



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
LICENCIATURA: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

|   |                    |                     |                             |                           |
|---|--------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>                  |                    |                     |                             |                           |
| Bienestar Animal                                      |                    |                     |                             |                           |
| <b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>                |                    |                     |                             |                           |
| <b>MODALIDAD:</b> Curso-Laboratorio                   |                    |                     |                             |                           |
| <b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Teórico-Práctica           |                    |                     |                             |                           |
| <b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b> Quinto             |                    |                     |                             |                           |
| <b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Obligatoria         |                    |                     |                             |                           |
| <b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b> 06                         |                    |                     |                             |                           |
| <b>HORAS DE CLASE A LA SEMANA:</b> 4                  | <b>Teóricas:</b> 2 | <b>Prácticas:</b> 2 | <b>Semanas de clase:</b> 16 | <b>Total de horas:</b> 64 |
| <b>ASIGNATURAS ANTECEDENTES OBLIGATORIAS:</b> Ninguna |                    |                     |                             |                           |
| <b>ASIGNATURAS SUBSECUENTES:</b> Ninguna              |                    |                     |                             |                           |

**OBJETIVO GENERAL:** Los alumnos al finalizar el curso serán capaces de identificar los factores relacionados con la triada ecológica que influyen sobre el proceso de salud y enfermedad para la implementación de las medidas de control a fin de mantener, promover o recuperar el bienestar de los animales domésticos; de igual forma, serán capaces de identificar, evaluar y mitigar los daños ocasionados al ambiente por efecto de la producción animal.

| <b>PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA</b> |          |                     |               |
|---|----------|---------------------|---------------|
| LICENCIATURA  | POSGRADO | ÁREA INDISPENSABLE  | ÁREA DESEABLE |
| Medicina Veterinaria y Zootecnia, Biología y licenciaturas afines   |          | Medicina Preventiva |               |

| <b>INDICE TEMATICO</b> |  |                       |                        |
|------------------------|--|-----------------------|------------------------|
| <b>UNIDAD</b>          | <b>TEMAS</b>   | <b>Horas Teóricas</b> | <b>Horas Prácticas</b> |
| 1                      | Introducción   | 3                     | 3                      |
| 2                      | Ambiente y salud animal  | 4                     | 4                      |
| 3                      | Ambiente y Unidades de Producción Animal (UPA)                 | 7                     | 7                      |
| 4                      | Desechos y Residuos de las Unidades de Producción Animal       | 6                     | 6                      |
| 5                      | Actividades de Producción Animal y Efecto en el Ambiente       | 6                     | 6                      |
| 6                      | Evaluación de contaminantes en una Unidad de Producción Animal | 6                     | 6                      |
|                        | Total de Horas Teóricas:                                       | 32                    |                        |
|                        | Total de Horas Prácticas:                                      |                       | 32                     |
|                        | Total de Horas   | 64                    |                        |

---

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

### **UNIDAD 1.-** Introducción

- 3.1. Definir el concepto Bienestar Animal.
- 3.2. Mencionar los antecedentes del bienestar animal.
- 3.3. Describir los cinco puntos básicos a considerar para lograr el bienestar animal.
- 3.4. Explicar los fundamentos del tratamiento humanitario del bienestar animal para evitar sufrimientos durante su producción, traslado, exhibición, comercialización, aprovechamiento, entrenamiento y sacrificio.
- 3.5. Enunciar los elementos integrantes del bienestar animal a tomar en cuenta durante el proceso de salud – enfermedad.
- 3.6. Explicar cuales son las obligaciones de los propietarios, encargados, técnicos y profesionales que tengan que ver con el bienestar animal de acuerdo con los avances científicos que satisfagan el comportamiento natural de las especies.
- 3.7. Identificar las medidas de control aplicables al bienestar animal mediante un ejemplo asignado por el profesor.

### **UNIDAD 2.** Ambiente y salud animal

#### 2.1. Generalidades del ambiente.

- 2.1.1 Definir los siguientes conceptos: Ambiente, medio físico, medio biológico, ambiente mediato, ambiente inmediato, altitud, latitud.
- 2.1.2. Clasificar al ambiente de acuerdo a diferentes criterios.
- 2.1.3. Mencionar los distintos medios en que se desarrolla la vida en nuestro planeta.

#### 2.2 Ambiente Biológico.

- 2.2.1. Explicar las características específicas de los distintos medios, de acuerdo con sus elementos biológicos (flora, fauna).
- 2.2.2. Explicar los elementos constitutivos de la cadena trófica.
- 2.2.3. Mencionar algunas de las asociaciones entre organismos que se presentan en los ecosistemas: Competencia, Depredación, Parasitismo, Canibalismo, Simbiosis, Comensalismo, Mutualismo, Protocooperación.
- 2.2.4. Identificar qué papel representan las Unidades de Producción Animal (UPA), dentro del sistema ecológico.
- 2.2.5. Identificar los elementos de la triada ecológica relacionados con el ambiente que favorecen la instalación y la difusión de enfermedades en las unidades de producción animal.
  - Ambiente Físico.

### 2.3.1 Radiaciones.

5. 2.3.1.1 Definir los siguientes conceptos: Radiación, Luz, Iluminación.
6. 2.3.1.2. Clasificar las radiaciones.
7. 2.3.1.3. Mencionar la importancia de la luz y la iluminación sobre los animales.
8. 2.3.1.4 Explicar los efectos positivos y negativos que tienen las radiaciones sobre las especies animales.
9. 2.3.1.5 Explicar la forma de regular la luz y la iluminación en las unidades pecuarias.

### 2.3.2 Temperatura.

- 2.3.2.1. Definir los siguientes conceptos: Temperatura, calor, jadeo, sudoración, evaporación, conducción, convección, radiación, homeotermia, poiquilotermia, ectotermia, endotermia.
- 2.3.2.2. Explicar la diferencia entre temperatura ambiental y temperatura de microclima.
- 2.3.2.3. Mencionar la forma en la que los animales regulan su temperatura.
- 2.3.2.4. Explicar los efectos positivos y negativos que tiene la temperatura sobre las especies animales.
- 2.3.2.5. Explicar la forma de regular la temperatura en las unidades de producción animal.

#### ▪ Aire.

- 2.3.3.1 Definir los siguientes conceptos: Aire, Ventilación, Olor.
- 2.3.3.2 Explicar la diferencia entre corrientes de aire (vientos) y ventilación.
- 2.3.3.3 Mencionar los factores que originan los cambios indeseables en el aire.
- 2.3.3.4 Mencionar la importancia de la ventilación en las unidades de producción animal.
- 2.3.3.5 Explicar los efectos positivos y negativos que tiene la ventilación sobre las especies animales.
- 2.3.3.6 Explicar la forma de regular la ventilación en las unidades de producción animal.
- 2.3.3.7 Describir la metodología para medir el aire en las Unidades de producción animal.

### 2.3.4. Humedad.

- 2.3.4.1. Definir los siguientes conceptos: Humedad, Humedad total, Humedad relativa, precipitación pluvial.
- 2.3.4.2. Explicar los efectos positivos y negativos que tiene la humedad sobre las especies animales.
- 2.3.4.3. Explicar la forma de regular la humedad en las unidades pecuarias.

2.4. Identificar los elementos del macroambiente y del microambiente, implicados en una unidad de producción animal en el Centro de Enseñanza Agropecuaria, analizando su repercusión sanitaria en los animales y dando soluciones viables para mejorarlos.

### **UNIDAD 3.- Ambiente y Unidades de Producción Animal**

3.1 Definición de conceptos: Ecología, Saneamiento, Saneamiento ambiental, contaminación ambiental, protección ambiental, Medidas de Mitigación.

3.2 Mencionar cuál es el objetivo de la protección ambiental.

3.3. Mencionar la importancia de la protección del ambiente.

3.4 Mencionar la relación del saneamiento del medio con la epidemiología.

3.5. Clasificar al saneamiento ambiental, de acuerdo al proceso epidemiológico.

3.6 Enlistar las medidas que implican al saneamiento ambiental.

#### **3.7. Agua**

3.7.1. Definir los siguientes conceptos agua, agua potable, agua negra, agua gris, agua blanca, agua residual, agua dura, agua dulce, agua salada.

3.7.2. Describir el ciclo del agua en la naturaleza. Mencionar los diferentes criterios en los que se clasifica el agua.

3.7.3 Características fisicoquímicas y microbiológicas del agua destinada para bebida.

3.7.4. Estimar cuáles son los requerimientos de agua por especie animal.

3.7.5. Describir las características que tienen las aguas provenientes de las unidades de producción animal y de las industrias de la transformación de alimentos.

3.7.6 Explicar los efectos que tiene la ingestión y uso de aguas contaminadas sobre el ambiente y las poblaciones animales.

3.7.7 Enlistar las principales enfermedades de los animales, que se transmiten por el consumo de agua.

3.7.8. Describir el efecto ecológico que sufre el ambiente acuático cuando se contaminan las aguas.

3.7.9. Describir los procesos a los que se debe someter el agua residual proveniente de las unidades de producción animal.

3.7.10 Plantear soluciones viables para evitar la eliminación de residuos orgánicos e industriales en ríos, lagos, lagunas y mares.

#### **3.8. Suelo**

3.8.1. Definir el concepto suelo

3.8.2. Mencionar la clasificación de los suelos.

3.8.3. Mencionar cómo se forma el suelo.

3.8.4. Explicar la importancia del suelo en las UPA

Enunciar las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo.

Estimar cuál es el espacio vital por especie animal.

Describir las características que tienen los desechos provenientes de las unidades de producción animal y de las industrias de la transformación de alimentos que son eliminadas hacia el suelo.

Explicar cómo se afecta el suelo por la producción animal.

Describir el efecto ecológico que sufre el ambiente cuando se contaminan los suelos.

Describir las medidas de mitigación de contaminación del suelo.  
Plantear soluciones viables para evitar la eliminación de residuos orgánicos e industriales los suelos.

### 3.9. Aire

- 3.9.1. Mencionar la composición química del aire.
- 3.9.2. Mencionar la importancia del aire en las UPA.
- 3.9.3 Estimar cuál es el volumen y composición del aire exhalado por especie animal.
- 3.9.4 Enlistar la composición del aire de las UPA.
- 3.9.5 Explicar los efectos que tienen los gases eliminados de las unidades de producción animal sobre la atmósfera.
- 3.9.6 Describir las medidas de mitigación para la contaminación del aire.
- 3.9.7 Plantear soluciones viables para evitar la eliminación de desechos a la atmósfera.

## **UNIDAD 4.** Desechos y Residuos de las Unidades de Producción Animal (UPA)

### 4.1 Basura.

- 4.1.1. Definir el concepto Basura.
- 4.1.2. Clasificar a las basuras.
- 4.1.3 Enunciar el objetivo sanitario del tratamiento y disposición de las basuras.
- 4.1.4. Mencionar las formas de recolección de basura en las unidades de producción animal.
- 4.1.5 Explicar en qué consisten los métodos de disposición de basuras, señalando ventajas y desventajas hacia el ambiente de cada uno:
  - 4.1.5.1. Tiradero a cielo abierto.
  - 4.1.5.2. Relleno sanitario.
  - 4.1.5.3. Vaciamiento al mar.
  - 4.1.5.4 Incineración.
  - 4.1.5.5. Composteo.

### 4.2 Cadáveres.

- 4.2.1. Mencionar el objetivo sanitario de la disposición de cadáveres.
- 4.2.2. Mencionar las causas por las que un animal debe ser sacrificado en una unidad de producción pecuaria.
- 4.2.3. Explicar el proceso de sacrificio en las diferentes especies animales.
- 4.2.4 Describir los métodos de disposición de cadáveres, señalando ventajas y desventajas de cada uno.
  - Enterramiento.
  - Incineración.
  - Aprovechamiento de animales muertos.

### 4.3 Excretas.

- 4.3.1 Definir los conceptos: estiércol, excretas.
- 4.3.2 Mencionar la composición química de las excretas en las diferentes especies animales.
- 4.3.3 Estimar cuáles son los volúmenes de excretas producidos por especie.

- 4.3.4 Mencionar la importancia sanitaria de la disposición de excretas.
- 4.3.5 Mencionar cuáles son los métodos para disposición de excretas.
- 4.3.6 Explicar en qué consisten los métodos para tratamiento y eliminación de excretas.
- 4.3.7 Enunciar las ventajas y desventajas de los métodos de tratamiento y eliminación de excretas hacia el ambiente
- 4.3.8 Aplicar los principios del saneamiento en un módulo de producción pecuaria del Centro de Enseñanza Agropecuaria.

## **UNIDAD 5. Actividades de Producción Animal y Efecto en el Ambiente**

### 5.1 Control de plagas.

- 5.1.1 Definir el término plaga.
- 5.1.2. Describir la importancia sanitaria de las plagas en la transmisión de enfermedades.
- 5.1.3. Enunciar las principales enfermedades en las que intervienen las plagas.
- 5.1.4. Roedores.
  - 5.1.4.1. Mencionar la clasificación de los roedores de interés sanitario
  - 5.1.4.2. Describir las principales características de los roedores.
  - 5.1.4.3. Mencionar el papel que los roedores desempeñan en los ecosistemas.
- 5.1.5. Artrópodos.
  - 5.1.5.1. Mencionar la clasificación de los artrópodos de interés sanitario.
  - 5.1.5.2. Describir las principales características de los artrópodos, considerados como plaga.
- 5.1.6 Clasificar a los métodos para el control de la fauna nociva.
- 5.1.7. Describir en qué consisten los métodos para el control integral de la fauna nociva, señalando ventajas y desventajas en cada uno.
- 5.1.8. Mencionar los factores a considerar para su selección.
- 5.1.9 Describir los efectos que los diferentes métodos de control de plagas ejercen sobre los ecosistemas.

### 5.3 Limpieza y desinfección.

- 5.3.1 Definir los conceptos Limpieza, Desinfección, Sanitización.
- 5.3.2 Clasificar a los agentes limpiadores.
- 5.3.3 Mencionar los usos y dar ejemplos de agentes limpiadores usados en las unidades de producción animal y en las unidades de transformación de alimentos.
- 5.3.4 Clasificar a los desinfectantes, de acuerdo a su naturaleza.
- 5.3.5 Mencionar las características de un desinfectante ideal.
- 5.3.6 Describir el mecanismo de acción de los desinfectantes.
- 5.3.7 Explicar los criterios empleados para seleccionar un desinfectante.

5.3.8 Determinar la dosificación y la forma de preparación de una solución desinfectante.

5.3.9 Describir los métodos de aplicación de los desinfectantes.

5.3.10 Describir la importancia de desinfección dentro del proceso epidemiológico.

5.3.11 Describir los métodos de desinfección:

2. Preventiva.

3. Corriente.

4. Terminal.

5.3.12 Explicar la frecuencia con la que se debe realizar la desinfección en las unidades de producción animal.

5.3.13 Explicar los procedimientos para llevar a cabo la limpieza y desinfección en locales, vehículos, indumentaria y equipos.

5.3.14 Mencionar los factores que influyen la efectividad de la Limpieza y desinfección.

5.3.15 Explicar en qué consisten los procedimientos para evaluar la limpieza y desinfección de las unidades de producción pecuaria.

5.3.16 Explicar el efecto de la limpieza y desinfección en los ecosistemas.

a. Cuarentena.

i. Definir el concepto cuarentena, aislamiento.

ii. Mencionar la importancia sanitaria de la cuarentena.

iii. Clasificar a la cuarentena.

iv. Describir en qué consisten las medidas cuarentenarias que se realizan en nuestro país en relación a:

3. Cuarentena Exterior.

4. Cuarentena Interior.

v. Explicar los efectos sobre el ambiente al aplicar medidas cuarentenarias.

vi. Explicar los efectos sobre el ambiente al aplicar medidas de aislamiento.

b. Control y/o erradicación de enfermedades.

i. Definir los conceptos control y erradicación de enfermedades.

ii. Mencionar la importancia de realizar esta actividad sobre la salud y bienestar animal.

iii. Mencionar las principales medidas de control que se aplican en nuestro país.

iv. Explicar los efectos sobre los ecosistemas al aplicar estas medidas.

## **UNIDAD 6.-** Evaluación de contaminantes en una Unidad de Producción Animal

Con cada elemento visto con anterioridad, el alumno elaborará un formato para llenar con todas las características propias de la Unidad de Producción Animal.

1. Señalar la raza, la ubicación de la unidad pecuaria, así como los demás parámetros climatológicos y geográficos que rodean a la especie animal seleccionada.
2. Enunciar los requerimientos de temperatura, humedad en cada una de las etapas de producción de los animales.
3. Explicar cómo se mide y cómo se regulan las radiaciones, iluminación y ventilación en la UPA.
4. Mencionar las necesidades mínimas y óptimas de agua en la unidad de producción, así como sus fuentes de captación y abastecimiento.
5. Mencionar los distintos métodos de desinfección de locales de la unidad productiva.
6. Explicar la forma en la que se controla la fauna nociva en la UPA.
7. Explicar cómo, cuando, y porqué se lleva a cabo una medida cuarentenaria en la unidad de producción animal.
8. Mencionar los métodos de recolección, tratamiento y disposición de excretas, basura y cadáveres en la unidad productiva.
9. Indicar la forma en la que se llevan a cabo los registros de los puntos anteriores.
10. Mencionar el procedimiento que se realiza en la unidad de Producción animal al presentarse una enfermedad de notificación obligatoria.
11. Explicar cómo se realiza la habilitación de la unidad al finalizar el ciclo productivo de los animales.

Elaborará un mapa explicativo sobre el inventario de contaminantes que genera la unidad productiva y describirá las alternativas de mitigación del daño hacia el ambiente.

Evaluará los factores que intervienen en el proceso productivo y dará soluciones para fomentar, mantener y recobrar el bienestar animal en la unidad de producción.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

---

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO (TALLERES, SEMINARIOS Y OTROS)

- 2 Visita guiada (identificación de los factores ambientales que intervienen en la salud y producción animal).
- 3 Vinculación del Alumno con 15 horas de Servicio Activo en el Centro de Enseñanza Agropecuaria.
- 4 Toma, Envío y Procesamiento de Muestras de Agua para evaluar características Fisicoquímicas (pH, Nivel de Cloro, Temperatura y Bacteriológicas (Cuenta estándar de mesófilos aerobios y Cuenta de organismos coliformes por la técnica del N.M.P.).
- 5 Visita a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- 6 Higiene en la Ordeña y Prueba de California (CMT)
- 7 Limpieza y Desinfección de una Unidad de Producción Animal .
- 8 Identificación y control de plagas en la Unidad de Producción Animal (estudio de caso).
- 9 Identificación y mitigación de contaminantes generados durante el desarrollo de la producción animal (Estudio de caso).

**SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

| <b>SUGERENCIAS DIDACTICAS</b> | <b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b> |
|-------------------------------|--------------------------------|
| APRENDIZAJE GRUPAL            | √                              |
| DISCUSIÓN EN PEQUEÑOS GRUPOS  | √                              |
| EXPOSICIÓN ORAL               | √                              |
| INTERROGATORIO                | √                              |
| EXPOSICIÓN AUDIOVISUAL        | √                              |
| RESOLUCIÓN DE CASOS           | √                              |
| TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN     | √                              |
| ACTIVIDADES EXTRACLASE        | √                              |
| PRÁCTICAS DE LABORATORIO      | √                              |
| OTRAS TÉCNICAS                | √                              |

**MECANISMOS DE EVALUACIÓN.**

| <b>ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>  | <b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b> | <b>PORCENTAJE DE LA CALIFICACIÓN</b> |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| EXÁMENES DEPARTAMENTALES (TEORÍA)  |                                |                                      |
| EXÁMENES PARCIALES (TEORÍA)  | √                              | 20                                   |
| TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL   | √                              | 30                                   |
| PARTICIPACIONES  | √                              | 15                                   |
| TAREAS EXTRACLASE  | √                              | 15                                   |
| EXÁMENES DEPARTAMENTALES (PRÁCTICA)  |                                |                                      |
| EXÁMENES PARCIALES (PRÁCTICA)  |                                |                                      |
| PRÁCTICAS DE CAMPO   |                                |                                      |
| OTRAS (ESPECIFICAR)<br>ACTIVIDADES PRÁCTICAS (DE LABORATORIO, DE VINCULACIÓN CON EL CEA, DE CAMPO Y VISITAS GUIADAS) | √                              | 20                                   |

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ferrarese, E. *Curso de capacitación en bienestar animal*. Primera parte. Curso a distancia. Ed. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Buenos Aires, Argentina. 2004.
- Medina Ross, J.A. et al. *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. Ed. Instituto Nacional de Ecología. México. 1999.
- SEMARNAT. *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales*. Ed. SEMARNAT. México. 2001.
- Seoanez, C. M. *Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción* / Mariano Seoanez Calvo; con la colab. de Ana Isabel Alvarez Saiz. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 2000.
- Soteo, M. *Manual de procedimientos del bienestar animal*. Dirección de lucha sanitaria. Ed. SENASA. Buenos Aires, Argentina. 2004.
- Zanella, A. Broom, D. *Medidas neurofisiológicas que nos hablan del bienestar animal*. Simposium internacional: Fronteras de la medicina veterinaria. Unidad de congresos del centro medico nacional Siglo XXI, México, D.F. 2003.

### 2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Altieri, M., Nicholls C. *Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Ed. O.N.U. México. 2000.
- Challenger A. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado presente y futuro*. Ed. CONABIO, Instituto de Biología, UNAM y Sierra Madre A. C. México, D. F. 1998.
- CONABIO. *La Diversidad biológica de México: Estudio de país 1998*. Ed. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México, D. F. 1998.
- Cox, G.W. *Conservation ecology, biosphere and survival*. Ed. WMC Brown Publishers. Iowa, U.S.A. 2002.
- Enkerlin, H., Cano, G.C., Garza, C.R.A., Vogel, M.E., *Ciencia y desarrollo sostenible*. Ed. International Thompson Editores. México. 1997.
- Hernández, L. *Historia ambiental de la ganadería en México*. Ed. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México. 2001.
- Mackenzie, A. *Instant notes in ecology*. Ed. Springer Verlag. New York, U.S.A. 1998.
- Ojasti, J. *Utilización de la fauna silvestre en América Latina: Situación y perspectivas para un manejo sostenible*. Ed. FAO. México. 1993.
- Takuya, A., Simon, A., Masahiko, H. *Biodiversity: an ecological perspective*. Ed. Springer Verlag. New York, U.S.A. 1996.
- Trujillo, J. et al. *Ecología aplicada a la agricultura: Temas selectos de México*. Ed. UAM Xochimilco. México. 1996.
- .Tyler Millar, G. *Ciencia Ambiental: preservemos la tierra*. 5ª. Ed. Thomson. 2002.
- Voght, G., Wargo, V. *Ecosystems, balancing science with management*. Ed. Springer Verlag. U.S.A. 1997.