

**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA MATERIA:**

**PRÁCTICA DE TEMAS SELECTOS DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y  
CUIDADO DE LOS ECOSISTEMAS. IMPACTO AMBIENTAL DE LAS  
EMPRESAS PECUARIAS**

**DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL: CERDOS**

Optativa de profundización

Autor:

MVZ. MC. PHD. Rafael Olea Pérez

Editor: MVZ. MCV. Gerardo Ramírez Hernández.

Octubre 2013

## INDICE

	Página
Introducción	1
Objetivo general	1
Práctica 1	2
Práctica 2	4
Práctica 3	6
Práctica 4	8
Práctica 5	10
Práctica 6	12

## **1. INTRODUCCIÓN**

A la producción animal a nivel mundial se le responsabiliza de una octava parte de las emisiones de gases de efecto invernadero que el hombre produce cada año. Y es responsabilidad directa del Médico Veterinario Zootecnista que este sector de la economía reduzca su impacto ambiental a la vez que mejora cuantitativa y cualitativamente los alimentos de origen animal. Ventajosamente, la mayoría de las cargas ambientales de la ganadería provienen del manejo, uso o disposición de materia orgánica y a diferencia de otras industrias, los compuestos que se vierten al ambiente ya existen en la naturaleza y por lo tanto están involucrados en ciclos biológicos que son factibles de aprovechar o usar a favor de la producción agropecuaria a la vez que se reducen el impacto en el ambiente. Durante la práctica de temas selectos de protección del ambiente y cuidado de los ecosistemas. Impacto ambiental de las empresas pecuarias (PIAEP) el énfasis estará dado en analizar en forma objetiva el potencial de cargas ambientales y detectar los puntos de oportunidad que tiene el MVZ en su práctica profesional.

## **2. OBJETIVO GENERAL:**

Aplicar los conocimientos teóricos del cálculo de flujo de nutrimentos y cargas ambientales en la evaluación de una empresa pecuaria y detectar los puntos principales de influencia del MVZ, mediante la elaboración de inventarios de entradas y salidas de nutrientes, elaboración del balance de masas y el cálculo del impacto ambiental correspondiente, para disminuir el impacto ambiental de las empresas pecuarias.

# PRACTICA1

## **Definición de metas y objetivos de la empresa pecuaria.**

### **Introducción**

Para iniciar el análisis de la empresa es necesario caracterizar los insumos y servicios usados para la producción, la forma en que se produce, los productos y subproductos. A la vez que se establecen las bases para clasificar la información de acuerdo a la Norma 14040 para coleccionar el inventario del ciclo de vida de los productos de la empresa.

### **Objetivo específico**

Clasificar la información de una empresa pecuaria de acuerdo a la Norma 14040, para el análisis de su impacto ambiental.

### **Actividades**

Antes de ir a la empresa a analizar, usar la información disponible en estadísticas internacionales, nacionales, regionales y preferentemente en la página web de la empresa, para:

- 1.1 Definir las metas del estudio y los límites que tendrá el inventario a recolectar para el análisis de la empresa.
- 1.2 Seleccionar de la unidad funcional que se usará para la evaluación de la empresa.
- 1.3 Establecer y delimitar las rutas de entradas y salidas de nutrientes.
- 1.4 Elaborar el flujograma de producción específico de la empresa, considerando parámetros generales de conocimiento público o con estándares esperados en el sector al que pertenece la empresa.
- 1.5 Establecimiento del origen y destino de insumos, productos y descargas esperados de acuerdo al modo de operación de la empresa.

### **Habilidades y destrezas a adquirir**

Aprender a organizar la información útil para realizar un análisis de ciclo de vida de una empresa pecuaria de acuerdo a la norma 14040, dentro del tiempo y recursos disponibles para dicho análisis.

### **Desarrollo de la práctica**

Se les pedirá que revisen sus apuntes del capítulo 4 y 5 de teoría de la materia de IAEP, para que recuerden los lineamientos de la Norma 14040, discutiendo en grupo que implica cada uno de ellos cuando se establece el estudio de una empresa pecuaria.

Se proporcionará a los estudiantes la pagina web de la empresa a analizar y un ejemplo de una empresa distinta para orientarlos sobre el tipo de información que deben obtener. Con ello revisarán y buscaran la información necesaria para desarrollar las actividades descritas para esta práctica.

### **Forma en que será evaluada la actividad**

En forma semanal mediante la presentación escrita y oral de análisis de la empresa el último día de cada semana.

## **PRÁCTICA 2**

### **Elaboración de cuestionarios para la colección de datos necesarios para la elaboración de inventarios de entradas y salidas de nutrientes.**

#### **Introducción**

Debido a que el procedimiento para hacer la colección de los datos para hacer el inventario de ciclo de vida (Norma 14040) requiere información que con frecuencia no se encuentra analizada en las empresas pecuarias es necesario elaborar un cuestionario sobre actividades diarias, periódicas o rutinarias. Así como cantidades y frecuencia de uso de insumos y productos obtenidos, que en caso de no contar con parámetros o reportes administrativos, las respuestas del cuestionario permitan estimar dichos parámetros como medida alternativa.

#### **Objetivo específico**

Elaborar reactivos específicos para la colección de información operativa de la empresa, relacionando el manejo productivo y los tipos de inventarios, para su uso en la unidad 3.

#### **Actividades**

Antes de ir a la empresa y ya con conocimiento de como se esperaría que operará la unidad de producción (UP) se deberá de elaborar un cuestionario con preguntas clave que sean respondidas durante la visita a la UP. Elaborando preguntas que permitan conocer o calcular:

- 2.1 El inventario de semovientes e insumos de la empresa.
- 2.2 El inventario de instalaciones y capacidades para el manejo de insumos, semovientes, productos y subproductos en la empresa.
- 2.3 El programa e inventario de producción de la empresa.
- 2.4 El programa de manejo y movimiento de animales.

2.5 El programa e inventario del manejo de insumos y alimentación de los animales.

2.6 El programa e inventario de manejo de excretas, desechos y cadáveres.

4

### **Habilidades y destrezas a adquirir**

Mejorar la habilidad de aplicar herramientas de colección de la información mediante la elaboración de cuestionarios para la colección del inventario de entradas y salidas de nutrientes en una UP.

### **Desarrollo de la práctica**

En equipos se pedirá que esquematicen el flujo de producción de la UP y que elaboren la cantidad de preguntas que consideren necesarias para cada punto de la producción. Posteriormente para desafiar la efectividad del cuestionario se realizará un ejercicio de simulación donde un voluntario actuara como el responsable de la UP al que se le aplicará el cuestionario y finalmente se discutirá en grupo si con las respuestas es factible elaborar el inventario de ciclo de vida de la UP.

### **Forma en que será evaluada la actividad**

En forma semanal mediante la presentación escrita y oral de análisis de la empresa el último día de cada semana.

## **PRÁCTICA 3**

### **Colección de información para la elaboración de los inventarios.**

#### **Introducción**

La colección de la información es el punto crucial para el éxito o el fracaso del análisis del ciclo de vida. Pues el no contar con la confianza de los responsables de la UP o no tener antecedentes frescos de los rangos aceptables en los parámetros de producción puede que el análisis no refleje la realidad operativa de la UP. Además, con frecuencia limitaciones de tiempo o recursos no permiten estadías largas en las UP's y la información recabada es analizada cuando ya no es fácil regresar a la UP para verificar los datos, por lo tanto a esta actividad se le debe poner la mayor atención posible.

#### **Objetivo específico**

Colectar la información de entradas y salidas de nutrientes y condiciones locales que influyan la generación de contaminantes, usando los reactivos específicos para el cálculo del balance de nutrientes.

#### **Actividades**

Una vez ya en la UP y a la vez que se solicite un recorrido por las instalaciones, se obtendrá la información local para elaborar el inventario del ciclo de vida, poniendo énfasis en la colección de:

- 3.1 Información climatológica anual de la localidad donde se encuentra la empresa.
- 3.2 Información sobre instalaciones, consumo de insumos, generación de productos, subproductos y desechos.
- 3.3 Información sobre tiempos y movimiento de desechos.

## **Habilidades y destrezas a adquirir**

6

Generar confianza para la aplicación asertiva de herramientas de colección del inventario de nutrientes en una empresa pecuaria y mejorar la destreza de contrastar información conocida del sector con la operación de una UP.

## **Desarrollo de la práctica**

Durante la visita a una UP, el iniciar directamente con un interrogatorio genera mucha tensión. Por lo que es muy importante primero hacer la introducción del motivo de la visita, la presentación de los visitantes y dar breves comentarios positivos sobre la UP. La colección de la información deberá ser lo más apegada a la operación diaria y rutinaria de la UP. Así como mentalmente contrastar con la información obtenida en las dos primeras prácticas. Es deseable solicitar copias de informes, registros operativos, etiquetas de insumos y alimentos comerciales, dietas, recibos de servicios y controles productivos o solicitar autorización para fotografiarlos. Para posteriormente verificar la información recabada en la entrevista con el responsable de la UP. Por lo que antes de abandonar las instalaciones de la UP es recomendable hacer un recuento rápido y un cálculo mental de la factibilidad de contar con todos los datos y si estos están dentro de parámetros esperados, de lo contrario profundizar la encuesta para poder entender las causas o razones de los valores que se obtienen en la empresa.

## **Forma en que será evaluada la actividad**

En forma semanal mediante la presentación escrita y oral de análisis de la empresa el último día de cada semana.

7

## **PRÁCTICA 4**

### **Elaboración de inventarios y flujo de nutrientes.**

#### **Introducción**

Esta es la práctica que consumirá más tiempo, pues se necesita asegurar la calidad de la información que será analizada y adecuarla a los lineamientos generales de la Norma 14040 establecidos en la práctica 1 para la UP visitada. Así que, tras haber obtenido la información de la UP, es muy importante el mantener un buen control de calidad en la información y parámetros de la empresa, de forma tal que este apegada a la realidad

#### **Objetivo específico**

Elaboración de los inventarios de acuerdo a las metas y alcances de la evaluación y la unidad funcional seleccionada, mediante la información obtenida en las Unidades 2 y 3, para su evaluación posterior.

#### **Actividades**

Una vez que se tenga certeza en lo fidedigno de la información a analizar, esta será adaptada para hacer los cálculos:

- 4.1 De la entrada de nutrientes necesarios para producir una unidad funcional.
- 4.2 De la salida de nutrientes en los productos y subproductos de la empresa.
- 4.3 De la carga o crédito de nutrientes a otros sistemas de acuerdo al manejo y disposición de desechos.

#### **Habilidades y destrezas a adquirir**

Obtener la habilidad de adecuar la información operativa de una UP para realizar un análisis del inventario de nutrientes.

### **Desarrollo de la práctica**

8

En equipo se procesará simultáneamente la información de la UP, mediante una hoja de cálculo electrónica (la más estandarizada es la hoja electrónica de Excel, de Microsoft ®) y se realizará en el pizarrón el procedimiento paso a paso para adecuar la información y calcular los diferentes puntos descritos en las actividades a realizar. A la vez que se discute grupalmente el comportamiento productivo de la UP y posibles puntos de oportunidad de mejora o de descargas ambientales, para facilitar la interpretación en la práctica 6.

### **Forma en que será evaluada la actividad**

En forma semanal mediante la presentación escrita y oral de análisis de la empresa el último día de cada semana.

## **PRÁCTICA 5**

### **Evaluación de balance de masas de los inventarios.**

#### **Introducción**

Pese a lo arduo y tardado de los pasos anteriores, estos no han dado todavía elementos claros para determinar cuál es la carga ambiental de la UP analizada. Es en esta práctica donde se le encuentra la mayor utilidad a mantener un buen control de la información recabada, pues se aclara tanto la causa de las cargas ambientales, como los puntos de oportunidad de mejora para reducir el impacto ambiental a la vez que se mejora el aprovechamiento de los recursos de producción.

#### **Objetivo Específico**

Evaluar el balance de masas de los inventarios, mediante su auditoria, para ajustar las entradas y salidas de nutrientes y el cálculo de cargas ambientales.

#### **Actividades**

Dependiendo de la profundidad y detalle de la información que la empresa haya proporcionado se usará una de las metodologías sugeridas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático para el cálculo de emisiones de la UP, realizando:

- 5.1 El ajuste por influencias ambientales en el balance de masas de los nutrientes.
- 5.2 el cálculo de contaminantes ambientales por eslabón en el flujo de nutrientes de la empresa.

#### **Habilidades y destrezas a adquirir**

Desarrollar la habilidad de calcular las cargas ambientales de la UP y/o créditos de nutrientes que la UP da a otros sistemas, aplicando los conocimientos de los ciclos

de nutrientes y formas de calcularlos, vistos en los temas 5, 6,7 8 del programa teórico de la materia.

### **Desarrollo de la práctica**

En equipo se discutirá, seleccionará y aplicará la metodología más adecuada para la UP. En forma simultáneamente y en equipo se irán aplicando los cálculos a la información de la UP, mediante una hoja de cálculo electrónica (la más estandarizada es la hoja electrónica de Excel, de Microsoft ®) y se realizará en el pizarrón el procedimiento paso a paso para aplicar las metodologías correspondientes considerando el flujo de nutrientes y sus ciclos revisados en los temas 5, 6,7 8 del programa teórico de la materia

### **Forma en que será evaluada la actividad**

En forma semanal mediante la presentación escrita y oral de análisis de la empresa el último día de cada semana.

## **PRÁCTICA 6**

### **Evaluación del impacto ambiental y oportunidades de mejora.**

#### **Introducción**

Con un desarrollo cuidadoso y bien documentado en las prácticas previas, esta práctica es el fruto final. Esta práctica será el preambulo para la presentación final donde los resultados facilitarán determinar la participación del veterinario en el manejo de la producción y de los subproductos para reducir el impacto ambiental y aprovechar mejor los recursos en la producción.

#### **Objetivo Específico**

Elaboración de un resumen ejecutivo de la evaluación de la emisión de contaminantes y de la detección de puntos de mejora, mediante la integración del análisis del impacto ambiental, para disminuir su emisión y/o generar recursos alternativos.

#### **Actividades**

En la práctica se revisará en grupo la información obtenida, el orden y procedimientos aplicados para que los estudiantes organicen los resultados y elaboren un informe de impacto ambiental y puntos de oportunidad, donde:

- 6.1 Se integre el análisis del impacto global de la empresa.
- 6.2 Se enfaticen las oportunidades de influencia del Médico Veterinario.
- 6.3 Se incluya un resumen ejecutivo con el análisis y principales puntos de oportunidad.

#### **HABILIDADES Y DESTREZAS A DESARROLLAR:**

Desarrollar la habilidad de integrar la información procesada en un formato ágil y de fácil entendimiento por los responsables de las UP, dando valor a la actividad

del Médico Veterinario en actividades vinculadas a la reducción del impacto ambiental y aprovechamiento de subproductos.

### **Desarrollo de la práctica**

Una vez procesada la información, mediante una mesa redonda se hará un ejercicio de lluvia de ideas para explicar los resultados obtenidos y jerarquizar los puntos de oportunidad, contrastando simultáneamente los valores obtenidos en cada punto del proceso productivo de la UP y la factibilidad de aplicación de ecotecnias o estrategias zootécnicas que reduzcan el impacto ambiental a la vez que mejoren el aprovechamiento de los recursos. Una vez argumentada y acordada la jerarquía las oportunidades de intervención se revisarán en forma retrospectiva los resultados obtenidos en cada práctica para poder integrar un informe completo del análisis y los lineamientos básicos para elaborar un resumen ejecutivo que acompañe el informe completo. Con lo que quedará cerrado el análisis de la UP, pero será la base para la evaluación integral y final de la práctica.

### **Forma en que será evaluada la actividad**

Por equipo se realizará un informe final escrito donde se incluya el procedimiento completo del análisis del ciclo de vida de la producción de la UP evaluada, integrando los resultados de todas las prácticas. Y en base a este informe se hará una presentación oral con todos los miembros del equipo, donde la evaluación será individual y se considerará el conocimiento individual de cada uno de los procedimientos aplicados por práctica, incluyendo la interpretación del resultado final. Para incrementar la destreza de integración de la información el resumen ejecutivo deberá ser elaborado en forma individual.

La distribución del peso de la evaluación estará integrada de la siguiente manera:

10% por participación y trabajo en equipo durante el desarrollo de las prácticas (evaluación individual)

40% por la calidad del reporte completo y entregado por escrito (evaluación por equipo).

40% por la calidad del reporte y defensa oral de la evaluación realizada (evaluación individual).

10% por la calidad y claridad del resumen ejecutivo (evaluación individual)

13

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

1. Munch GL.: Fundamentos de Administración. Casos y Prácticas. 3ª reimpresión. Trillas. México, 2004.
2. IPCC (ed): Capítulo 10, Emissions from livestock and manure management, in Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Agriculture, Forestry and Other land use. *IPCC(ed)*. Vol. 4 IPCC. 2006. ISBN, pp. 10.1-10.87. [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4\\_Volume4/V4\\_10\\_Ch10\\_Livestock.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_10_Ch10_Livestock.pdf)
3. Babot D., Andrés N., De la Peña L., Chávez E.R.: Técnicas de gestión medioambiental en producción porcina. *Arts Gráficas Bobalá, S.L.* Lleida, España. 2004.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

1. Jones A.: Environmental assessment. An environmental assessment of food supply chains: A case study on dessert apples. *Environmental Management*. 2002. 30; 560-576.
2. Haas G., Wetterich F., Kopke U.: Comparing intensive, extensive fied and organic grassland farming in southern Germany by process life cycle assessment. *Agriculture, Ecosystems and environment*. 2001. 83; 43-53.
3. Basset-Mens C., Ledgard S., Carran A.: First Life Cycle Assessment of milk production from New Zealand dairy farm systems.
4. Eriksson I.S., Elmquist H., Stern S. Nybrant T.: Environmental Systems Analysis of Pig Production. *International Journal of LCA*. 2005. 10; 143-154.
5. Wenzel H., Hauschild M., Alting L.: Environmental assessment of products. Volume 1. *Kluwer Academic Publishers*. London 2001.