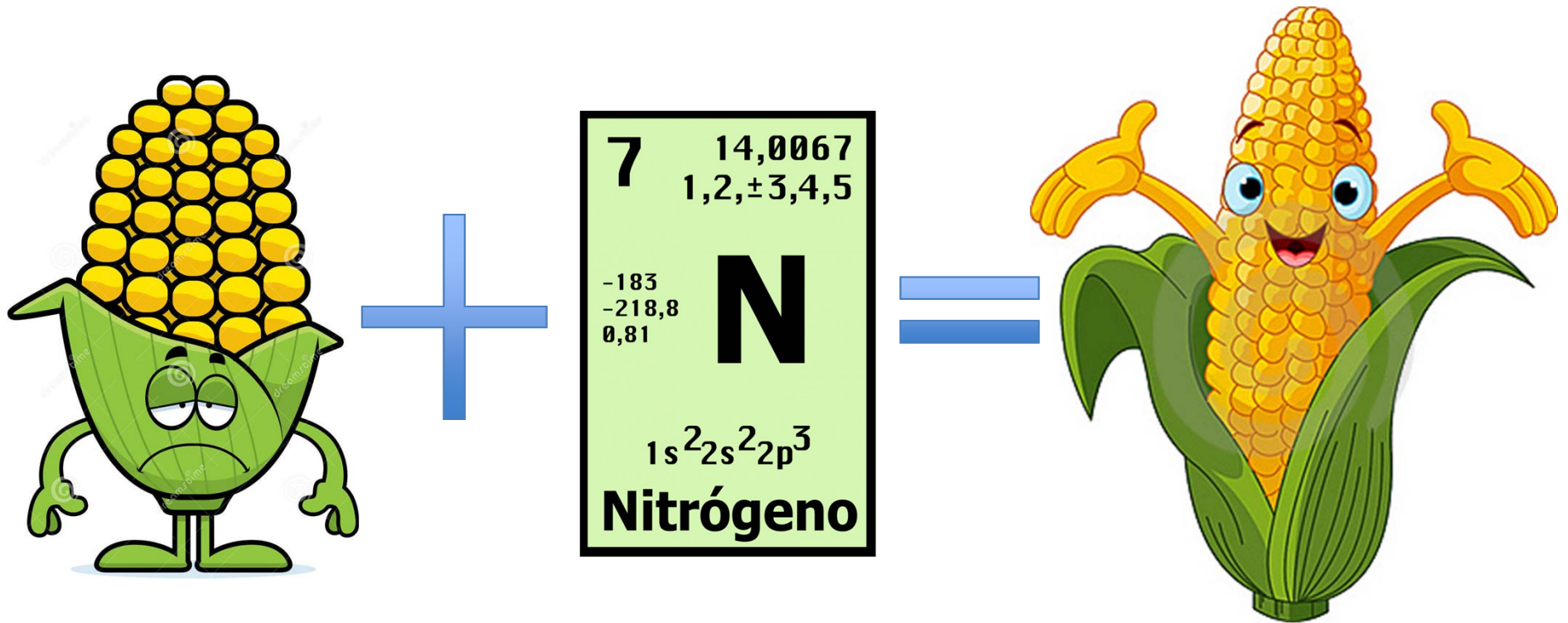
Los tres componentes de la cascada

Producción Agrícola

Producción Ganadera

Consumo y Desecho

Producción Agrícola: Granos

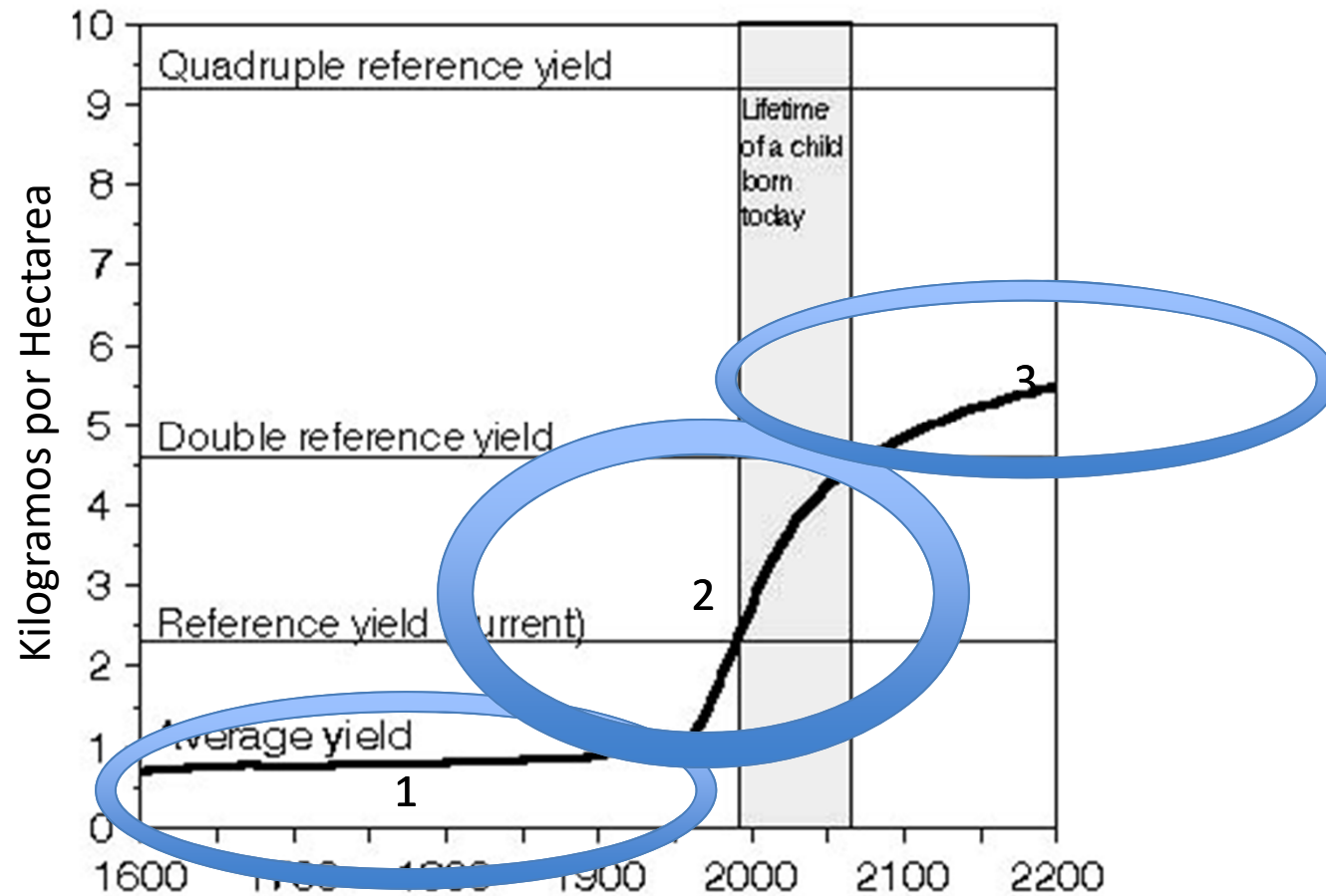


Es cierto para todos los cultivos de la humanidad (menos leguminosas)

La Producción Agrícola en los últimos 500 años

Yield=Producción

Yield Projections



Etapa 1: los tres fertilizantes “tradicionales”

Abonos Animales (de granja)



Leguminosas



Abonos de animales
externos (e.g. guano)



Etapa dos: la magia de Haber-Bosch



Fritz Haber

Carl Bosch

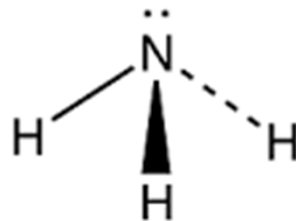
El dilema del Nitrogeno

Atmósfera



Ammonia NH_3

VIDA



1918

!



Fritz Haber

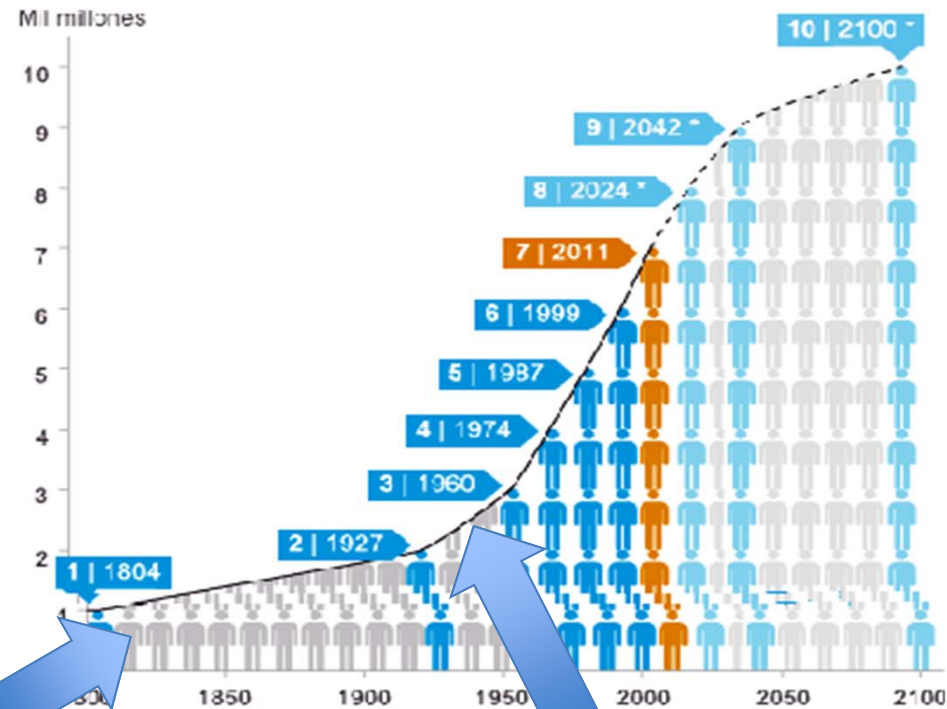
1931

\$\$\$



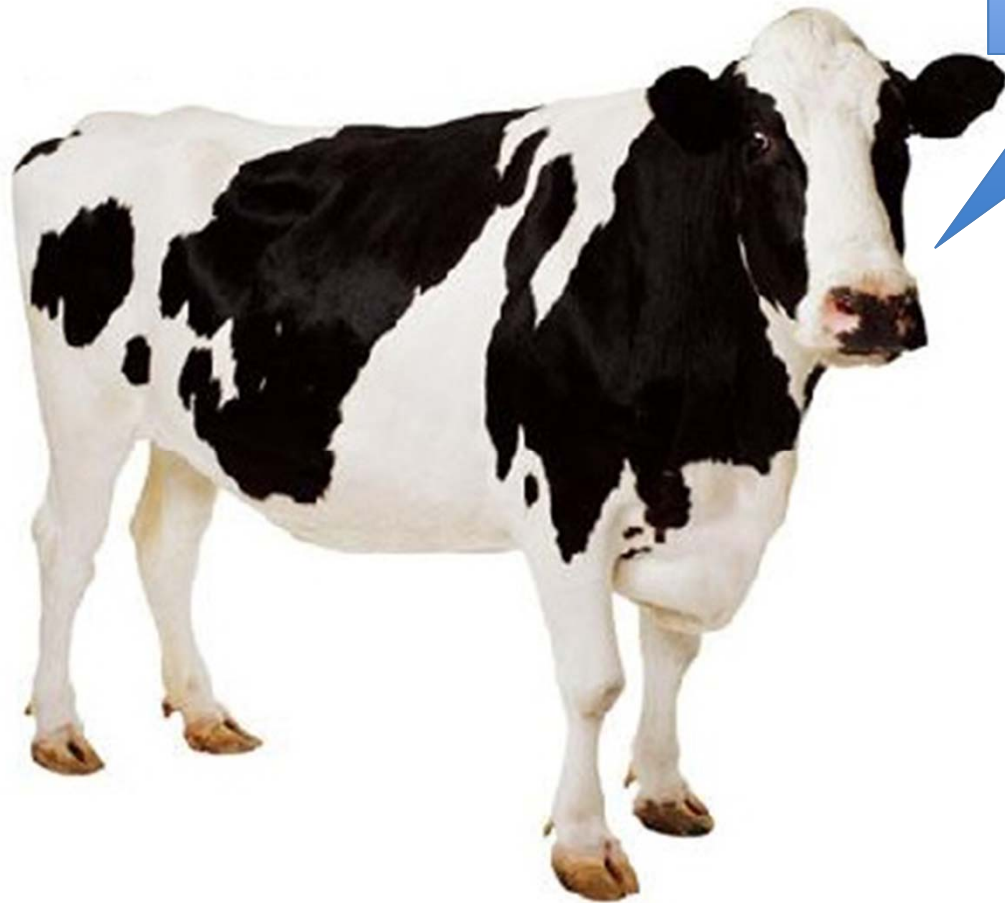
Carl Bosch

Etapa dos: el boom poblacional



Con la producción de 1900 se necesitaría 4 veces el área actual agrícola

El segundo elemento: Moooo



No me comas, por favor!!

¿Cuántos granos se necesitan para producir un kilo de carne?





Un poco de matemáticas

- Maiz: 40 ton/ha
- Nitrógeno: 160kg/ha
- O lo que es lo mismo: 4gN/KgMaiz
- O lo que es lo mismo: 28gN/KgCarne

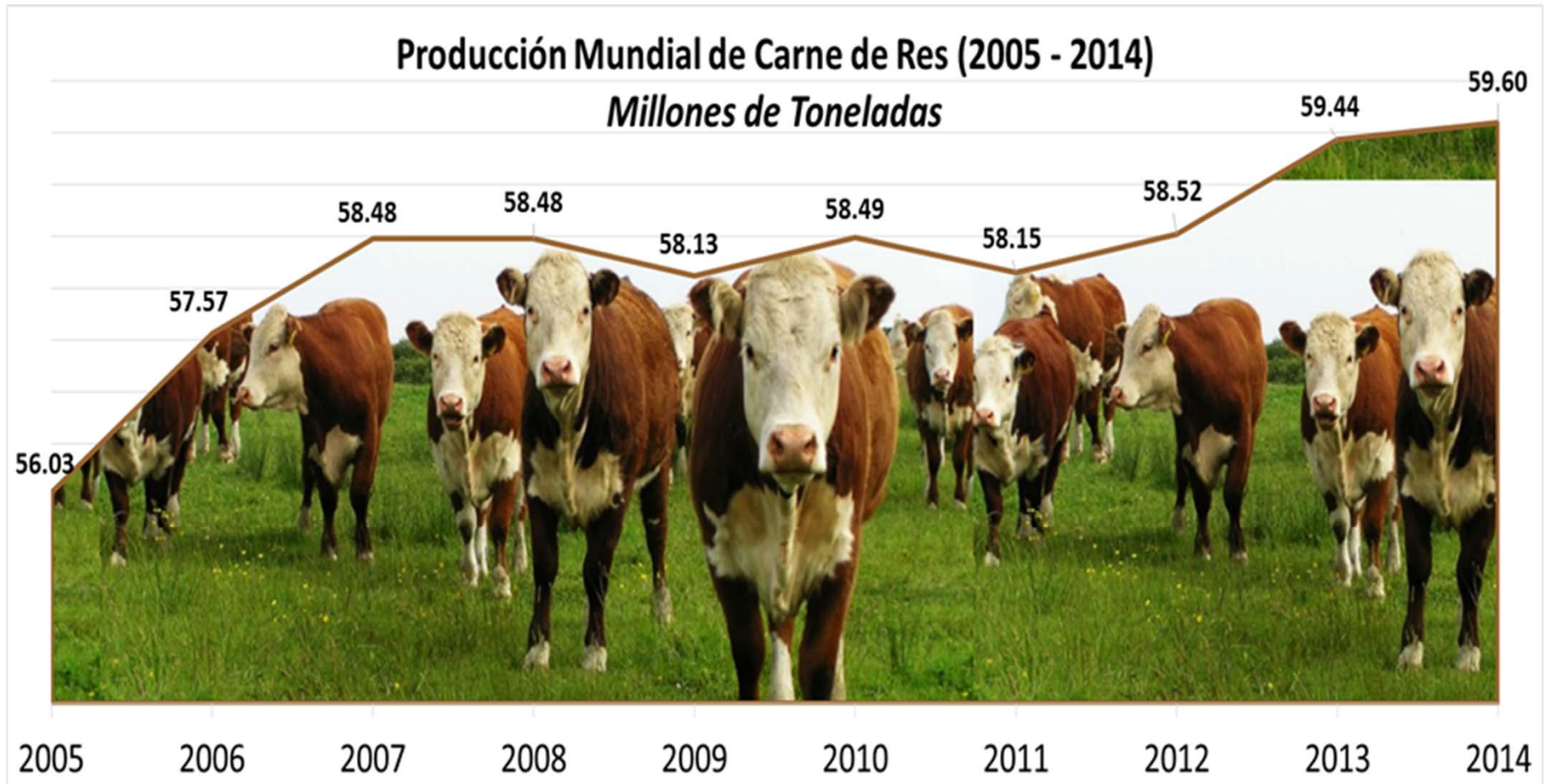
El tercer elemento



Echeme otros cinco.
Con verdura!



Aumento en el consumo de vacas



Y
también
per
capita

Table 3.10: Food consumption of meat

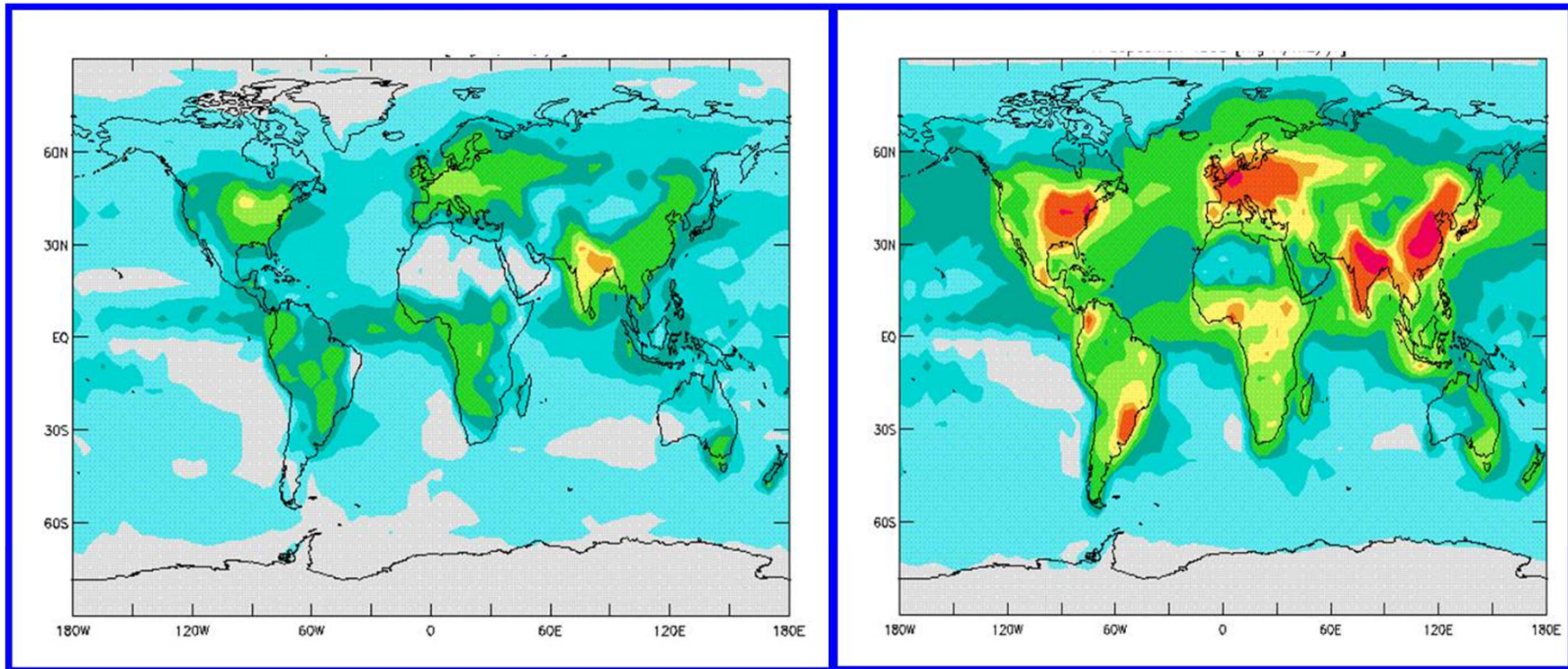
	1964/66	1974/76	1984/86	1994/96	1997/99	2015	2030
	kg per capita, carcass weight equivalent						
World	24.2	27.4	30.7	34.6	36.4	41.3	45.3
Developing countries	10.2	11.4	15.5	22.7	25.5	31.6	36.7
excl. China	11.0	12.1	14.5	17.5	18.2	22.7	28.0
excl. China and Brazil	10.1	11.0	13.1	14.9	15.5	19.8	25.1
Sub-Saharan Africa	9.9	9.6	10.2	9.3	9.4	10.9	13.4
Near East/North Africa	11.9	13.8	20.4	19.7	21.2	28.6	35.0
Latin America and the Caribbean	31.7	35.6	39.7	50.1	53.8	65.3	76.6
excl. Brazil	34.1	37.5	39.6	42.4	45.4	56.4	67.7
South Asia	3.9	3.9	4.4	5.4	5.3	7.6	11.7
East Asia	8.7	10.0	16.9	31.7	37.7	50.0	58.5
excl. China	9.4	10.9	14.7	21.9	22.7	31.0	40.9
Industrial countries	61.5	73.5	80.7	86.2	88.2	95.7	100.1
Transition countries	42.5	60.0	65.8	50.5	46.2	53.8	60.7
Memo item							
World excl. China	28.5	32.6	34.3	34.1	34.2	36.9	40.3
World excl. China and transition countries	26.5	29.0	30.6	32.4	33.0	35.6	39.1
	Meat consumption by type (kg per capita, carcass weight equivalent)						
World							
Bovine meat	10.0	11	10.5	9.8	9.8	10.1	10.6
Ovine and caprine meat	1.8	1.6	1.7	1.8	1.8	2.1	2.4
Pig meat	9.1	10.2	12.1	13.7	14.6	15.3	15.1
excl. China	9.7	10.8	11.3	10.4	10.3	9.9	9.7
Poultry meat	3.2	4.6	6.4	9.3	10.2	13.8	17.2
Developing countries							
Bovine meat	4.2	4.3	4.8	5.7	6.1	7.1	8.1
Ovine and caprine meat	1.2	1.1	1.3	1.6	1.7	2.0	2.4
Pig meat	3.6	4.1	6.4	9.6	10.8	12	12.2
excl. China	2.1	2.4	2.8	3.3	3.4	4.0	4.7
Poultry meat	1.2	1.8	2.9	5.8	6.9	10.5	14.0
excl. China and Brazil	1.2	1.9	3.2	4.8	5.2	8.1	11.6

¿Pero dónde termina el nitrógeno del
taco?



Etapa 3: exceso de Nitrógeno

mgN/m²/year



1860

1993

Efectos ambientales

La culpa por el taco

- El nitrógeno tiene tres principales impactos en el medio ambiente



AIRE



AGUA



TIERRA

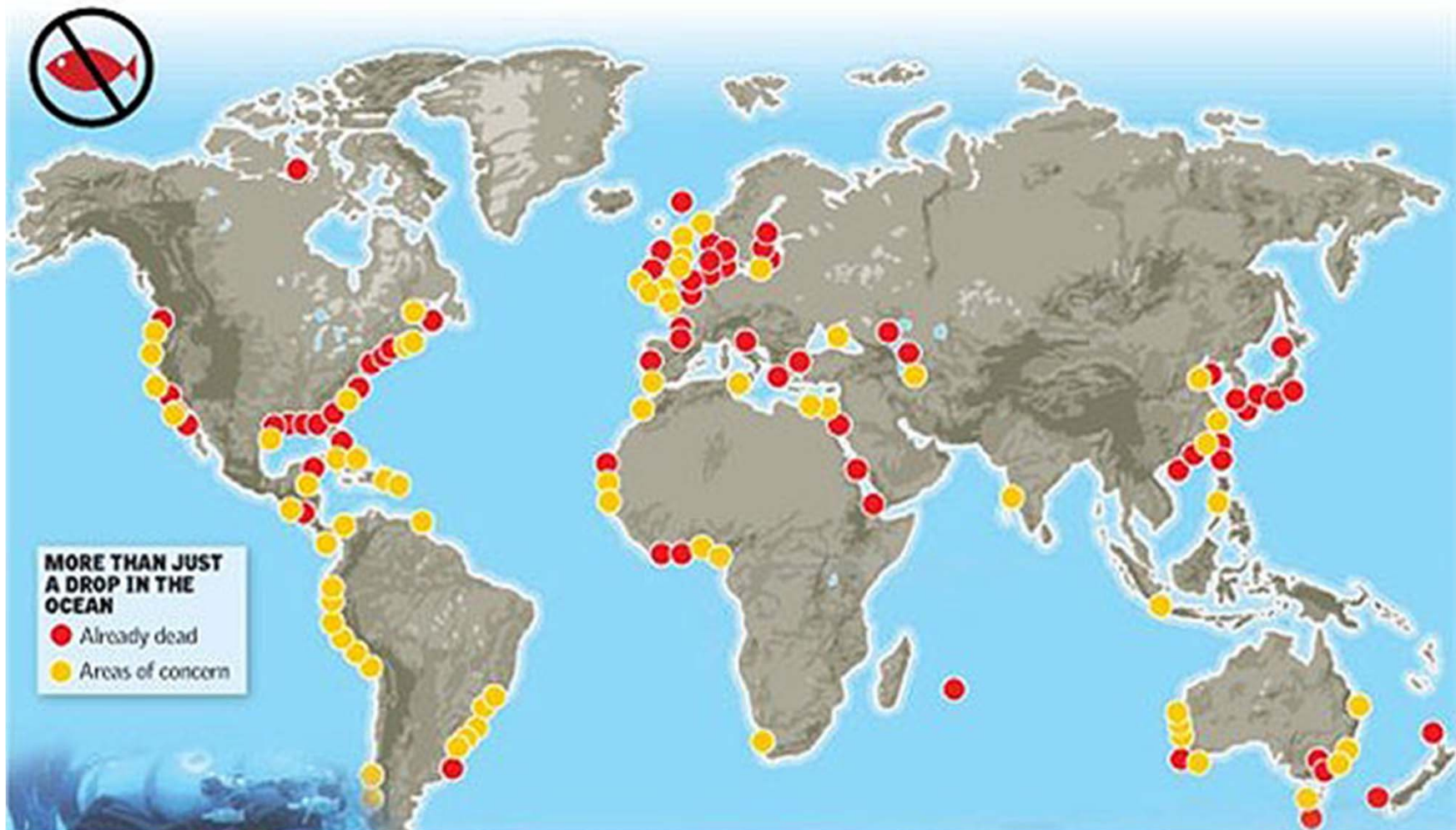
El impacto en el “agua”



Una playita verde: para no quejarse de acapulco

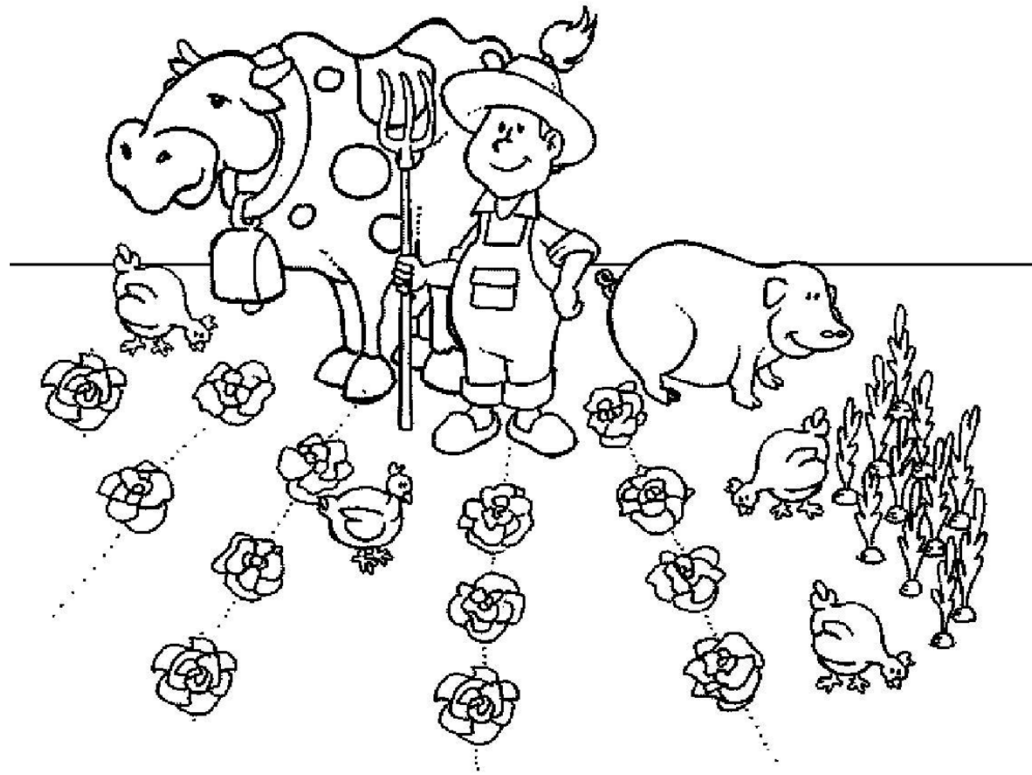
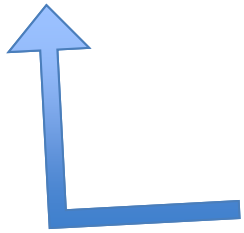


Las zonas “muertas” del mar



En el aire: volatilización y desnitrificación

NH_3



NO_x



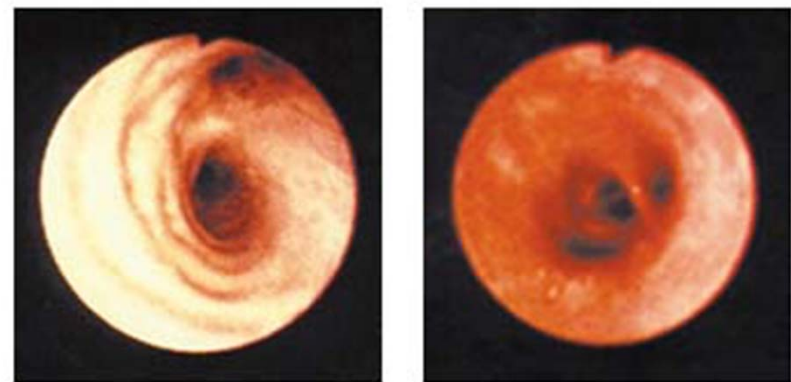
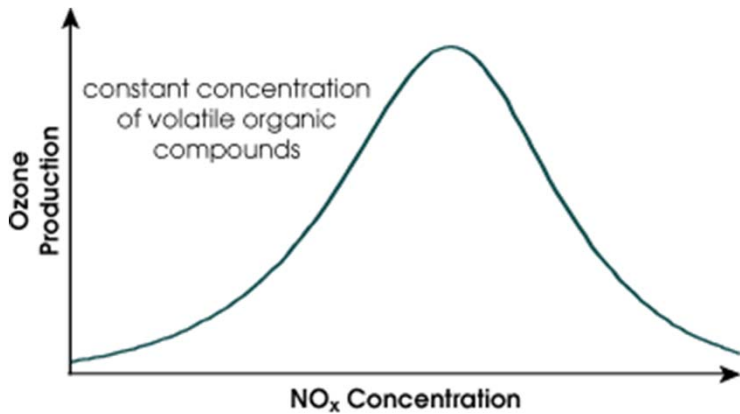
El amoniaco en el aire



$\text{NH}_3 + \text{NO}_x$ o $\text{SO}_x = \text{PM}_{2.5}$

Desnitrificación: afectando a todos

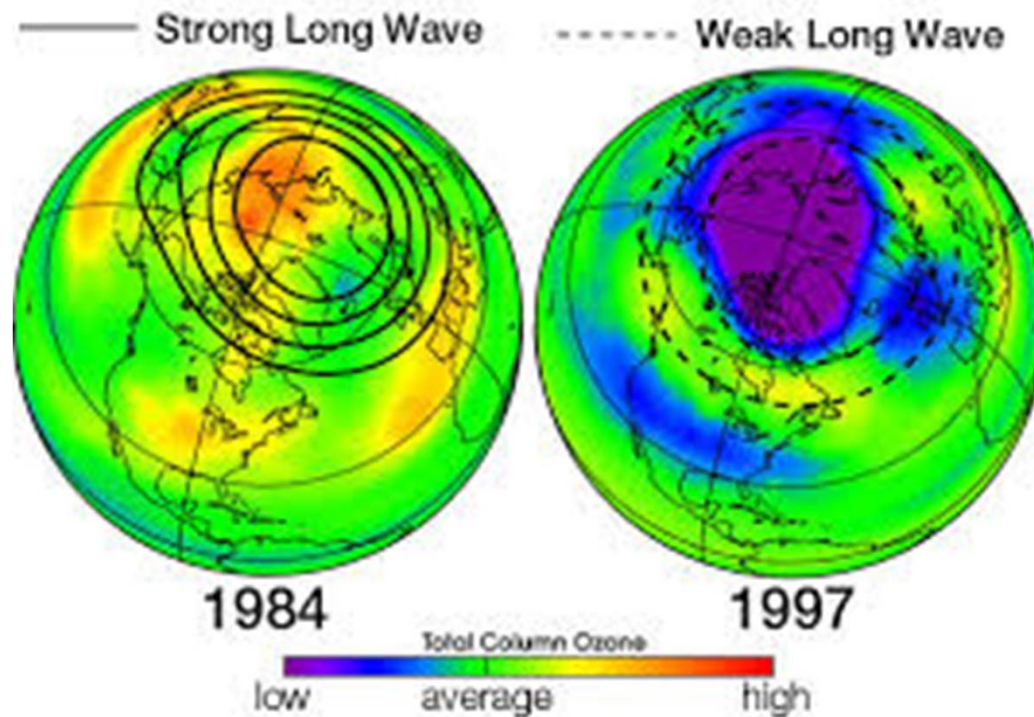
- $\text{NO} + \text{NO}_2$ que se pierden del ecosistema



Ozone can inflame the lung's lining. These photos show a healthy lung air way (left) and an inflamed lung air way (right).

Desnitrificación: afectando a todos

- $\text{NO} + \text{NO}_2$ que se pierden del ecosistema

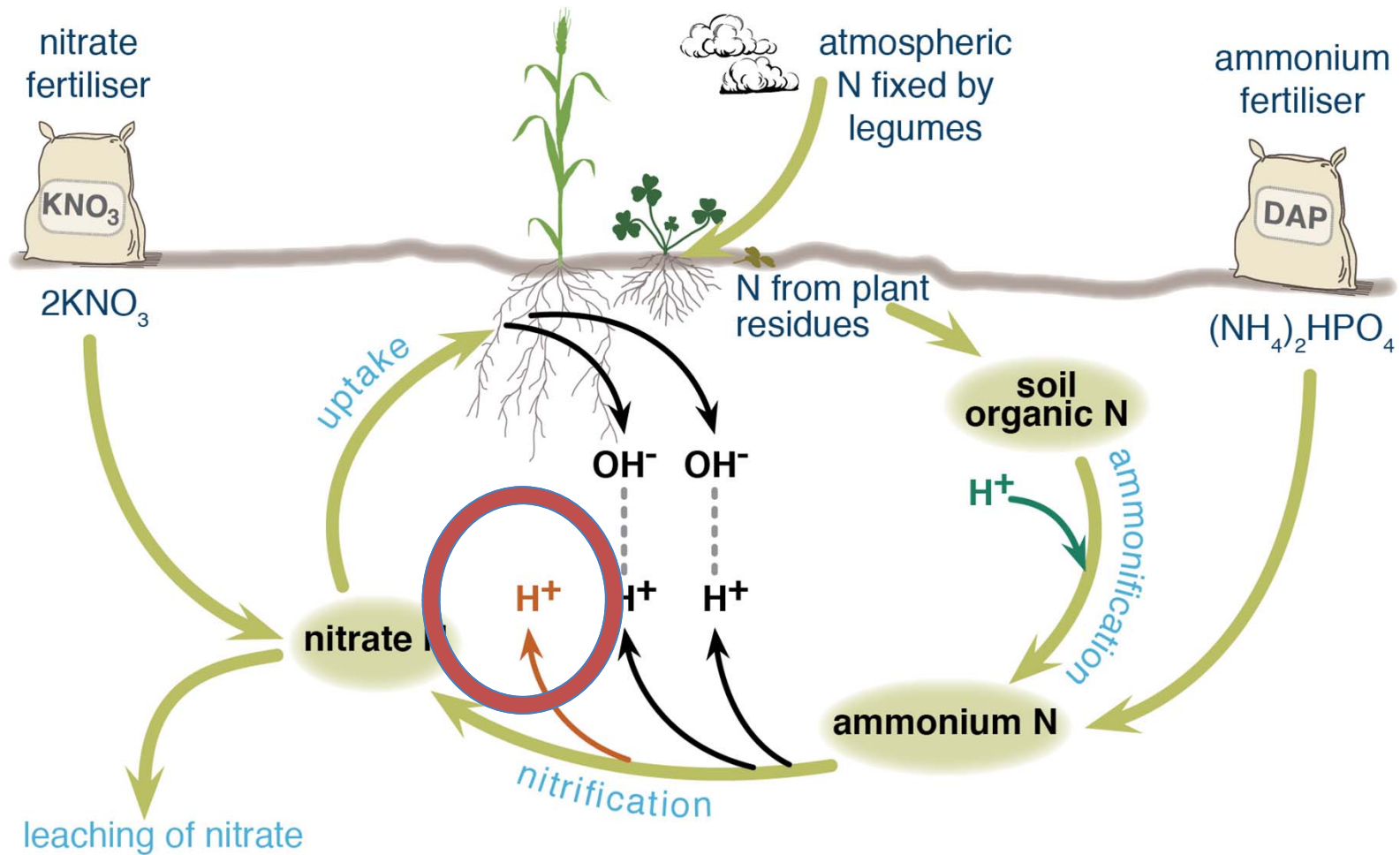


Desnitrificación: afectando a todos

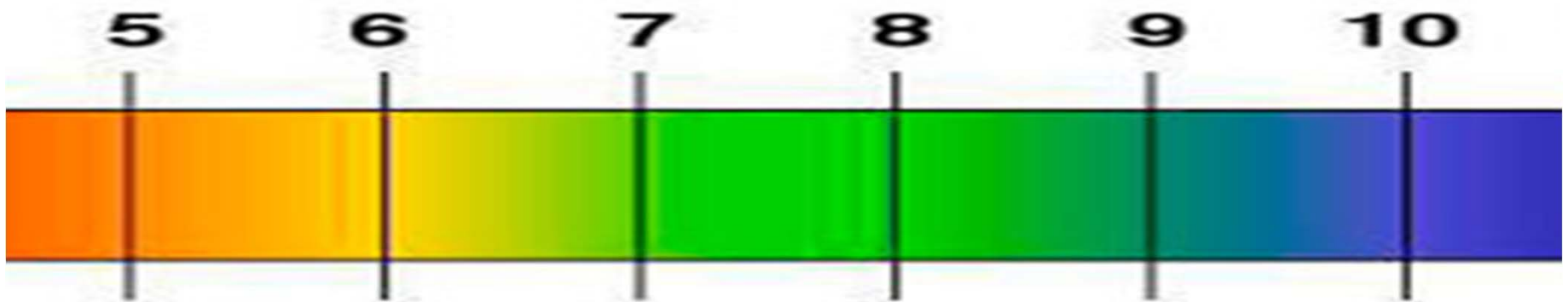
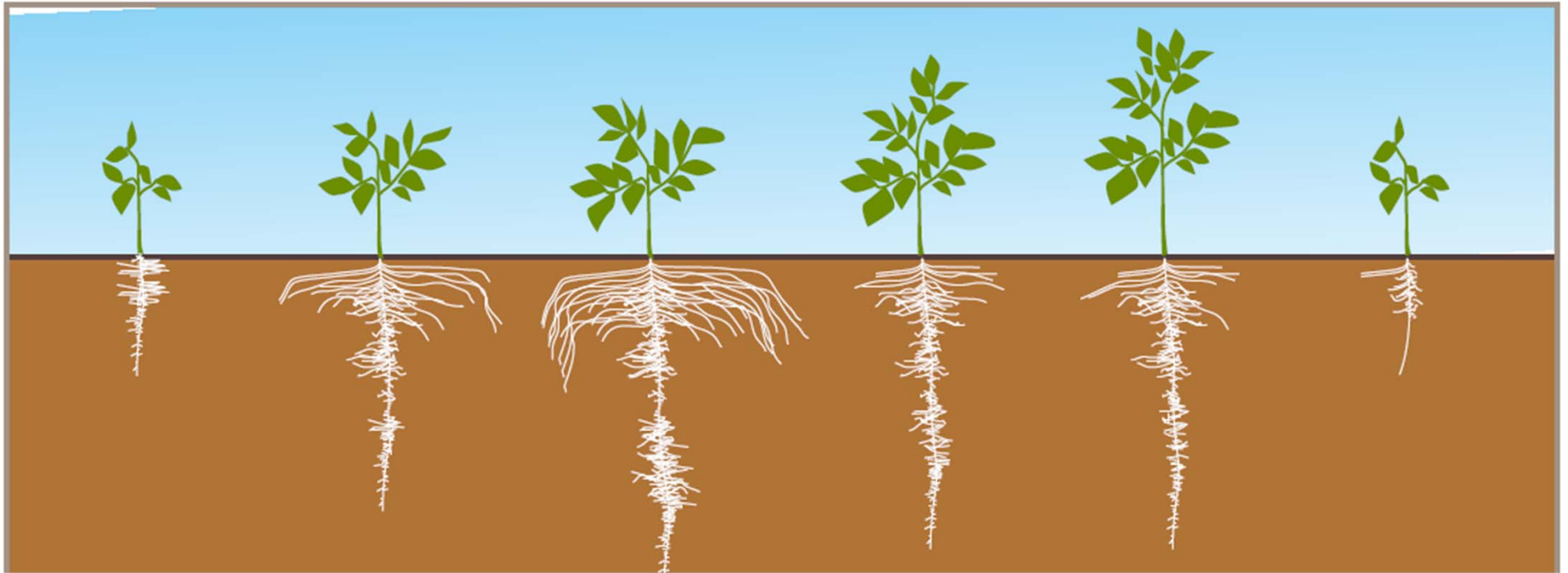
- $\text{NO} + \text{NO}_2$ que se pierden del ecosistema



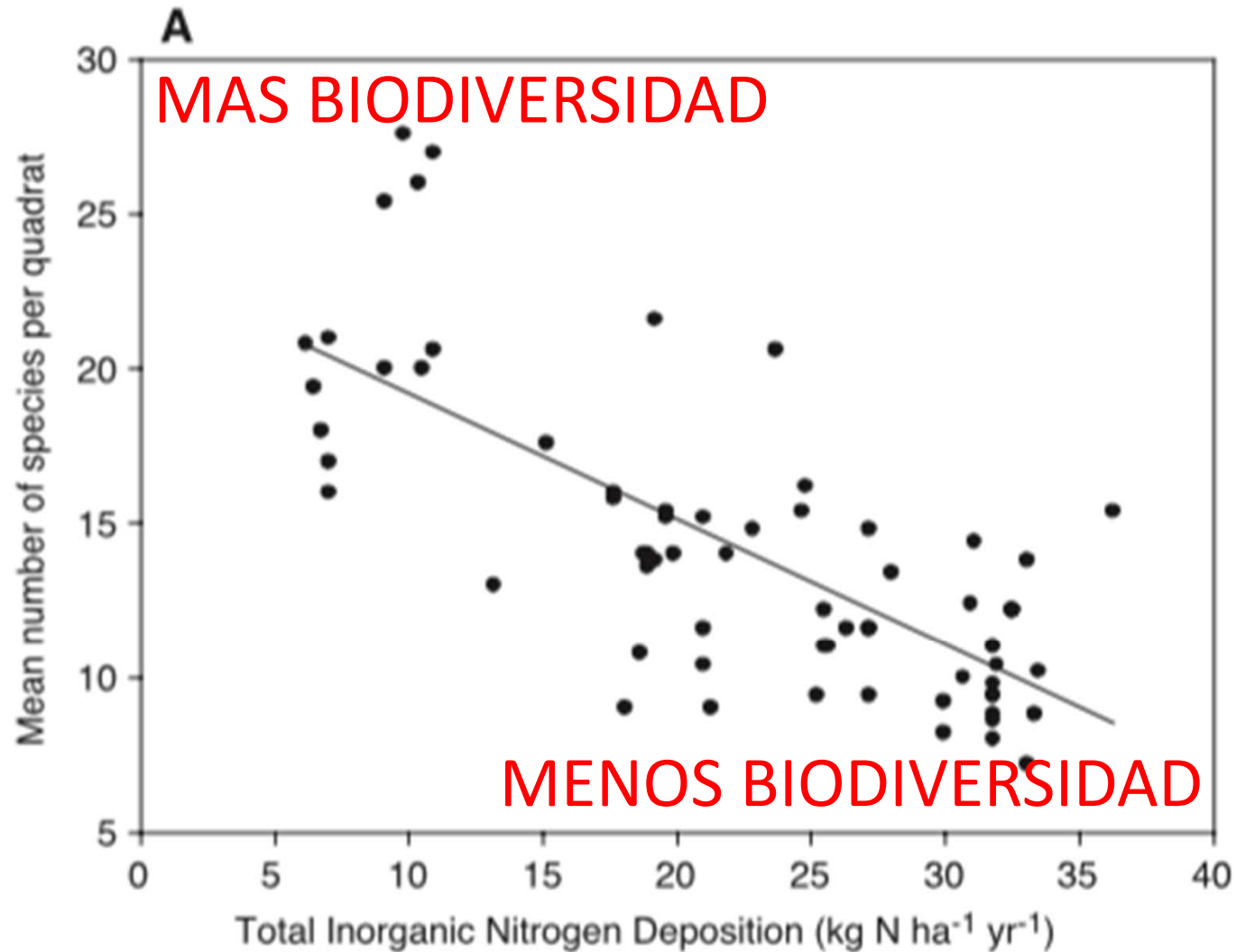
En la tierra: ácido, ácido y mas ácido.



Efecto en el crecimiento vegetal



Cambio en la composición de especies



Posibles soluciones

Para los que queremos seguir
comiendo tacos

Solución 1: aplicaciones mas eficientes de fertilizantes



Solucion 2: reciclado de los desechos organicos



Solucion 3: redes de captura de nitrogeno



Post-extraction algae residue powder is processed into small pellets and fed to cattle.

SOLUCION 5

Esta en tus manos!!!

GRACIAS Y TACOS PARA TODOS!

