



**“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO,
PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”**

13 – 14 de octubre de 2008
Cd. de México



Eco-eficiencia en el uso del nitrógeno y fósforo en la actividad acuícola

Sobre-nutrición

Países desarrollados

Enfermedades de la vejez

Diabetes
Cardiovasculares
Cáncer
Inmunodeficiencias

Mayor equilibrio
en el consumo
per cápita
De proteína

Desnutrición

Crecimiento
poblacional

Pesquerías

2020

Acuicultura

Sub-nutrición

Países en desarrollo

Enfermedades patogénicas

Cólera
Parasitismo

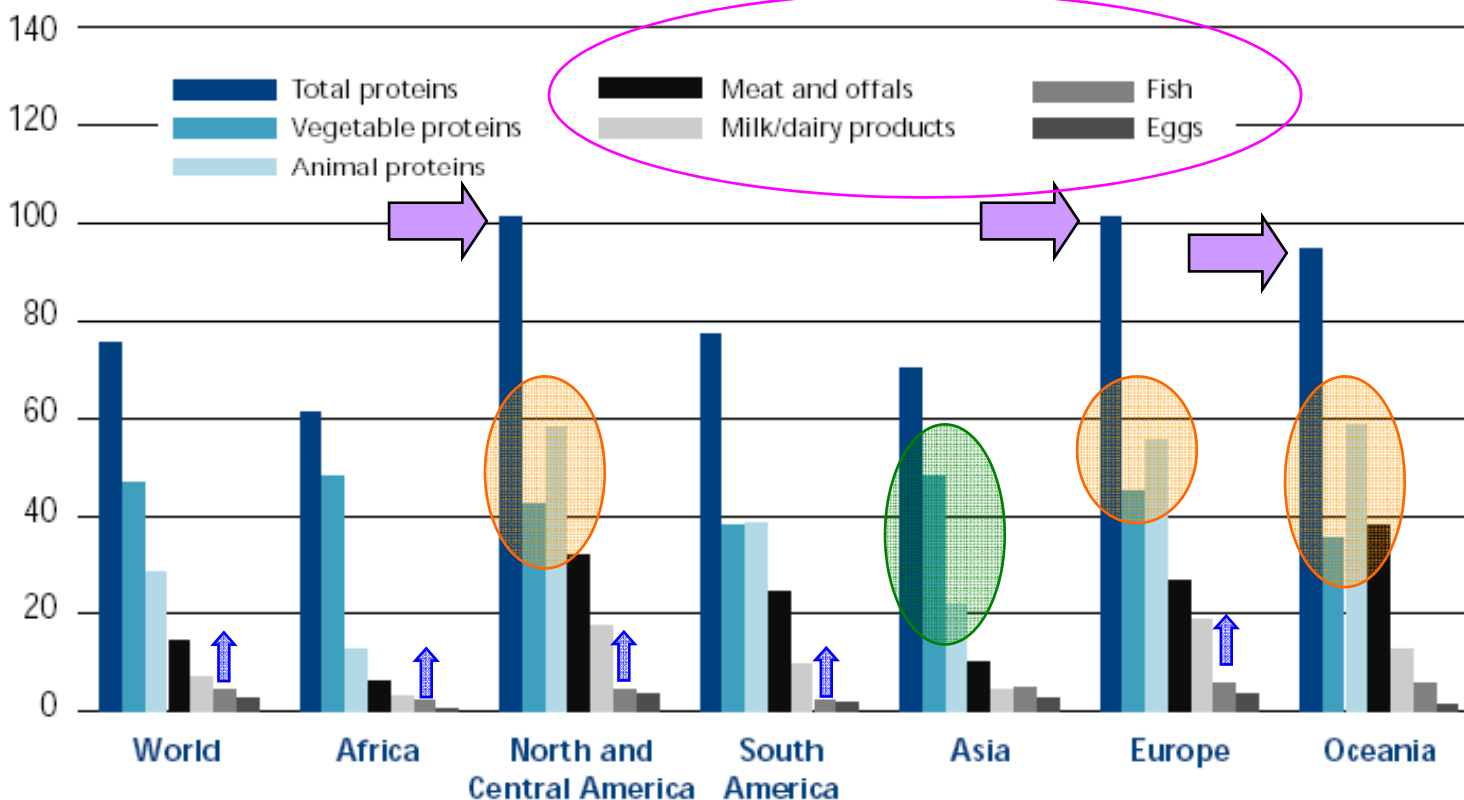
Mayor consumo
per cápita
Proteína

$\omega 3$
AAe

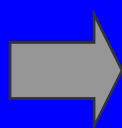
$\omega 3$
AAe

Total protein supply by continent and major food group (2001–03 average)

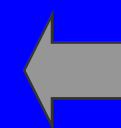
g/capita per day



Enfermedades
cardiovasculares



Dietas alta proteína
Ácidos grasos insaturados



Diabetes



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Table 3--Past and projected consumption trends of various meats, to the year 2020

Region	Annual growth of consumption 1982-1993	Projected annual growth of consumption 1993-2020	Total consumption			Per capita consumption		
			1983	1993	2020	1983	1993	2020
	(percent per year)		(million MT)			(kg)		
Developed world								
Beef	0.1	0.3	32	32	35	27	25	25
Pork	0.9	0.2	34	38	40	29	29	29
Poultry	3.3	0.9	19	26	33	16	20	24
Meat	1.2	0.5	88	99	113	74	78	81
Developing world								
Beef	3.1	2.8	16	22	47	5	5	7
Pork	6.1	3.0	20	39	85	6	9	13
Poultry	7.4	3.1	10	22	50	3	5	8
Meat	5.3	2.9	50	89	194	15	21	31

Sources: Annual growth of meat consumption 1982-1993 is the compound growth rate from regressions fitted to FAO annual data (FAOSTAT 12/10/97). Total and per capita meat consumption 1983 and 1993 are calculated from FAOSTAT 12/10/97. Projections are from Rosegrant *et al.* 1997. When 1993 observations differed slightly between the two sources because of rounding, the Rosegrant *et al.* figure was chosen to maintain consistency.

Notes: "Consumption" is direct use as food, uncooked weight bone-in. "Meat" includes beef, pork, mutton and goat, and poultry. Metric tons and kilograms are three year moving averages centered on the year shown. WANA is Western Asia and North Africa.



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

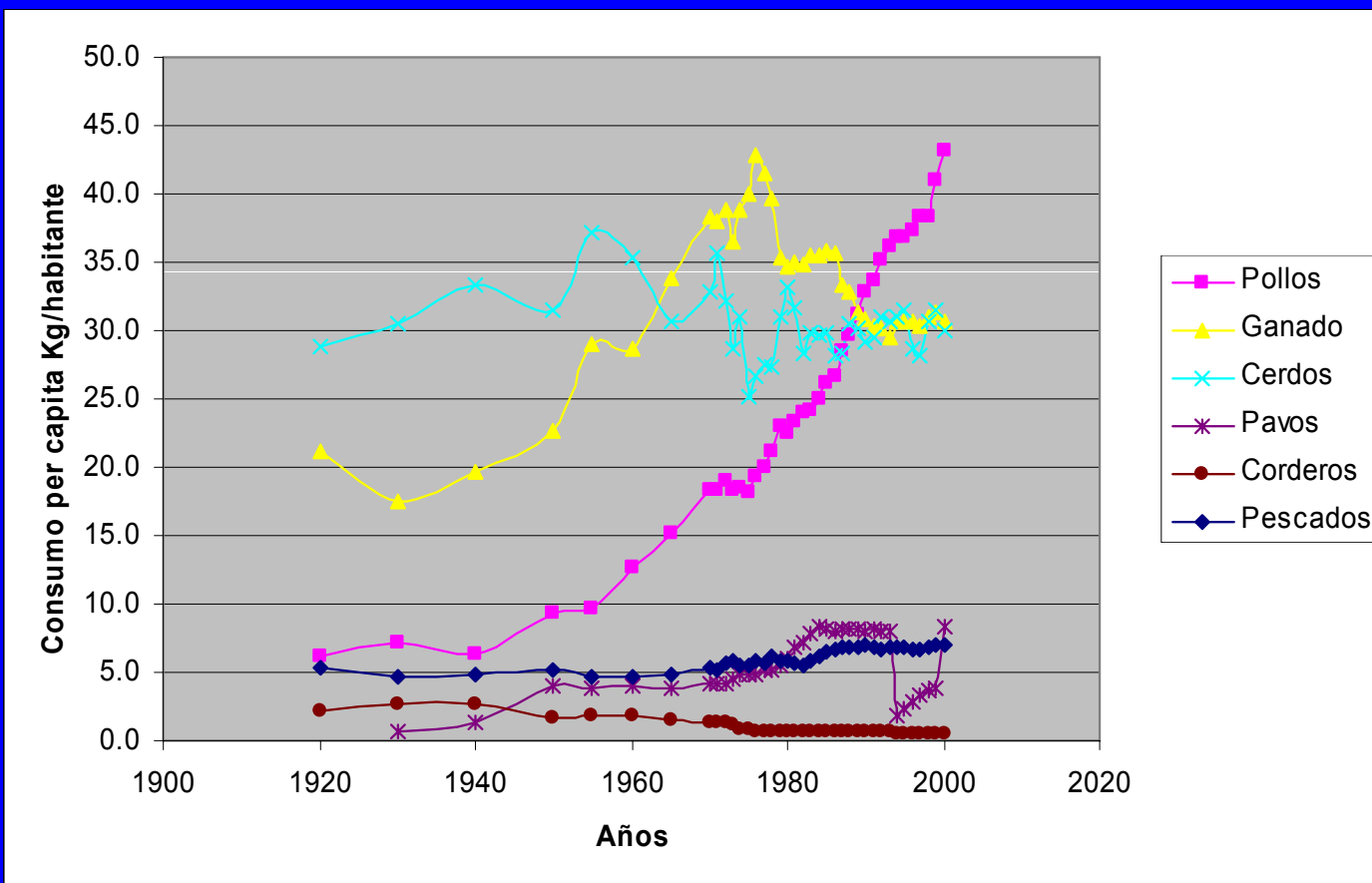
13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Tendencias en el consumo *per cápita* de proteína animal en USA



Funcionalidad de productos acuícolas

Camarón

Disminuye los niveles de triglicéridos 13%

Incrementa los niveles de colesterol

Buen colesterol 12%

Mal colesterol 7%

ω_3

Cardioprotector

Enfermedades
cardiovasculares

Buena fuente de B₁₂ (22% VD)

Omocysteina

Disminuye
riesgo
Alzheimer

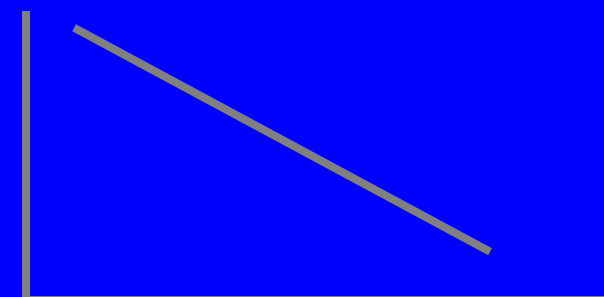
Excelente fuente de selenio
(64% VD)

Glutathione
peroxidasa

Protege del estrés oxidativo
Detoxifica el hígado

Nivel Selenio

Riesgo de cáncer



Desafíos de la acuicultura

Contribuir al incremento del consumo *per cápita* de alimentos funcionales
con una población creciente y un desequilibrio entre naciones





SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Consecuencias del cambio global → Adaptación



4. Acidificación



3. Cambios en la circulación

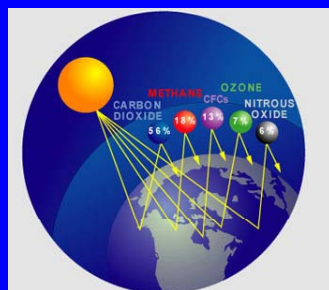


6. Eventos climáticos extremos

5. Salinización de suelos

2. Elevación NMM

1. Calentamiento



Causas del cambio global { Naturales
Antropogénicas → Atenuación

Adaptación a las consecuencias del cambio climático Global

Mejoras en el manejo

Mejoras en las prácticas acuícolas

Pueden ser las mejores formas de adaptación inmediatas

Orientar el manejo acuícola al enfoque ecosistémico

Puede ser la medida de adaptación más efectiva



SAGARPA



**“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO,
PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”**

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Adaptación a las consecuencias del cambio climático Global

Cambio	Impactos	Adaptaciones
Calentamiento global	Temperaturas superiores al óptimo	Mejoramiento genético selectivo para mayores temperaturas, mejoras en manejo y en alimentos
	Mayor eutrofización	Mejor planeación de conformidad con criterios de capacidad de carga Sistemas de monitoreo Procedimientos de emergencia
	Mayor virulencia de patógenos Expansión de nuevas enfermedades	Enfocar el manejo para disminuir el estrés Medidas de bioseguridad Vigilancia sanitaria para disminuir riesgos Mejoras en el manejo sanitario Mejoramiento genético de la resistencia
	Limitaciones por incrementos del precio de harinas y aceites de pescado	Búsqueda de insumos alternativos Adaptación genética a nuevos insumos Cambio a especies no carnívoras Cultivo de especies forrajeras Cultivos de micro y macroalgas

Adaptación a las consecuencias del cambio climático Global

Cambio	Impactos	Adaptaciones
Nivel medio del mar Circulación costera	Intrusión de aguas salinas	Cambio de granjas aguas arriba Cambio a especies eurihalinas o marinas
	Pérdida de tierras agrícolas	Proveer modos de vida alternativos basados en acuicultura Desarrollar infraestructura
	Disminución de capturas de pesquerías costeras	Desarrollar sistemas de reclutamiento con base en la acuicultura

Adaptación a las consecuencias del cambio climático Global

Cambio	Impactos	Adaptaciones
Eventos climáticos extremos	Destrucción de infraestructura	Mejoras en la micro y macrolocalización para disminuir riesgos
	Escapes masivos de poblaciones domesticadas	Mejoras en el diseño para minimizar daños pérdidas y escapes masivos
	Riesgos a la biodiversidad	Cultivo de especies nativas para minimizar impactos sobre la biodiversidad Cultivo de poblaciones que no pueden reproducirse
	Dispersión de enfermedades	Cultivo de poblaciones libres d patógenos conocidos

Contribución de la acuicultura para atenuar las causas del calentamiento global





SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



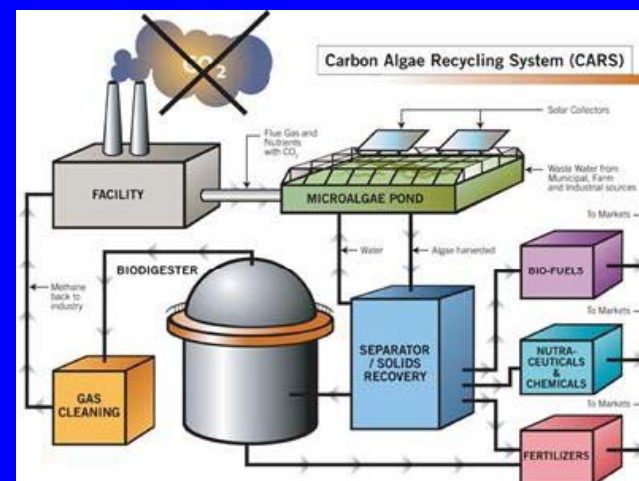
SEMARNAT

Acuicultura autotrófica para la producción de bio-combustibles y de insumos para la acuicultura

Acuicultura
Microalgas



Lípidos



biocombustible

Recuperación
de CO₂

Acuicultura
Macroalgas

Almidones

Alcohol

Contribución de la acuicultura para atenuar las causas del calentamiento global



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008
Cd. de México

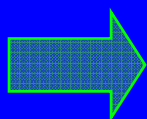


SEMARNAT

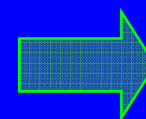
Cambio Climático

+

Causas

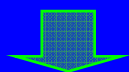


Hiper-eutrofización

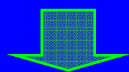


Consecuencias

Consumo de alimentos y energía



Reducción catalítica de N
para producción de
fertilizantes

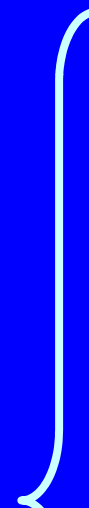
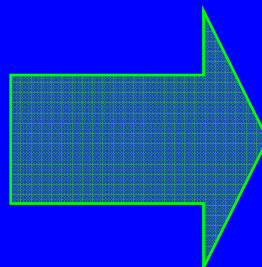


Fijación agrícola de nitrógeno
atmosférico

Quema de combustibles
fósiles y de biomasa vegetal

Movilización de N de
depósitos geológicos

Liberación de N almacenados
en ecosistemas



Concentraciones elevadas de
clorofila

Cambios estructurales en la
dominancia de las especies

Disminución de la luz disponible
en las aguas sub-superficiales

Incremento de la descomposición
de materia orgánica

Hipoxia

Anoxia



SAGARPA



INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

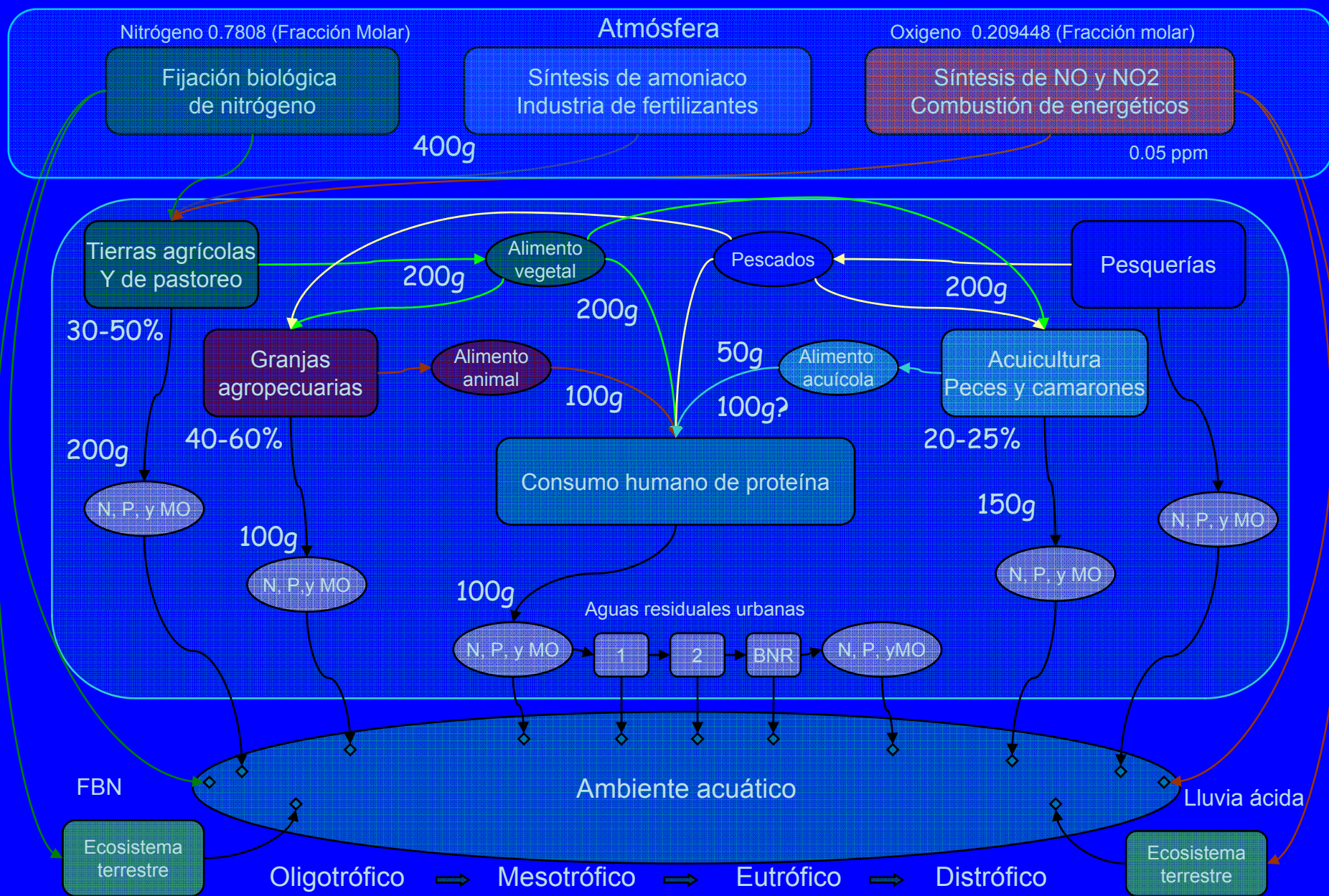
Cd. de México



Instituto Nacional de Ecología



SEMARNAT



Adaptación a ecosistemas hiper-eutrofizados

Acuicultura extractiva

Cultivo de macroalgas

Cultivo de moluscos

Pesquerías fundamentadas en acuicultura



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

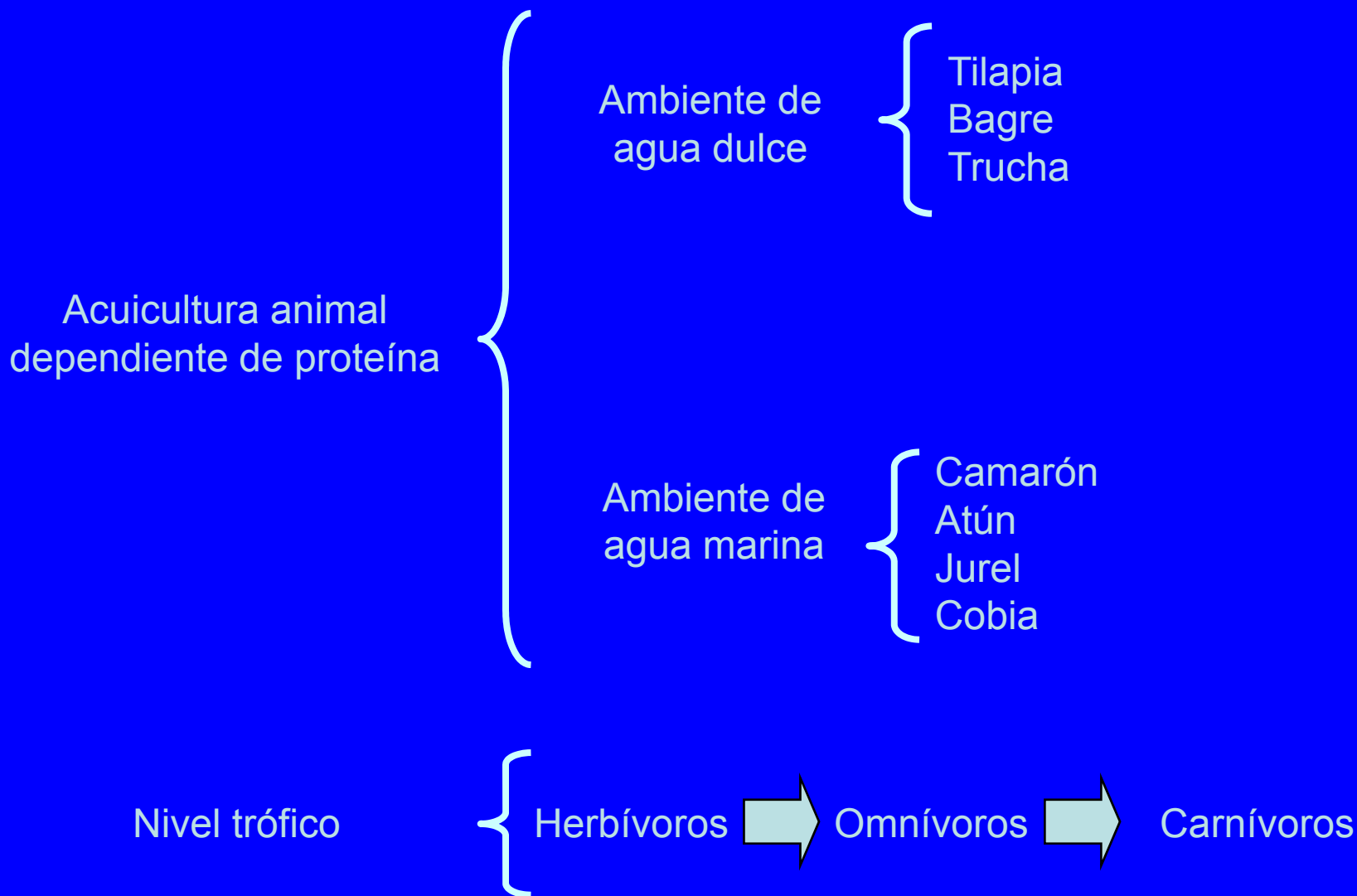
13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Contribución a disminuir las causas de la eutrofización





SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Determinación de requerimientos de proteína en diferentes especies de camarones

- *Penaeus japonicus* 40-60%
- *Penaeus brasiliensis* 45-55%
- *Penaeus monodon* 35-50%
- *Penaeus aztecus* 29-51%
- *Penaeus merguensis* 34-50%
- *Penaeus indicus* 40-43%
- *Penaeus setiferus* 28-32%
- *Penaeus stylirostris* 30-35%
- *Penaeus penicillatus* 22-27%
- *Metapenaeus monoceros* 55%
- *Penaeus cailorniensis* >44%
- *Penaeus kerathurus* >40%
- *Penaeus vannamei* >30%
- *Penaeus duorarum* 30%
- *Metapenaeus macleayi* 27%



SAGARPA



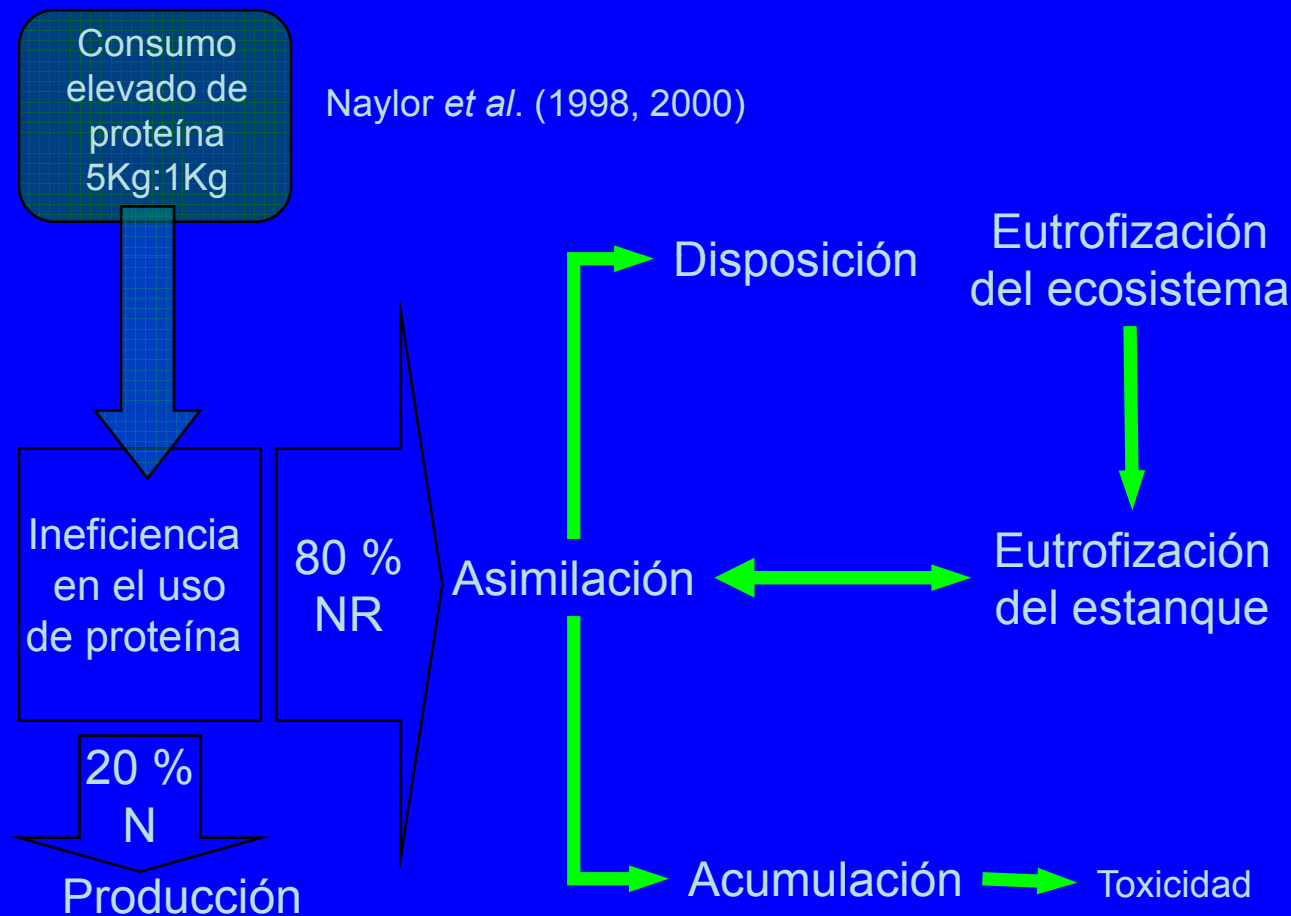
“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT



Ecoeficiencia en el uso del nitrógeno en la actividad acuícola



Uso del servicio ambiental de asimilación de nutrientes





SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Capacidad de carga es: *“un nivel variable de una población o actividad que se mantiene en estado saludable y de equilibrio, en relación con el manejo, la eficiencia, uso y/o efecto per cápita de capacidades ambientales limitadas y cuantificadas”*

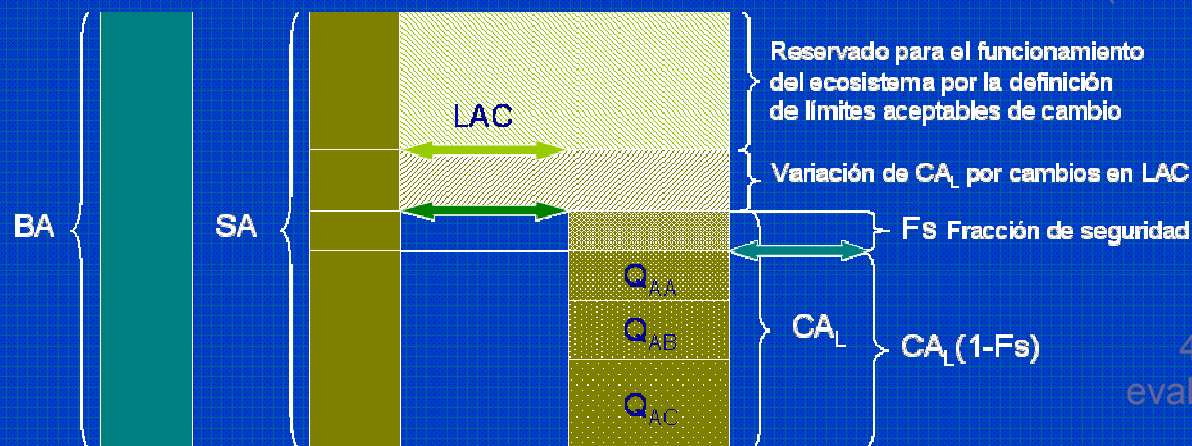


Capacidad ambiental es: *“un nivel cuantificable de un bien o servicio que un medio ambiente delimitado puede proveer a poblaciones o actividades, sin impactos inaceptables en su habilidad de sostenerlos en una escala intergeneracional”*

Puntos críticos en la evaluación de Capacidad de Carga

1. Definición correcta de BAs y SAs

2. Definición incluyente de Límites Aceptables de Cambio (LAC) con criterios de sostenibilidad



3. Determinación correcta de la Fracción de seguridad

4. Elección del modelo de evaluación de CA_L y del sistema de seguimiento

Capacidad Ambiental Limitante

$$CA_L(1-Fs) = Q_{AA} + Q_{AB} + Q_{AC} + \dots + Q_{An}$$

Cuota de CA_L Asignada a la Actividad A

$$Q_{AA} = CA_L(1-Fs) - (Q_{AB} + Q_{AC} + \dots + Q_{An})$$

Capacidad de Carga De la Actividad A

$$CC_{AA} = \frac{Q_{AA}}{UPC_{AA}} = \frac{CA_L(1-Fs) - (Q_{AB} + Q_{AC} + \dots + Q_{An})}{UPC_{AA}}$$

Uso por Unidad de carga o uso per cápita de la CA_L } Eficiencia

5. Identificación de las competencia con otras actividades, derechos de uso y asignación incluyente de cuotas (Q_y) entre actividades.

8. Seguimiento de los efectos sobre los Bas y los SAs

6. Evaluación de la eficiencia, los factores que la determinan y establecimiento de estándares para cada actividad

7. Evaluación de la CC_{AA}



SAGARPA



"FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA"

13 – 14 de octubre de 2008

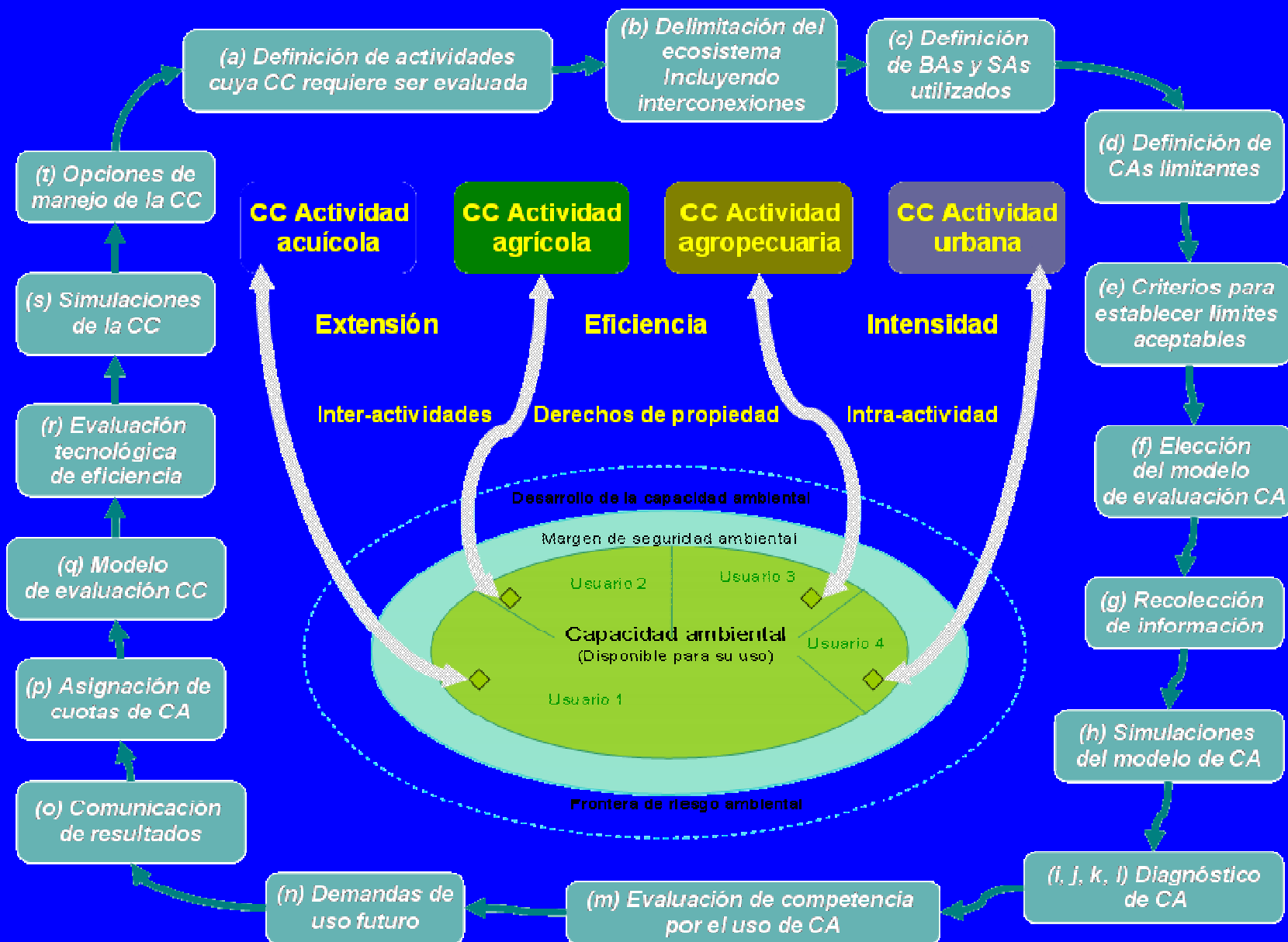
Cd. de México



Instituto Nacional de Ecología



SEMARNAT



Diagnóstico de CA para asimilar nitrógeno en 15 Ecosistemas de la parte tropical de la RGC

Estado trófico	Nutrientes	Nitrógeno (mg.m ⁻³) b,c	Fósforo (mg.m ⁻³) b,c	Clorofila a (mg.m ⁻³) b,c	Flujo de carbón (gC.m ⁻² .año ⁻¹) a	Ecosistemas	
Oligotrófico	Bajo	<260	<10	<1	<100	1, 4b, 5b, 4a	Acceptable
Mesotrófico	Intermedio	260-350	10-30	3-5	100-300	6, 12	Inacceptable
Eutrófico	Alto	350-400	30-40	3-5	301-500	5c	
Hiper-eutrófico	Excesivo	>400	>40	>5	>500	10	
Heterotrófico						5a, 7, 8, 11	
Sin información						2, 3, 9	Principio precautorio

(^aNixon 1995, ^bSmith et al. 1999, cit. por ^cPaez-Osuna 2001)



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

							Laguna grande			Guadalupe	
Ecosistema	Aguilamayo	Santa María	Navachiste	Macapule	Santa María	Unas	Agua grande	San Ignacio	Altata	Tempehuaya	Fuizache
	Bacorehuia	Topolobampo			Playa Colorado	La Sirena	Teacapán		Pabellones	Cesta	Caimanero
	1	4b	5b	5c	6	10	12	5a	7	8	11
	Aceptable			Inaceptable el incremento de las emisiones de N y P							
Actividad	Nitrógeno (%)										
Acuicultura	2	2	12	2	7	57	32	0	17	21	100
Agricultura	95	98	88	98	93	0	0	0	69	79	0
Urbana	0	0	0	0	0	43	68	0	14	0	0
Océano	2	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
	Fósforo (%)										
Acuicultura	1	1	7	2	4	2	11	0	3	12	100
Agricultura	99	99	93	98	96	0	0	0	27	88	0
Urbana	0	0	0	0	0	95	89	0	70	0	0
Océano	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0

Eficiencia actividad agrícola

Se puede disminuir hasta 28% de N
En agricultura de trigo (Matson et al 1998)
En agricultura de maíz se utilizan
250 KgN.ha⁻¹ para producir 8 ton.ha⁻¹
Se pueden utilizar 100 KgN.ha⁻¹ para 7 ton.ha⁻¹
(Socolow 1999)

Eficiencia actividad urbana
Actualización de planta urbanas
Sistemas RBN puede
Remover 80-88% N
(Werme y Connor 2001)

Eficiencia actividad acuícola
Puede disminuir emisiones
Hasta en un 74.2% cambiando
IUS 1 a 0.25
FCA 2.6 a 1.8
%Proteína 35% a 25%.

Compromisos para revertir la
situación actual y heredar a las
siguientes generaciones cuencas
hidrológicas limpias y sistema
costeros sanos

Acuerdos Globales para la protección ambiental de las cuencas acuícolas

Acuerdos con la industria acuícola
para el uso de tecnologías eficientes
y limpias



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



Instituto Nacional de Ecología



SEMARNAT

Especies de camarón	Sistema de producción	Nitrógeno Recuperado %	Nitrógeno Liberado %	Proteína Utilizada	Condición del cultivo	Referencias
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Autotróficos	19	81	35% prot	Sin fertilización	Golfo de California
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Autotróficos	16	84	35% prot	Fertilización Media	Golfo de California
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Autotróficos	14	86	35% prot	Fertilización Máxima	Golfo de California
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Autotróficos	22	78	35% prot	Supervivencia > 60%	Golfo de California
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Autotróficos	14	86	35% prot	Supervivencia < 60%	Golfo de California
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Autotróficos	21	79	35% prot	Estanques < 6 Has	Golfo de California
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Autotróficos	17	83	35% prot	Estanques > 6 Has	Golfo de California
<i>Penaeus monodon</i>	Autotróficos	20	80	35% prot	Aireación < 8 hp/ha	Burford y Williams, 2001
<i>Penaeus monodon</i>	Autotróficos	18-27	73-82	45% prot	Aireación	Funge-Smith y Briggs 1998
<i>Penaeus monodon</i>	Autotróficos	25				Lin y Nash 1996
<i>Penaeus monodon</i>	Autotróficos	22.8-30.7	69-77	42% prot	25-50 org.m ⁻²	Thakur y Lin 2003
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Autotróficos	17-34	66-83	43.8% prot	1-30 org.m ⁻²	Martin <i>et al.</i> 1998
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Autotróficos	22.7	77.3	35% prot	Sin aireación	Paez-Osuna <i>et al.</i> 1997
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Autotróficos	35.5	64.5	35% prot	Sin aireación	Paez-Osuna 1999



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Ecoeficiencia en el uso de N & P

Estimates of the range (%) of nitrogen recovered by fish and released to the environment in various aquaculture production systems

Fish species	Production system	Recovered by fish	Released			References
			Total	Dissolved	Solid	
polyculture	Earthen pond	11-16	84-89			Schroeder et al., 1990
<i>Anguilla japonica</i>	Earthen pond	14-25	75-86			Chiba, 1996
<i>Oreochromis niloticus</i>	Earthen pond	18-21	79-82			Green and Boyd, 1995
<i>Oreochromis sp.</i>	Earthen pond	25-29	75-81			Avnimelech and Lacher, 1979
<i>Morone saxatilis</i>	Earthen pond	22	78			Daniels and Boyd, 1989
<i>Ictalurus punctatus</i>	Earthen pond	27	73			Boyd, 1985
<i>Sparus aurata</i>	Earthen pond	36	64			Krom et al., 1985
<i>S. aurata</i>	Earthen pond	26	74			Neori and Krom, 1991
<i>S. aurata</i>	Tank	27	73	66	7	Neori and Krom, 1991
<i>S. aurata</i>	Tank	30	70	60	10	Porter et al., 1987
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Cage	21	79	49	30	Phillips and Beveridge, 1986
<i>O. mykiss</i>	Cage	25	75	60	15	Pillay, 1992
<i>O. mykiss</i>	Cage	25-29	71-75			Penczak et al., 1982
<i>Salmo salar</i>	Cage	25	75	62	13	Folke and Kautsky, 1989
<i>Salmo salar</i>	Cage	25	75	65	10	Gowen and Bradbury, 1987
<i>Clarias macrocephalus</i>	Cage	24	76			Lin et al., 1993
<i>I. punctatus</i>	Raceway	14	86			Worsham, 1975
<i>O. Mykiss</i>	Raceway	19	81	74	7	Foy and Rosell, 1991 a, b
Promedio		25	75	62	13	Hargreaves, 1998

Eco-eficiencia de uso del nitrógeno en otros sistemas

	Sistema de	Recuperado		
Animales terrestres	producción	en la producción	Total	Referencias
Cerdos	Granjas	41	59	Ajinomoto, 2003
Huevo	Granjas	50	50	Ajinomoto, 2003
Pollos	Granjas	57	43	Ajinomoto, 2003
Pavos	Granjas	60	40	Ajinomoto, 2003
Promedio	Granjas	52	48	Ajinomoto, 2003

Uso del reciclamiento de nutrientes dentro del sistema de cultivo

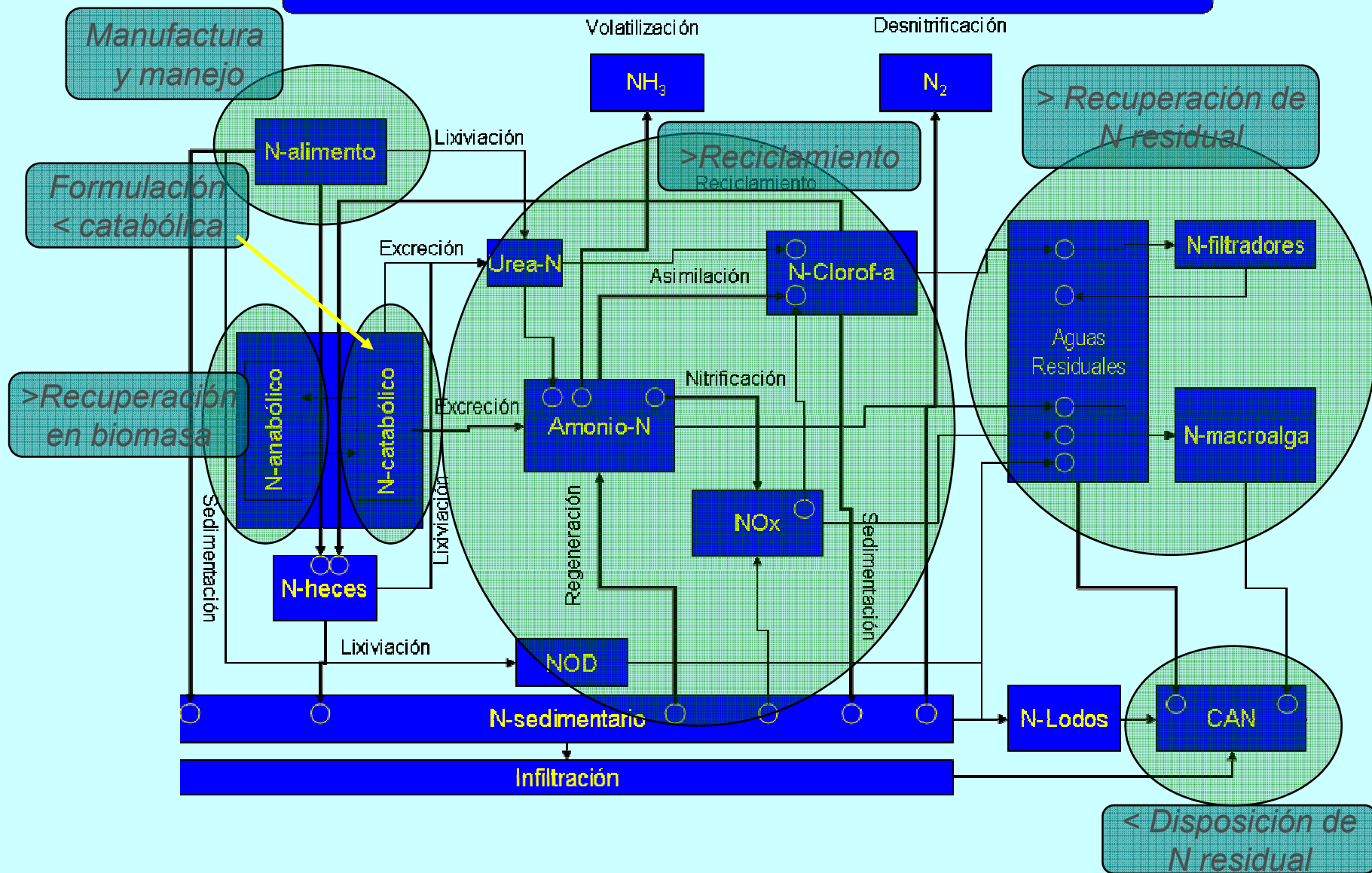
Especies de camarón	Sistema de producción	Nitrógeno Recuperado %	Nitrógeno Liberado %	Proteína Utilizada	Condición del cultivo	Referencias
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Heterotróficos	31	69	>25% prot	Aireación >30 hp/ha	Browdy <i>et al.</i> 2001
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Heterotróficos	38	62	<25% prot	Aireación >30 hp/ha	Browdy <i>et al.</i> 2001
<i>Litopenaeus vannamei</i>	Heterotróficos	48	52	20% prot	Aireación >30 hp/ha	Browdy <i>et al.</i> 2001

Requiere un incremento significativo de energía (30 hp.ha⁻¹)

Aumenta los riesgos sanitarios al procesar los residuales y la materia orgánica dentro del sistema de cultivo

Aumentan los riesgos de eventos catastróficos en la producción

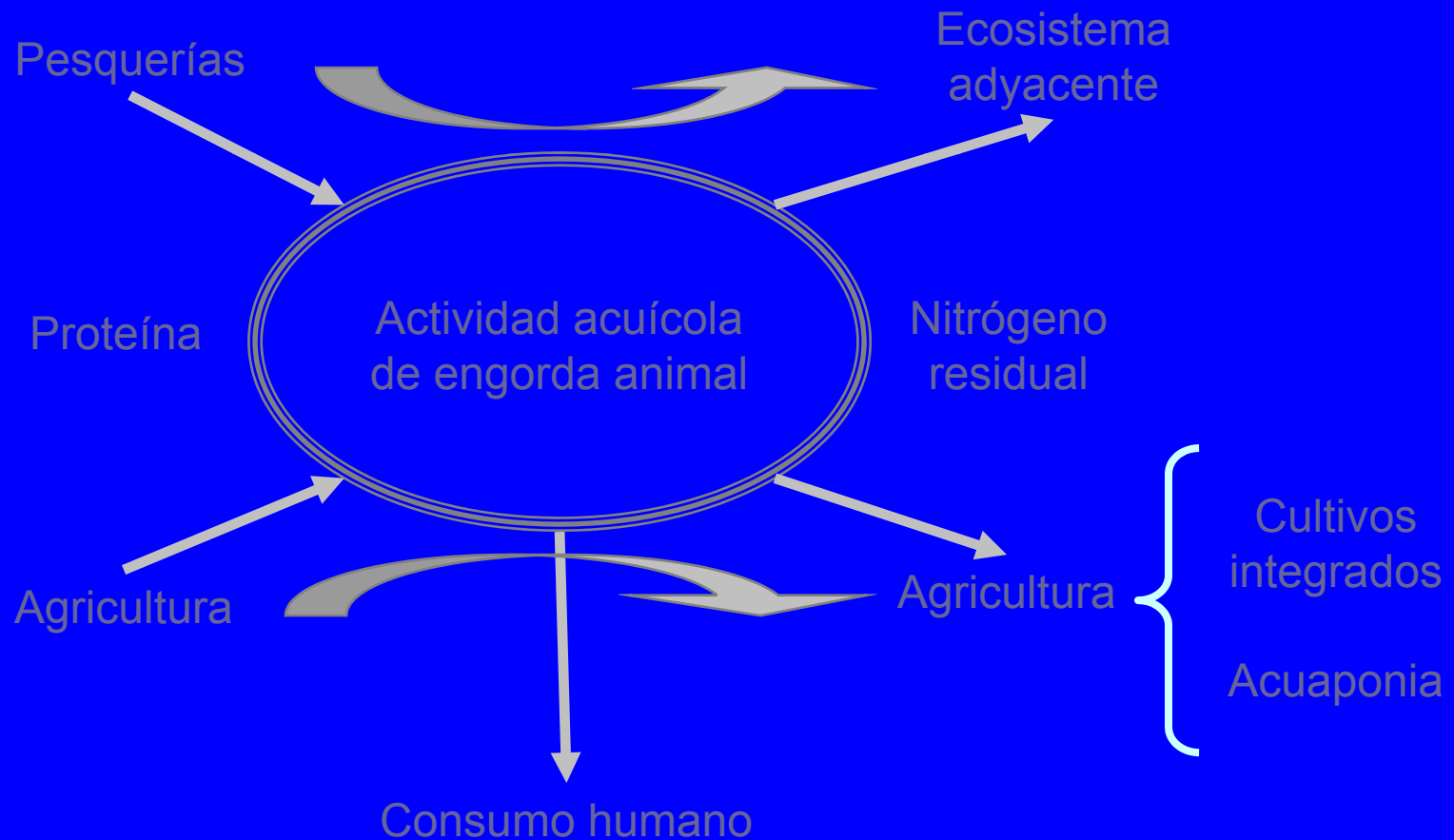
Modelo conceptual de manejo del nitrógeno en estanques CSIC



Programa de mejora de la Eco-eficiencia



Ecoeficiencia en el uso del nitrógeno en la actividad acuícola





SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

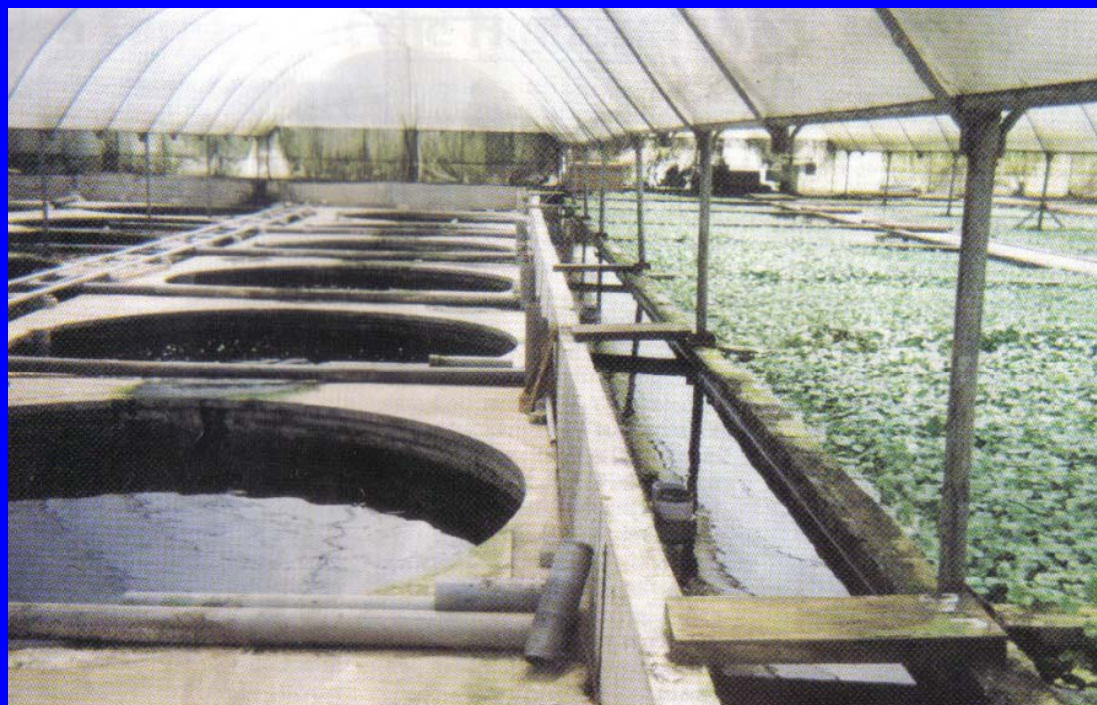
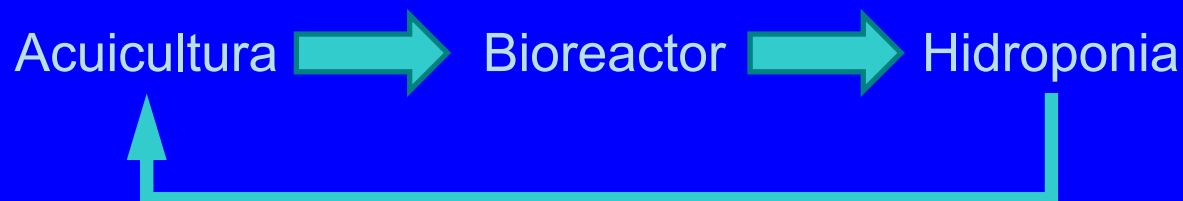
13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Cultivos integrados en acuicultura de agua dulce



Desafíos de la integración

Las formas de N&P residual no acoplan con las necesidades nutricionales de las plantas

Proporción NIS:PIS

Proporción $\text{NO}_x:\text{NH}_4^+$

No todas las plantas pueden procesar el NOS y el POS

El NOP y el POP requieren ser liberados para su asimilación



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

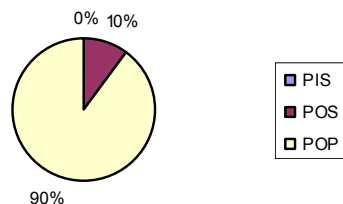
Cd. de México



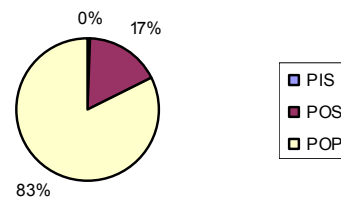
SEMARNAT

>80%
Fósforo
orgánico
particulado
(POP)

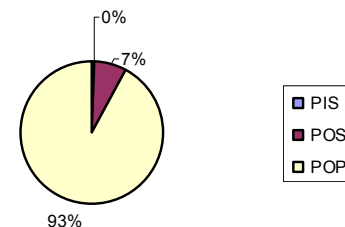
Talla 1g - 25% Proteína



Talla 2g - 25% Proteína

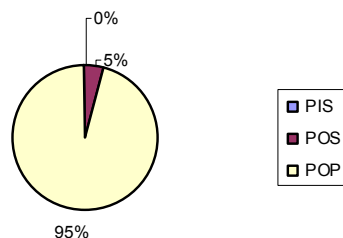


Talla 3g - 25% Proteína

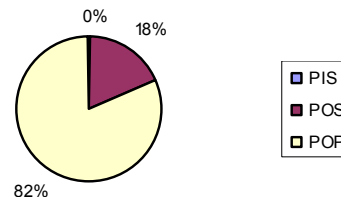


<20%
Fósforo
orgánico
soluble
(POS)

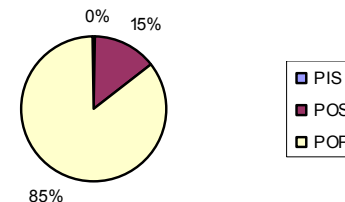
Talla 1g - 35% Proteína



Talla 2g - 35% Proteína

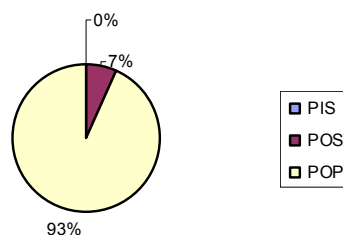


Talla 3g - 35% Proteína

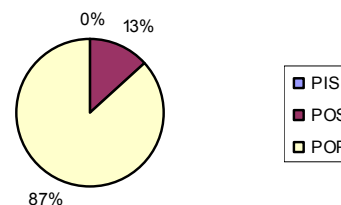


<1%
Fósforo
inorgánico
soluble
(PIS)

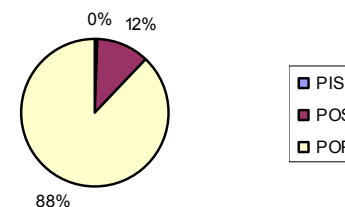
Talla 1g - 45% Proteína



Talla 2g - 45% Proteína



Talla 3g - 45% Proteína





SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

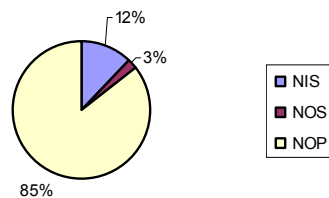
Cd. de México



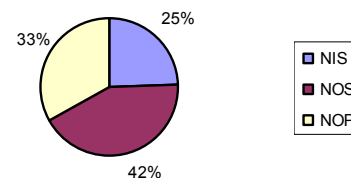
SEMARNAT

29-85%
Nitrógeno
orgánico
particulado
(POP)

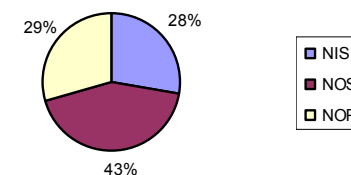
Talla 1g - 25% Proteína



Talla 2g - 25% Proteína

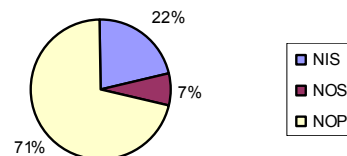


Talla 3g - 25% Proteína

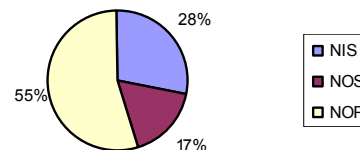


<1-43%
Nitrógeno
orgánico
soluble
(POS)

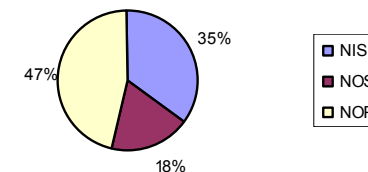
Talla 1g - 35% Proteína



Talla 2g - 35% Proteína

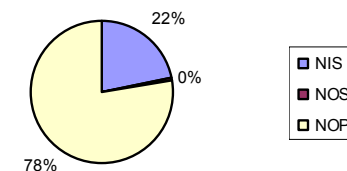


Talla 3g - 35% Proteína

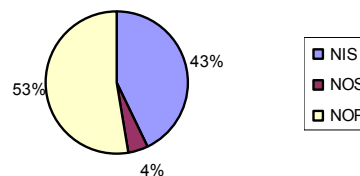


12-52%
Nitrógeno
inorgánico
soluble

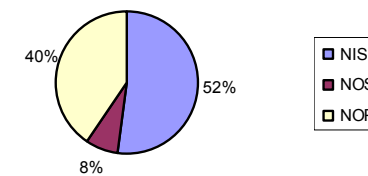
Talla 1g - 45% Proteína



Talla 2g - 45% Proteína



Talla 3g - 45% Proteína



Proporción Nitrógeno : Fósforo

	Nivel de proteína (%)	Talla (grs)		
		1	2	3
Total	26.38	14.66	23.96	21.79
	35.75	15.37	30.73	27.76
	44.36	27.31	39.81	27.80

	Nivel de proteína (%)	Talla (grs)		
		1	2	3
Inorgánico		>20000	3370.7	1288.0
	26.38	.00	5	3
		>20000	1968.1	2427.7
	35.75	.00	2	9
		8237.7	16722.	3064.8
	44.36	0	17	9



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



SEMARNAT

Conclusiones

Las mejoras en la eco-eficiencia pueden disminuir; las presiones sobre recursos pesqueros; las presiones de eutrofización de los sistemas de cultivo; el uso de bienes y servicios ambientales de los ecosistemas; el uso de energía; y la demanda de procesamiento de residuales.

Las vías potenciales para aumentar la eco-eficiencia, incluyen mejoras en;

- (a) la manufactura y manejo del alimento;
- (b) la formulación de los alimentos y calidad de los insumos que afectan los niveles de asimilación y catabolismo del nitrógeno proteico, por la biomasa de cultivo;
- (c) el reciclamiento del N&P residual en el sistema de cultivo y su reasimilación por la biomasa de cultivo;
- (d) la recuperación neta del N&P retenido en la biomasa de cultivo;
- (e) la recuperación del N&P residual contenido en los efluentes del sistema de cultivo; y
- (f) la disposición final del N&P residual para producir otros productos.

Conclusiones

Los sistemas integrados de acuicultura e hidroponía constituyen una importante vía tecnológica para procesar el nitrógeno y fósforo residuales por medio de cultivos vegetales.

Para apoyar estas mejoras se requiere realizar un esfuerzo complementario para privilegiar el desarrollo acuícola con base en las especies más eco-eficientes, así como mantener programas de mejoramiento genético con base en la eco-eficiencia.



**“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO,
PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”**

13 – 14 de octubre de 2008

Cd. de México



¡¡¡¡¡¡¡¡ Gracías !!!!!!!!!!!



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008
Cd. de México



SEMARNAT

Table 2. Climate change-related impacts and potential adaptation measures in aquaculture

Climatic change element	Impacts on aquaculture or related function	Adaptive measures
Warming	Raise above optimal range of tolerance of farmed species	Use better feeds, more care in handling, selective breeding and genetic improvements for higher temperature tolerance (and other related conditions)
	Increase in growth; higher production	Increase feed input; adjust harvest and market schedules
	Increase in eutrophication and upwelling; mortality of farmed stock	Improve planning and siting to conform to CC predictions; establish regular monitoring and emergency procedures
	Increase virulence of dormant pathogens and expansion of new diseases	Focus management to reduce stress; set up biosecurity measures; monitor to reduce health risks; improve treatments, management strategies; make genetic improvements for higher resistance
	Limitations on fish meal and fish oil supplies/ price	Identify fish meal and fish oil replacement; develop new forms of feed management, make genetic improvement for alternative feeds; shift to non-carnivorous species; culture bivalves and seaweeds wherever possible
Sea level rise and other circulation changes	Intrusion of salt water	Shift stenohaline species upstream; introduce marine or euryhaline species in old facilities
	Loss of agricultural land	Provide alternative livelihoods through aquaculture, building capacity and infrastructure
	Reduced catches from coastal fisheries, seedstock	Make greater use of hatchery seed; protect nursery habitats; develop/use formulated pellet



SAGARPA



“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”

13 – 14 de octubre de 2008
Cd. de México



SEMARNAT

	<p>disruptions, reduced options for aquaculture feeds; income loss to fishers</p> <p>Increase of harmful algal blooms (HABs)</p>	<p>feeds (higher cost but less environmentally degrading); develop alternative livelihoods for suppliers</p> <p>Improve monitoring and early warning systems; change water abstraction points where feasible</p>
Acidification	Impact on calcareous shell formation/deposition	Adapt production and handling techniques; move production zones
Water stress and drought conditions	<p>Limitations for freshwater abstraction</p> <p>Change in water-retention period (inland systems reduced, coastal lagoons increased)</p> <p>Reduced availability and period change of wild seed stocks</p>	<p>Improve efficacy of water usage; encourage non-consumptive water use in aquaculture, e.g. culture based fisheries; encourage development of mariculture where possible</p> <p>Use different/faster growing fish species; increase efficacy of water sharing with primary users, e.g. irrigation of rice paddy; change species in lagoons</p> <p>Shift to artificially propagated seed (extra cost); improve seed quality and production efficiency; close the life cycle of more farmed species</p>
Extreme weather events	Destruction of facilities; loss of stock; loss of business; mass scale escape with the potential to impact on biodiversity	Encourage uptake of individual/cluster insurance; improve siting and design to minimize damage, loss and mass escapes; encourage use of indigenous species to minimize impacts on biodiversity, use non-reproducing stock in farming systems



**“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO,
PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”**

13 – 14 de octubre de 2008
Cd. de México



Ecoeficiencia en el uso del nitrógeno y fósforo en la actividad acuícola

iiiiiiiiii Gracías !!!!!!!!!!!



**“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO,
PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”**
13 – 14 de octubre de 2008
Cd. de México



**“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO,
PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”**
13 – 14 de octubre de 2008
Cd. de México



**“FORO-COLOQUIO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO,
PESQUERÍAS Y ACUACULTURA”**
13 – 14 de octubre de 2008
Cd. de México

