

Pan American Sanitary Bureau  
Library

Aug 2, 1969

TERCER SEMINARIO SOBRE LA  
ENSEÑANZA DE MEDICINA PREVENTIVA  
Y SALUD PUBLICA EN ESCUELAS DE

MEDICINA  
VETERINARIA



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD  
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la  
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

1969

**TERCER SEMINARIO SOBRE LA  
ENSEÑANZA DE MEDICINA PREVENTIVA  
Y SALUD PUBLICA EN ESCUELAS DE  
MEDICINA VETERINARIA DE AMERICA LATINA**

*Lima, Perú, 6-17 de marzo de 1967*



Publicación Científica No. 178

Abril de 1969

**ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD**  
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la  
**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD**  
525 Twenty-third Street, N.W.  
Washington, D. C. 20037



## SUMARIO DE MATERIAS

*Página*

### INFORME DEL SEMINARIO

Antecedentes .....	3
Desarrollo del Seminario .....	4
Recomendaciones generales .....	5
Formación de una Asociación de Profesores y Personal Docente de Medicina Preventiva y Salud Pública .....	6
Contenido mínimo de la enseñanza de medicina preventiva y salud pública .....	8

### Tema I: MEDICINA VETERINARIA Y SALUD PUBLICA

Responsabilidades y contribución de la medicina veterinaria a la salud y bienestar económico del hombre—Dr. Juan Zapatel .....	21
Función del profesor de medicina preventiva y salud pública en la formulación y coordinación del programa de enseñanza en escuelas de medicina veterinaria—Dr. José Monti Grané .....	25
Técnica del seminario como método de enseñanza en la cátedra de salud pública—Dr. Enrique Mora .....	30

### Tema II: EPIDEMIOLOGIA Y BIOESTADISTICA

Conceptos epidemiológicos aplicados al control y a la erradicación de las enfermedades de los animales—Dr. Benjamín L. Morán .....	35
La enseñanza de los principios básicos de epidemiología—Dr. Leonard M. Schuman .....	41
La enseñanza de la epidemiología en las escuelas de medicina veterinaria—Dr. Daniel Cohen .....	47
La bioestadística en la formación del médico veterinario: Programa didáctico, métodos de enseñanza—Dr. Adolpho Ribeiro Netto .....	51
La enseñanza de la bioestadística en las escuelas de medicina veterinaria—Dr. Daniel Cohen .....	58

## SUMARIO DE MATERIAS (cont.)

*Página*

### Tema III: ENSEÑANZA DE LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS Y PRODUCCION ANIMAL

La enseñanza de la higiene de los alimentos a los estudiantes de veterinaria—Dr. Walter W. Sadler .....	63
Métodos y prácticas para la enseñanza de la higiene de los alimentos a los estudiantes de veterinaria—Dr. Walter W. Sadler .....	70
La producción animal y su dependencia de los factores socioeconómicos—Dr. Manuel Ramírez Valenzuela .....	80
Estudios de población animal—Dr. Robert K. Anderson y Dr. Enrique Mora .....	87

### Tema IV: CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO

Formación pedagógica del profesorado universitario—Dr. Roberto Koch ..	93
Centro Panamericano de Zoonosis: Reseña del programa general de adiestramiento .....	101

### Tema V: MEDIOS AUDIOVISUALES

Sistemas audiovisuales: Pro y contra—Sr. Robert S. Craig .....	109
Un programa de acción—Dr. Norman L. Cole .....	113

Anexo: Lista de participantes .....	119
-------------------------------------	-----

## **INFORME DEL SEMINARIO**



## INFORME DEL SEMINARIO

### ANTECEDENTES

De acuerdo con una recomendación del Segundo Seminario sobre la Enseñanza de Medicina Preventiva y Salud Pública en Escuelas de Medicina Veterinaria (México, D.F., agosto de 1963), se reunió en octubre de 1964 en Chapel Hill, Carolina del Norte, E.U.A., el Comité Coordinador de Seminarios sobre la Enseñanza de Medicina Preventiva y Salud Pública.<sup>1</sup>

En esa reunión, el Comité sugirió que el Tercer Seminario se realizara en algún país de América del Sur y que se destinara a tratar el tema del adiestramiento de profesores de medicina preventiva y salud pública de América Latina. Teniendo en cuenta que en los Seminarios de Kansas City, E.U.A. (1959) y de México ya se habían analizado los principios y bases de la enseñanza de las mencionadas disciplinas, así como el incremento del número de facultades que contaban ya con las cátedras respectivas, resultaba justificado, en primer lugar, que se destinara el presente Seminario a discutir el contenido mínimo de esos cursos establecido en aquella reunión y, en segundo lugar, que asistieran a él profesores de escuelas latinoamericanas cuyos problemas tienen relativa similitud.

Durante los meses de junio y julio de 1966, la Oficina Sanitaria Panamericana destinó un consultor para que se encargara de preparar el programa de trabajo del Seminario, al mismo tiempo que, mediante visitas a las principales escuelas de medicina veterinaria de Latinoamérica y entrevistas con los decanos y los profesores de medicina preventiva y salud pública, elaborara un temario que abarcara tanto las recomendaciones emanadas de la reunión de Chapel Hill, como aquellos temas que los propios profesores tuvieran interés en discutir. Igualmente, se recogió información sobre la enseñanza de medicina preventiva y salud pública en las facultades de medicina veterinaria.

Durante 1966 se discutió con representantes de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú), la posibilidad de que esta fuera la sede del Seminario, lo que quedó establecido más tarde mediante un convenio entre el Gobierno del Perú, a través de su Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, la Universidad de San Marcos y la Oficina Sanitaria Panamericana.

Se seleccionó después un grupo de destacados profesores de las materias incluidas en el programa delineado, y se discutió con ellos la organización y dinámica de la reunión. Los temas que en definitiva figuraron en el programa fueron los siguientes:

<sup>1</sup>Los antecedentes de la reunión y las conclusiones a que llegó el Comité Coordinador aparecieron en la versión en inglés de la *Publicación Científica de la OPS 96*, en diciembre de 1964 (Apéndice, págs. 85-91).

- I) Medicina veterinaria y salud pública.
- II) Epidemiología y bioestadística.
- III) Enseñanza de la higiene de los alimentos y producción animal.
- IV) Capacitación y adiestramiento.
- V) Medios audiovisuales.

## DESARROLLO DEL SEMINARIO

El Seminario tuvo lugar entre el 6 y el 17 de marzo de 1967. Participaron en él 36 profesores procedentes de 11 países de América Latina, un observador de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), y ocho consultores y dos funcionarios de la Oficina Sanitaria Panamericana.<sup>2</sup>

La sesión inaugural se llevó a efecto en el Auditorium de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de San Marcos, el lunes 6 de marzo a las 6:30 p.m., bajo la presidencia del Rector de dicha Universidad, Dr. Luis Alberto Sánchez. El Decano de la Facultad, Dr. Humberto Ruiz Urbina, dio la bienvenida a los participantes y señaló la importancia de la enseñanza de la medicina preventiva y la salud pública y la trascendencia que el Seminario tendría para ella. A continuación, el Dr. Alvaro Simões, Representante de la OPS/OMS en el Perú, se refirió al interés que ha mantenido la Organización en la enseñanza de las materias citadas en las escuelas de medicina veterinaria, lo cual se hacía evidente una vez más al realizarse bajo su patrocinio este Tercer Seminario. El Rector, Dr. Sánchez, clausuró la sesión inaugural, destacando la relación que existe entre la medicina veterinaria y el desarrollo socioeconómico de los países, y brindó la casa universitaria para la celebración del Seminario.

En la primera sesión de trabajo, se analizaron los objetivos de la reunión y los progresos obtenidos desde el Primer Seminario en 1959. Luego se procedió a elegir la mesa directiva, que quedó compuesta así: Presidente, Dr. Juan Zapatel (Universidad de San Marcos, Lima), Vicepresidente, Dr. Eladio Jaramillo Morales (Universidad Nacional de Colombia, Bogotá), y Secretario General, Dr. Oscar Gálvez (Universidad de San Carlos de Guatemala).

El Seminario se desarrolló de acuerdo con el programa. Durante nueve días de trabajo intensivo se fueron presentando los diferentes temas y se examinó y fijó el contenido mínimo que debe tener la enseñanza de medicina preventiva y salud pública.<sup>3</sup> Se designaron varios comités para la discusión y redacción de recomendaciones sobre diferentes aspectos que se suscitaron en las sesiones.

En relación con el Tema II (Epidemiología y bioestadística), se presentó una gran cantidad de material ilustrativo (incluyendo hojas descriptivas y diapositivas) para demostrar el tipo de ejercicios y técnicas especiales que se usan como valiosos instrumentos en la enseñanza de estas materias a los estudiantes. Los Dres. Acha (OSP), Anderson (Universidad de Minnesota), Hubbard (Universidad de Georgia) y Wedman (Universidad de Iowa), participaron en estas demostraciones. En cuanto al Tema V (Medios audiovisuales), se hicieron arreglos especiales para la preparación y demostración del uso de las ayudas visuales en la enseñanza de la medicina veterinaria. Se mostró una serie de diapositivas, el uso de un "overhead projector",

<sup>2</sup>La lista de participantes aparece como anexo al final de esta publicación.

<sup>3</sup>Véase págs. 8-17.

cintas fijas y películas al respecto, y se organizaron grupos especiales de trabajo para la presentación de estos medios. Los Dres. Anderson y Wedman, así como los Dres. Cole y Craig (del Centro Nacional de Enfermedades Transmisibles y del Centro Médico Nacional Audiovisual, Atlanta, Georgia) colaboraron en estas exposiciones.

En la sesión destinada a aprobar los acuerdos y recomendaciones del Seminario, se decidió constituir la Asociación de Profesores y Personal Docente de Medicina Preventiva y Salud Pública de las Escuelas de Ciencias Veterinarias de América Latina, que quedó integrada inicialmente por los profesores que concurren al Seminario. Se acordó al mismo tiempo solicitar a la OPS la ayuda financiera necesaria para poner en marcha dicha Asociación, y para acelerar su funcionamiento se designó un Comité de Profesores, el cual, a su vez, se encargaría de la redacción de los estatutos correspondientes.

La sesión de clausura tuvo lugar el 17 de marzo a las 5:00 p.m., y en ella el Asesor Regional en Medicina Veterinaria de la OPS, Dr. Pedro N. Acha,<sup>4</sup> hizo un resumen del trabajo del Seminario y sus resultados, mostrándose complacido por el desarrollo del mismo. A continuación habló el Decano, Dr. Humberto Ruiz Urbina, quien destacó la importancia de los temas tratados. Por último, el Dr. Alfredo Arreaza Guzmán,<sup>5</sup> Jefe de la Oficina de la Zona IV de la OPS, señaló el profundo interés con que la Organización ha visto la celebración del Tercer Seminario, y agregó que esta tiene la más firme intención de continuar prestando apoyo a cada uno de los países para el desarrollo de la enseñanza de la medicina preventiva y salud pública, y para que estos Seminarios, que permiten tan amplio y beneficioso intercambio entre los profesores, se puedan seguir realizando en el futuro.

## RECOMENDACIONES GENERALES

Los participantes en el Seminario reconocen que las diferentes actividades con las que el médico veterinario contribuye a un mejor beneficio económico y social del hombre, no han alcanzado aún un desarrollo adecuado porque no se le ha utilizado en toda su capacidad en servicios tan importantes como los de ganadería y salud animal, donde se carece de las técnicas modernas de bioestadística, epidemiología y administración. Ello ha constituido un freno al desarrollo de la profesión misma, limitando su progreso y contribución a la salud pública.

Es indudable que los médicos veterinarios formados en los últimos años están en condiciones de trabajar con esas técnicas, pero sus esfuerzos se ven a menudo detenidos por la poca acogida de quienes dirigen los servicios estatales. La perpetuación de sistemas de trabajo basados, principalmente, en acciones esporádicas mal aplicadas y sin evaluación valedera, ha contribuido a que el médico veterinario no haya sido reconocido y utilizado plenamente en la medida de las posibilidades que sus conocimientos le permiten.

Por estas razones, y con el fin de que la comunidad reciba los beneficios que le puede aportar el médico veterinario a nivel comunal, regional, federal, etc., se presentan las recomendaciones siguientes:

<sup>4</sup> Actualmente Jefe, Servicios Médicos Veterinarios, OSP.

<sup>5</sup> Actualmente Subdirector de la OSP.

1. Que se intensifique la enseñanza de la bioestadística, epidemiología y administración en las facultades de medicina veterinaria de América Latina, por considerar que constituyen las bases para que la labor del médico veterinario en el campo de la salud pública sea reconocida y utilizada plenamente.

2. Que tanto los servicios de salud como los de ganadería cuenten en su organización con departamentos de bioestadística y de epidemiología, y que los profesionales encargados de las tareas vinculadas directa o indirectamente con el fomento de la salud, tomen cursos de preparación de acuerdo con la demanda actual de la medicina veterinaria en este campo.

3. Que la acción educativa encaminada a demostrar lo que es capaz de producir el médico veterinario sea dirigida también a especialistas de otras disciplinas vinculadas a la salud, especialmente en los centros de enseñanza de posgrado de la especialidad.

4. Que se revisen los programas de estudios de las escuelas de salud pública en lo relativo a la especialización de medicina veterinaria, para que la enseñanza que en las mismas se imparta sea mejor aprovechada por el médico veterinario y otros profesionales que reciben adiestramiento en tales escuelas. Para que esto sea posible se recomienda que las autoridades de las escuelas de salud pública establezcan un mayor contacto con las escuelas de medicina veterinaria.

5. Que las escuelas de salud pública cuenten entre su cuerpo docente con médicos veterinarios, y ofrezcan, en el desarrollo de sus programas, mayor información sobre las contribuciones que el médico veterinario puede aportar al equipo de salud pública. Se sugiere a la Organización Panamericana de la Salud que haga llegar esta recomendación a las Reuniones de Directores de Escuelas de Salud Pública de América Latina, que se celebran periódicamente bajo su patrocinio.

6. Que, con el fin de cumplir con los postulados de la OPS/OMS en cuanto a la relación de la producción de bienes y servicios con la salud, y para proyectar en forma concreta los conocimientos de las ciencias veterinarias en este campo a través de una mayor producción de alimentos, todas las Oficinas de Zona de la OSP cuenten con asesores permanentes en medicina veterinaria, especializados en salud pública.

7. Que, como el crecimiento demográfico tiende a agravar aún más el estado de salud de las comunidades urbanas y rurales de América Latina, estos países utilicen los servicios de los médicos veterinarios en los programas de higiene ambiental, control de zoonosis, higiene de los alimentos, etc., con el fin de mejorar las condiciones socioeconómicas y de salud de estas colectividades.

#### **FORMACION DE UNA ASOCIACION DE PROFESORES Y PERSONAL DOCENTE DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PUBLICA**

Los profesores de salud pública de las escuelas de medicina veterinaria de América Latina que asisten al Tercer Seminario sobre la Enseñanza de Medicina Preventiva y Salud Pública en Escuelas de Medicina Veterinaria de América Latina, conscientes de la importancia de estas actividades para el logro del bienestar general de las poblaciones, señalan la necesidad de conseguir este objetivo, dirigiendo hacia

la comunidad los beneficios de las ciencias veterinarias aplicadas a la salud pública.

A este fin, resulta aconsejable la formación de una Asociación que agrupe al personal docente de medicina preventiva y salud pública de dichas escuelas, la cual tendría, entre otros, los siguientes objetivos:

a) Lograr un constante perfeccionamiento y coordinación de los sistemas docentes aplicados a tal fin.

b) Contribuir a una mejor coordinación entre los organismos internacionales que se preocupan por el mejoramiento de la salud en el mundo y la función docente en Latinoamérica, la cual involucra asistencia técnica, expansión de la motivación, recolección de información y conocimientos para el perfeccionamiento constante de estas actividades.

c) Provocar una mayor motivación en las ciencias veterinarias, tanto entre el mismo personal docente como entre la profesión oficial y la privada, que permita una mayor proyección social de la medicina veterinaria en su relación con la salud pública.

d) Estimular las condiciones para lograr la máxima expansión y utilización de los conocimientos de los veterinarios en los diversos campos de la salud pública veterinaria.

e) Ejercer influencia ante los organismos estatales para conseguir un mejor aprovechamiento de los servicios veterinarios, tanto en el campo de la salud como en el de la sanidad pecuaria, en beneficio de la comunidad.

f) Crear las condiciones necesarias para una mejor coordinación entre las actividades docentes y de investigación de las distintas facultades con los organismos oficiales competentes.

g) Acelerar los medios de comunicación y consulta entre el personal docente y los investigadores, para el perfeccionamiento de la enseñanza.

h) Lograr el equipamiento adecuado mediante sistemas de intercambio y asistencia internacional.

Para cumplir estos objetivos se recomienda:

1. Que el profesorado de medicina preventiva y salud pública de las escuelas de medicina veterinaria de América Latina se agrupe en una Asociación de Profesores y Personal Docente de Medicina Preventiva y Salud Pública de las Escuelas de Ciencias Veterinarias de América Latina.

2. Que dicha Asociación quede inicialmente integrada por los profesores concurrentes al Tercer Seminario sobre la Enseñanza de Medicina Preventiva y Salud Pública en Escuelas de Medicina Veterinaria de América Latina.

3. Que para contar con la ayuda financiera necesaria, este Seminario solicite la colaboración de la Organización Panamericana de la Salud.

4. Que para acelerar el funcionamiento de la Asociación y la redacción de sus estatutos, se constituya un Comité de Profesores, el cual deberá iniciar sus tareas bajo el patrocinio de la OPS y tendrá las siguientes funciones y constitución:

4.1 Redactar estatutos.

4.2 Realizar una encuesta de las facultades de medicina veterinaria.

4.3 Preparar un presupuesto administrativo.

4.4 Considerar la incorporación de profesores que no hayan asistido a esta reunión.

4.5 Comunicar a las diferentes universidades la existencia de la Asociación.

4.6 Solicitar a la OSP su activa participación en las labores de esta Asociación por intermedio de su programa de ayuda a la enseñanza de medicina veterinaria en las Américas.

4.7 Promover las relaciones con la correspondiente Asociación de los Estados Unidos de América y Canadá.

4.8 Establecer comunicación periódica con los profesores asistentes al Seminario, y con otros que indudablemente ingresarán a la Asociación.

4.9 Establecer una secretaría provisional, adscrita a una de las Oficinas de Zona de la OSP, preferentemente la de la Zona IV, en Lima.

4.10 El Comité de Profesores estará constituido en la siguiente forma: Presidente, Dr. Manuel Ramírez Valenzuela (Universidad Autónoma de México), Secretario, Dr. Juan Zapatel (Universidad de San Marcos, Lima), y además, los Dres. Jesús Castañeda (Universidad Central de Venezuela, Caracas), Benjamín L. Morán (Universidad de Buenos Aires), Mario Barboza (Universidad Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte) y Enrique Mora (Universidad de Chile, Santiago).

4.11 Celebrar una reunión del Comité dentro de tres años.

#### **CONTENIDO MINIMO DE LA ENSEÑANZA DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PUBLICA**

La enseñanza de medicina preventiva y salud pública debe abarcar las materias siguientes: bioestadística, epidemiología, administración, y saneamiento ambiental.

#### **BIOESTADISTICA**

La estadística representa hoy el instrumento indispensable de la metodología científica aplicada a los más diversos campos de actividad. Los conocimientos de la estadística no son sólo indispensables para aquellos que se dedican a la investigación. Son necesarios para el propio ejercicio profesional, ya que el médico veterinario, cualquiera que sea su campo de acción profesional, necesita estar al tanto de la evolución de los conocimientos derivados de las investigaciones. Los resultados de estas son divulgados posteriormente en revistas científicas o libros de texto.

Desgraciadamente, no todo lo que se publica, incluso en las revistas de mayor prestigio, es el resultado de investigaciones científicas válidas. Por lo tanto, se hace necesario que el profesional, antes de adoptar actitudes recomendadas en trabajos publicados, sea capaz de someterlos a una crítica cuidadosa.

La enseñanza de la estadística debe, pues, abarcar aspectos de planificación experimental, descripción de muestras e inferencia inductiva, en el nivel adecuado al plan de estudios.

Se sugiere que el programa de enseñanza comprenda las siguientes partes:

1. Papel de la estadística en el método científico
2. Observación y registro de datos
3. Tabulación
4. Representación gráfica

5. Determinación cuantitativa de las distribuciones de frecuencia de las muestras (frecuencias relativas, medidas de posición, medidas de variabilidad)
6. Relación entre fenómenos cualitativos o cuantitativos (asociación, regresión, correlación)
7. Inferencia estadística
8. Inferencias relativas a proporciones (distribución binomial, chi-cuadrado)
9. Inferencias relativas a medias (distribución normal, distribución *t* de "Student")
10. Nociones elementales de planificación de expertos

Es aconsejable la utilización de ejercicios prácticos, que resultan indispensables para grabar los conocimientos cuidadosamente seleccionados, vinculándolos siempre a las materias del plan de estudios.

Se recomienda que un curso de este tipo se imparta en el primer año de la enseñanza profesional, y que tenga una duración de 32 horas de teoría y 96 horas de práctica.

#### EPIDEMIOLOGIA

Se recomienda que para impartir este curso el departamento correspondiente cuente con un mínimo de dos profesores. El curso abarcará conferencias didácticas, ejercicios de laboratorio y trabajos de campo.

Se sugiere que el programa conste de las siguientes partes:

#### Conferencias didácticas (32 horas)

##### 1. Principios generales

- a) Campo de la epidemiología
  - Definición
  - Objetivos
  - Métodos
  - Relación con otras disciplinas
  - Estudios epidemiológicos clásicos
- b) La población
  - Características de la población—Demografía
  - Estadísticas vitales—Eventos en la población
  - La población en su ambiente total
  - Métodos en ecología animal
  - Métodos y muestras de poblaciones

##### 2. Descripción epidemiológica

- a) Verificación de la enfermedad
- b) Su orientación a los factores animal, tiempo y lugar
- c) Frecuencia de la enfermedad
- d) Estadísticas descriptivas
  - Fuentes de información:

- Informes de enfermedad
- Registros especiales
- Información *ad hoc* (estudios especiales)
- Recolección de información
  - Información básica de la enfermedad
  - Información (factor) colateral
  - Diseño y uso de cuestionarios
- Recolección y tabulación de información
- Análisis
  - Cálculo de tasas (morbilidad y mortalidad, tasas brutas y específicas, incidencia y prevalencia)
  - Ajuste de tasas; propósito
  - Asociación con factores variables
- Presentación de información y resultados

3. *Enfermedades infecciosas agudas—Epidemiología*

- a) General
- b) La epidemia; el brote
- c) Prototipo de la enfermedad
  - Por tipo de agente
    - Vírico
    - Bacterial
    - Rickettsial
    - Protozoario
    - Micótico
  - Según el mecanismo de transmisión
    - Directo, de animal a animal (por inhalación, contacto directo, fecal-oral)
    - Indirecto—vehículo (agua, alimento), vectores
  - Brotos de vehículo común
  - Brotos de fuentes únicas

4. *Enfermedades crónicas—Epidemiología*

- a) Infecciosas; ejemplos
- b) No infecciosas
- c) Estudios del agente-huésped-ambiente
- d) Enfermedades características (cáncer, corazón, otras)

5. *Epidemiología analítica*

- a) Análisis retrospectivo y prospectivo
- b) Análisis retrospectivo (ventajas y desventajas, metodología)
- c) Análisis prospectivo (ventajas y desventajas, metodología)
- d) Riesgos relativos e imputables
- e) Estudios de casos y análisis
- f) Tabla de vida—Expectativa de vida y unidades animales de tiempo

6. *Prevención, control y erradicación*

- a) Medicina preventiva para el profesional de práctica privada
  - Inmunización

- Higiene
- b) Control de la comunidad
  - Procedimientos rutinarios de control
    - Procedimientos de prueba
    - Análisis de conjunto
    - Procedimientos de rehabilitación y diagnóstico (conformidad, especificidad, sensibilidad)
  - Control del brote
    - Epidémico o pandémico
    - Prototipo de control; ejemplos (rabia, fiebre aftosa, brucelosis, tuberculosis)
    - Erradicación (concepto, métodos, ejemplos)

7. *Epidemiología experimental*

- a) Modelos de laboratorio
- b) Pruebas de campo

**Ejercicios de laboratorio (28 horas)**

- a) Problemas epidemiológicos (4) 16 horas
- b) Ejercicios estadísticos (aplicados) (3) 6 horas
- c) Sesiones de participación en clase (3) 6 horas

**Viajes para realizar prácticas sobre el terreno (2)**

- a) Estaciones de campo
- b) Laboratorios de diagnóstico
- c) Otras variaciones

ADMINISTRACION

1. *Práctica de la salud pública veterinaria en la colectividad*

- Administración de salud pública
  - a) Organización y legislación al nivel local, nacional e internacional
  - b) Coordinación intradisciplinaria, interdisciplinaria (agricultura, educación, etc.)
  - c) Programación

2. *Educación sanitaria*

- a) Principios y objetivos
- b) Métodos
- c) Evaluación

3. *Planificación, ejecución y evaluación de programas, incluyendo zoonosis, higiene de alimentos, etc.*

- a) Información básica necesaria para planificación
  - Demografía animal y humana

Notificación de morbilidad y mortalidad  
Clasificación y ordenación de datos (recopilación, interpretación, publicación)

- b) Objetivos de programas
- c) Métodos y recursos
- d) Evaluación

4. *Encuestas y estudios especiales, incluyendo los aspectos económicos y sociales que influyen en la salud de la comunidad*

SANEAMIENTO AMBIENTAL

Se recomienda que este curso tenga una duración de 60 horas de teoría y 50 de práctica. Para impartirlo será suficiente un profesor.

Se sugiere que el programa conste de las siguientes partes:

1. *Conceptos generales*

- a) Introducción—Importancia del ambiente total
- b) Abastecimiento de agua (industrial, agricultura, alimentos naturales y manufacturados, recreación, fuentes, tratamiento y purificación, distribución)
- c) Eliminación de desechos (excremento animal y humano, desperdicios domésticos, residuos industriales)
- d) Contaminación del aire
- e) Control de vectores (animales, insectos, plantas)
- f) Contaminación radiológica, química
- g) Higiene del suelo
- h) Clima
- i) Papel del médico veterinario en desastres y calamidades

2. *Higiene de los alimentos*

a) *Objetivos básicos y ejecución de los programas de higiene de los alimentos*

Prevención de las enfermedades transmitidas al hombre por los alimentos

Aumento del consumo de alimentos nutritivos

Control de las enfermedades que se adquieren por el consumo de alimentos de origen animal, localización de focos de infección y prevención de la recontaminación del ambiente

Monografías de la Organización Mundial de la Salud sobre *Higiene de la carne*<sup>6</sup> e *Higiene de la leche*<sup>7</sup>

b) *Principios básicos de saneamiento en los establecimientos que producen y elaboran alimentos. Preparación de alimentos para su consumo*

<sup>6</sup>Serie de monografías No. 33, 1959.

<sup>7</sup>Serie de monografías No. 48, 1966.

Abastecimiento de agua potable  
 Instalaciones adecuadas  
 Equipo, diseñado adecuadamente, fácil de limpiar  
 Salud humana y hábitos personales  
 Aseo y desinfección de utensilios  
 Prácticas de rutina sanitaria  
 Eliminación de desechos

c) *Higiene de la carne de mamíferos y en el proceso de producción de carne*

Antecedentes  
 Organización y funciones de los servicios nacionales, estatales y locales de inspección de la carne  
 Importancia de la carne de mamíferos  
 Enfermedades transmitidas al hombre por los animales comestibles comunes  
 Parámetros en la evaluación de las enfermedades transmitidas por la carne (origen de las posibilidades patológicas, momento en que se produce la enfermedad, importancia de la carne de animales domésticos como vehículo de agentes patógenos, importancia de las enfermedades en los seres humanos)  
 Origen de los riesgos de patogenicidad de las carnes y medios de control (origen intravital—inspección, origen extravital—saneamiento, proliferación del agente—conservación)  
 Lista de Dolman de agentes de enfermedades transmitidas por la carne  
 Importancia de las enfermedades transmitidas por la carne y medios para combatirlas  
 Salubridad—Definición, razones lógicas, conceptos  
 Inspección *ante mortem* y procedimientos de control  
 Procedimientos ordinarios (metodología, normas, precauciones sanitarias)  
 Procedimientos especiales (para enfermedades como el carbunco, para los reactores positivos de tuberculosis, etc.)  
 Decisión sobre los animales *ante mortem*: a) decomisados sin el privilegio del tratamiento (v.g. en caso de enfermedades como rabia, tétano, carbunco, muermo, etc.); b) decomisados, pero permitiendo al propietario de los animales que los trate bajo vigilancia oficial (en el caso de enfermedades como el cólera del cerdo, las erisipelas del cerdo, la anaplasmosis, la leptospirosis, etc.); c) clasificados como “sospechosos” y sacrificados (o tratados), pruebas no decisivas de la presencia de enfermedades, como el cólera del cerdo, etc.; d) retirado del corral del matadero o suspensión del sacrificio,

inmadurez, parto reciente

Inspección *post mortem* y procedimientos de control

Instalaciones generales, sacrificio mediante métodos humanitarios, preparación habitual de canales

Procedimientos de inspección ordinaria para cada especie; tejidos, etc., ya sea por incisión, palpación u observación

Procedimientos especiales para la determinación definitiva del destino de la carne; en caso de ciertas enfermedades, como el carbunco; ciertos tejidos, como los pulmonares, etc., si se van a utilizar como alimento

Decisión en el caso de enfermedades y afecciones específicas (cada una de las condiciones patológicas importantes en la inspección de la carne se consideran por separado, desde el punto de vista de su importancia, diagnóstico de lesiones, medios para la diferenciación de afecciones análogas y determinación de la utilización de las canales y tejidos). Se insiste particularmente en las diferencias en lesiones observadas en la inspección de la carne y las observadas en la necropsia

Decisión sobre las canales o tejidos que requieren atención adicional: a) medios de eliminación de material decomisado; b) canales o tejidos aprobados para cocción (condiciones, tiempo y temperatura); c) canales aprobadas para congelación (condiciones, tiempo y temperatura); d) control de la triquiniasis en la carne de cerdo; e) aprovechamiento de ciertos tejidos decomisados o incomedibles para alimento de peces o animales caseros

Conservación y preparación de la carne

Composición de las canales-Diferentes clases de tejidos, etc.

Características de la carne de distintas especies—Medios de diferenciación

Composición química de la carne—Proteínas en el músculo, productos de extracción, tejido conjuntivo, grasa

Cambios físicos y químicos *post mortem* de la carne:

a) *rigor mortis*, naturaleza y significado de la normalidad y anormalidad, relación con el pH, etc.;

b) cambios después del *rigor mortis*, envejecimiento, envejecimiento artificial, cambios en la grasa, color de la carne; c) efecto de la "curación" en las proteínas, efecto de la cocción en las proteínas

Microbiología de la carne—Fuente de microorganismos, medios de contaminación, deterioro

Conservación y preparación: a) refrigeración,

congelación; b) almacenamiento de gas, película impermeable de plástico; c) limitación de la humedad por desecación o adición de solutos; d) curación por adobo, ácidos; e) ahumado; f) conservadores químicos

Peligros derivados de la descomposición de la carne, para el hombre

Principios básicos en la producción de carnes manufacturadas, tales como salchichón, etc., poniendo especial cuidado en sus ingredientes, salubridad, estabilidad e inocuidad del producto

*d) Higiene de la carne de ave y huevos y procesos de producción*

Antecedentes

Organización y funciones de los servicios de inspección de la carne de aves de corral (nacionales, estatales y locales)

Importancia de la inspección de la carne de aves de corral

Enfermedades comunes al hombre y a las aves

Salubridad (definición, razones lógicas, conceptos)

Inspección *ante mortem*

Inspección *post mortem*

Instalaciones generales, preparación habitual de las aves muertas, precauciones sanitarias

Disposiciones en caso de enfermedades y condiciones específicas (parecidas a las de los mamíferos, salvo que se dedica más atención a la determinación de la salubridad cuando no puede diagnosticarse ninguna enfermedad concreta)

Eliminación de aves muertas decomisadas

Procesos ulteriores

Productos elaborados con carne de ave; principios básicos en la elaboración de productos manufacturados, tales como los embutidos, etc., poniendo especial cuidado en la salubridad, estabilidad e inocuidad del producto

Huevos y producción de huevos; principios básicos recomendados en la rotura de huevos, pasteurización y presentación (poniendo énfasis en una adecuada pasteurización para la destrucción de *Salmonellas* y una práctica necesaria para prevenir la recontaminación)

*e) Higiene de la leche y productos derivados*

Antecedentes

Organización, responsabilidades y funciones de los servicios de inspección de la leche (nacionales, estatales y locales)

Importancia de la inspección de la leche; enfermedades transmitidas al hombre por la leche (no sólo las que se originan en la vaca o en la cabra sino las derivadas de la

contaminación de la leche por el hombre o el medio ambiente)

Prevención de las enfermedades transmitidas por la leche

Las vacas o las cabras como fuente de infección: animales sanos con ubre normal; animales enfermos (mastitis, tuberculosis, brucelosis, etc.)

El hombre como fuente de infección (requisitos sanitarios, higiene personal, etc.)

Otros animales

Instalaciones y equipo: establos de ordeño, abastecimiento de agua, alcantarillado, etc.; recipientes, enfriadores, etc., limpieza y esterilización

Técnicas de ordeño y de manipulación de la leche para evitar la contaminación

Prevención de la multiplicación de organismos patógenos: a) naturaleza de la leche, composición; b) factores que afectan la composición; c) sabor, olor, color, su importancia y factores que los afectan; d) desarrollo normal de las bacterias en la leche, organismos y resultado de su proliferación; e) efecto de la refrigeración en los organismos patógenos

Inactivación de los organismos patógenos en la leche: a) esterilización; b) rayos ultravioleta; c) pasteurización (curvas térmicas de destrucción de patógenos, funcionamiento del pasteurizador de tipo tanque y del pasteurizador de alta temperatura)

Prevención de la recontaminación de la leche: a) enfriamiento, embotellado, almacenamiento, etc.; b) precauciones sanitarias, incluyendo limpieza y esterilización del equipo

Pruebas bacteriológicas y de otra clase; su importancia y detalles de su ejecución

Productos preparados a base de leche; principios básicos de la manufactura de productos lácteos, tales como mantequilla, queso, leche helada, leche evaporada (poniendo énfasis en la pasteurización, salubridad y presentación)

*f) Higiene del pescado y otros alimentos marinos y sus derivados*

Enfermedades transmisibles al hombre por pescado y otros alimentos marinos, e intoxicación paralítica por mariscos, hepatitis, erisipela, salmonelosis, botulismo, etc.

Efectos y causas, saneamiento y métodos aplicables en las enfermedades potenciales (ejemplo: hepatitis por contaminación intensiva de los mariscos, salmonelosis por procesos insalubres, y botulismo proveniente de ciertos humos y técnicas de empaque)

*g) Higiene de otros alimentos y productos alimenticios (prestando atención especial a los problemas peculiares en las áreas específicas,*

tanto como a los problemas que originan nuevos productos derivados de los avances de la tecnología y desarrollo, y la contaminación de ciertos granos con hongos tóxicos, etc.)

*h) Epidemiología y prevención de enfermedades importantes provocadas por alimentos* (sumario de los aspectos de higiene de los alimentos ya mencionados)

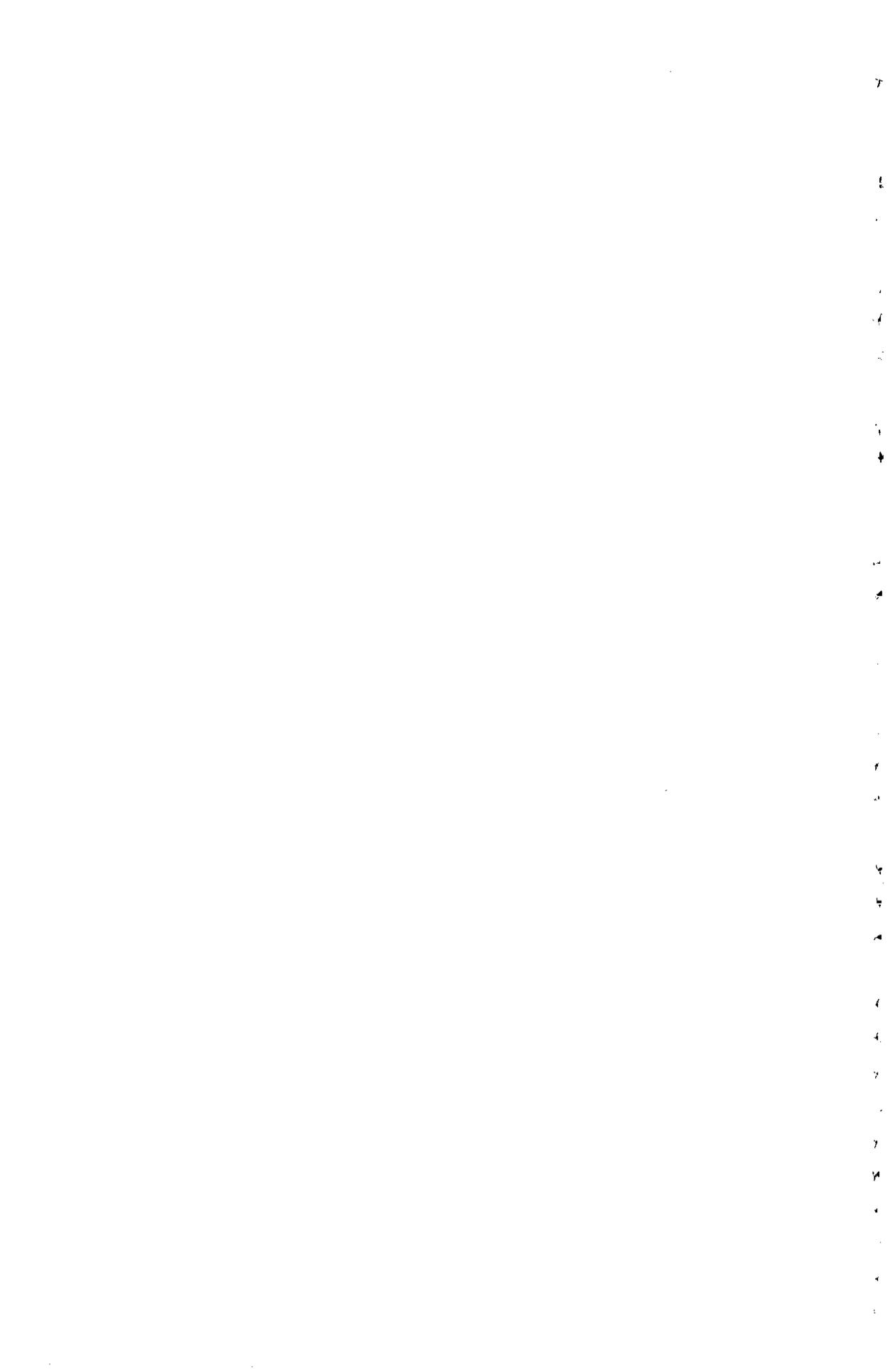
Salmonelosis

Intoxicación estafilocócica

Botulismo

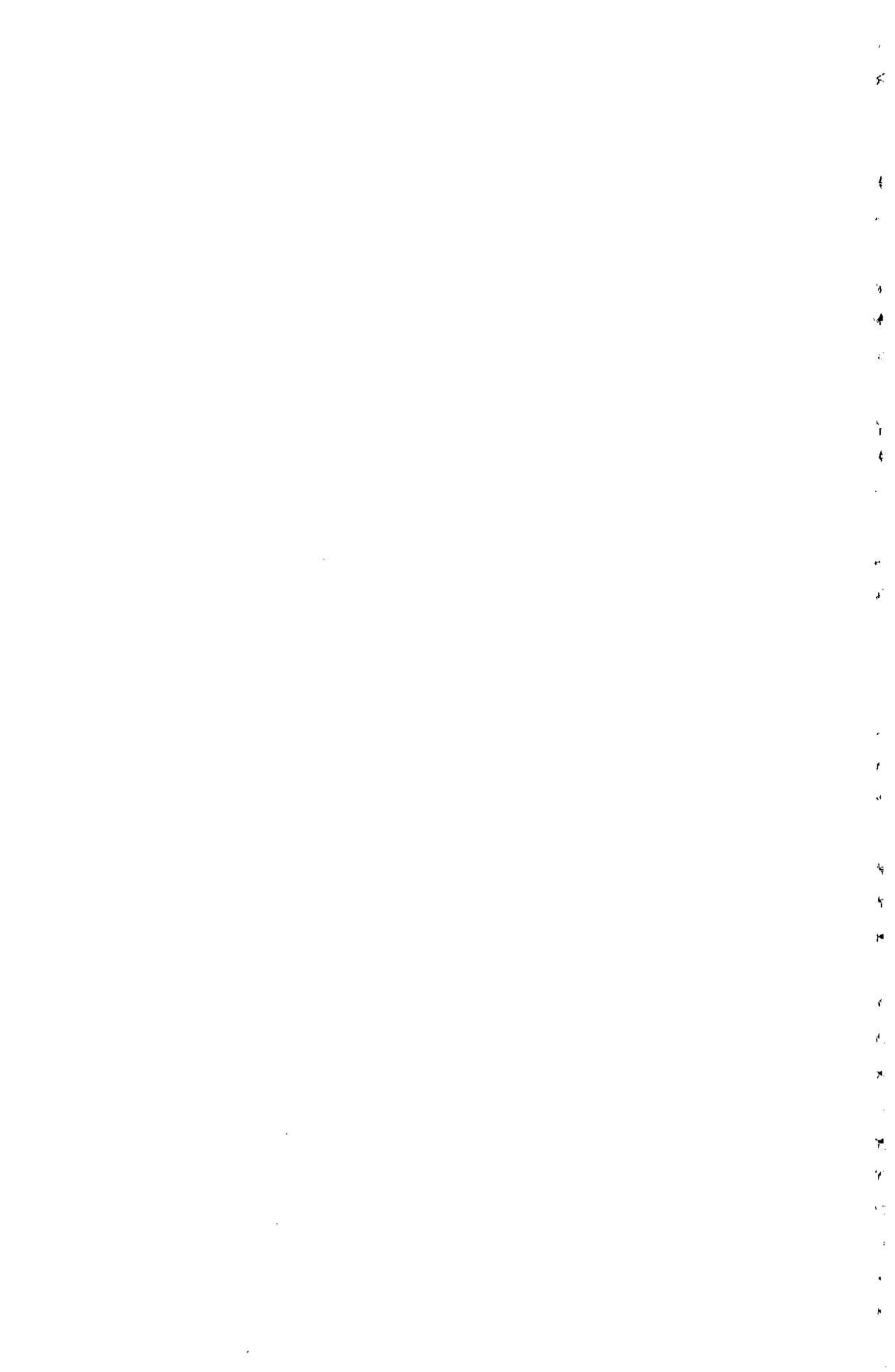
Intoxicación por *Clostridium perfringens*

Otras



**Tema I**

**MEDICINA VETERINARIA Y SALUD PUBLICA**



## RESPONSABILIDADES Y CONTRIBUCION DE LA MEDICINA VETERINARIA A LA SALUD Y BIENESTAR ECONOMICO DEL HOMBRE

Dr. Juan Zapatel

Catedrático de Salud Pública, y Codirector,  
Instituto de Zoonosis, Facultad de Medicina Veterinaria,  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

### *Introducción*

La historia de la medicina veterinaria narra los descubrimientos de ilustres investigadores que han contribuido, con sus hallazgos científicos en este campo, a la salud y bienestar del hombre. En esta ocasión, sin embargo, no mencionaremos esos grandes descubrimientos y contribuciones; más bien nos referiremos al aporte del veterinario en la realización de sus labores cotidianas, tomando como ejemplo el Perú, en donde la profesión tiene apenas 20 años de desarrollo.

Sin pretender exponerles la evolución de dicha profesión, presentaremos algunos aspectos de la formación y contribución del veterinario al bienestar del país, ya sea prestando servicio en instituciones del Gobierno, en instituciones particulares, universidades o en la práctica privada, en donde con su trabajo diario ha colaborado paulatina y denodadamente al mejoramiento económico y, como consecuencia de ello, al mejoramiento social y de la salud del hombre.

Nos referimos concretamente a lo que esta profesión ha logrado en nuestro país, pero sabemos que lo que sucede en el Perú se repite con igual o menor intensidad en otros países de las Américas.

### *Responsabilidad de la medicina veterinaria*

En 1946 fue fundada la Facultad de Medicina Veterinaria del Perú. Con ello la profesión se organizó y quedaron establecidas sus responsabilidades: velar por la salud animal, e incrementar a través de las artes y las ciencias

veterinarias la producción ganadera, para el servicio, provecho, bienestar y salud del hombre.

La Facultad prepara a los médicos veterinarios, capacitándolos primeramente en dos grandes campos de aplicación de las ciencias médico veterinarias: clínica-quirúrgica y zootecnia. Por otro lado, los organismos ejecutivos del Estado y la empresa particular emplean al veterinario en labores de sanidad animal, así como en la promoción y producción pecuarias.

Como consecuencia inmediata, la profesión organiza y reorienta la producción pecuaria del país. Estudia y lucha contra enfermedades como fiebre aftosa, carbunco, salmonelosis, hidatidosis, tuberculosis, distomiasis y otras parasitosis que acosan a los rebaños. Al conocerse la epidemiología de muchas de estas enfermedades se efectúan trabajos de control. Se incorporan nuevas zonas al pastoreo y se difunde la educación sobre la cría y manejo de animales domésticos. Se evalúan los principales problemas que plantean las enfermedades zoonóticas y se hacen esfuerzos por controlarlas dentro de un orden de prioridades. En fin, el panorama de la contribución de nuestra profesión es, a grandes rasgos, similar al de otros países. Consciente del aporte de la medicina veterinaria al bienestar humano, los organismos estatales y la industria privada responden al interés de una profesión que claramente nos muestra lo que es importante defender, fomentar y mejorar para beneficio de la nación.

En el transcurso de 20 años se han ido formando y ahora contamos con veterinarios

que producen en nuestros Institutos Biológicos vacunas que protegen a los rebaños y al hombre de las grandes epidemias. Otros, con sus consejos y proyectos zootécnicos han convertido, a partir de 1946, los que fueron magros hatos de auquénidos en más de 4,000,000 de cabezas de ganado que produce carne y lana de un gran valor comercial.

Asimismo, en un país como el Perú, en donde la producción de alimentos es deficitaria con relación al crecimiento demográfico, los veterinarios dedicados a la avicultura han colaborado con la industria privada y gubernamental consiguiendo incrementar la población aviaría en más de 27,000,000 de animales, en contraste con la cifra correspondiente a 1946 (se estimaba en 500,000 animales)<sup>1</sup>, y convirtiendo la carne de ave en la fuente de proteína animal más barata, incluida en esta comparación la del pescado. Lo mismo se puede decir de la producción de ovinos, cuyo número alcanza 15,000,000, y cuya selección y mejoramiento de lanas llega hasta el ganadero de las comunidades indígenas.

A pesar del mejoramiento ocurrido en el sector pecuario, el incremento en la producción de alimentos es de 2.1, mientras que la tasa de crecimiento demográfico es del orden de 3% por año.<sup>2</sup> Nuestra meta es el poner a la par la producción de alimentos con el crecimiento demográfico. Solamente en carne de bovinos se importa un volumen cuyo costo anual es de 287,000,000 de soles; la importación de lacticios asciende a 336,829,000 soles. En total, el país importa anualmente productos pecuarios por un valor de unos 946,000,000 de soles. No podría ser de otro modo, ya que sólo existe en el país un veterinario por cada 12,000 cabezas de ganado.<sup>3</sup>

Frente a este problema, la Universidad ha respondido a las necesidades del país con la creación de otras escuelas de medicina

veterinaria y zootecnia. Dentro de nuestra Facultad tres Institutos se dedican al incremento de la producción pecuaria, al estudio de las enfermedades que afectan a los rebaños y al estudio de las zoonosis.

Por otra parte, desde 1956, la Universidad prepara a los estudiantes de medicina veterinaria en aspectos de medicina preventiva y salud pública, de acuerdo con las recomendaciones de expertos de la OPS/OMS, y cumpliendo con el objetivo de que estos veterinarios sirvan a la causa de la salud pública.

Indudablemente, el veterinario se ha beneficiado mucho incorporando a sus conocimientos principios de administración, planificación, estadística, epidemiología y filosofía—temas ampliamente considerados por los especialistas en salud pública—lo cual le permite cumplir mejor sus múltiples responsabilidades.

Con la seguridad de que estos conocimientos proporcionan al veterinario los medios para llenar mejor su función social, la Universidad, por medio del Instituto de Zoonosis, proporciona a los veterinarios peruanos que no han tenido la oportunidad de ser adiestrados en tales ciencias, y trabajan en los campos de la clínica y la zootecnia, la ocasión para adiestrarse en las mismas.

### *El veterinario de salud pública*

No sabemos por qué, cuando se habla de responsabilidades y contribuciones de la medicina veterinaria a la salud y al bienestar económico y social del hombre, se piensa sólo en la contribución directa del veterinario que trabaja en los servicios de salud pública. Hasta donde nos ha sido posible observar en este y otros países, está demostrado que en el sector salud pública no se utilizan plenamente las capacidades de los médicos veterinarios.

La primera actividad que se le asigna a un veterinario dentro de un organismo de salud es el control de la rabia, por considerarlo un experto en la materia. Con muy pocas excepciones, los administradores de salud lo utilizan en otras actividades que son conocidas como privativas de otras profesiones, tales como servicios de epidemiología, administración de programas, saneamiento ambiental, etc.

<sup>1</sup>Universidad Agraria, Ministerio de Agricultura: *Estadística agraria*, págs. 366-386, 1964.

<sup>2</sup>Sotelo, A: Comunicación personal, Jefatura de la Oficina Sectorial de Planificación, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Lima, Perú.

<sup>3</sup>Universidad Agraria, Ministerio de Agricultura: *Estadística agraria*, págs. 366-386, 1964.

Frente a esta situación, en uno de los principales campos en donde se espera que la contribución del veterinario sea directa, amplia y efectiva, tenemos por el contrario que aceptar que ella es muy reducida. En cambio, en donde el veterinario ha desarrollado sus mejores esfuerzos y ha logrado una valiosa contribución a la salud pública, como es el trabajo que desarrolla en los servicios dependientes del Ministerio de Agricultura, no se ha comprendido exactamente el alcance de dichos esfuerzos, que incluso carecieron de las técnicas de administración, planificación, bioestadística, epidemiología, etc.

Por ello se hace necesario evaluar periódicamente la contribución del médico veterinario, ya que tal vez resulte que los esfuerzos del veterinario no son plenamente utilizados y hasta encuentra oposición por desconocimiento del administrador y otros trabajadores de salud.

Es lógico, por todo lo expuesto, que los programas de enseñanza de las cátedras de medicina preventiva y salud pública deben ser reorientados a fin de mostrar al estudiante el camino a seguir para contribuir al progreso social y económico, ya que su función no es sólo la de prevenir las enfermedades que se transmiten de los animales al hombre, sino también en los campos en los que tradicionalmente ha venido contribuyendo el veterinario a dicho progreso.

Al reorientar estos programas, debemos recordar que uno de los objetivos de la enseñanza de medicina preventiva y salud pública es la preparación de los estudiantes para trabajar por la causa de la salud pública y no sólo para trabajar en servicios de salud.

Nuestra experiencia con cursos de posgrado en materias de medicina preventiva y salud pública para veterinarios que no trabajan precisamente en servicios de salud ya es provechosa. Muchos de ellos manifiestan que sus puntos de vista y sus conocimientos se han ampliado, pues aplican la técnica de los sanitarios en la estructuración de los planes pecuarios de salud y producción animal.

Por otro lado, en cuanto a la utilización del médico veterinario por los organismos de salud, toda actividad educativa sobre lo que el veterinario es capaz de producir en este campo debe

ser dirigido a especialistas de otras disciplinas básicas no sólo en los centros de trabajo, sino también en los centros de enseñanza en donde estos se forman.

### *Metodología de la enseñanza*

Basándose en las observaciones mencionadas, nuestro programa de estudios ha tomado otro rumbo, apartándose de la enseñanza que era tomada como clásica en la preparación de los estudiantes. Así, en las clases de epidemiología de las zoonosis ya no se toma como modelo para el estudio una enfermedad como la rabia, sino enfermedades que causan un impacto economicosocial, tales como distomiasis, hidatidosis, fiebre aftosa, brucelosis, etc. Por ejemplo, al estudiar la hidatidosis en el Valle de Cañete, cercano a Lima, los alumnos realizaron un trabajo sobre la epizootiología y control de esta enfermedad, haciendo hincapié sobre su importancia económica y social. Previamente, en las clases de administración, recibieron conocimientos de planificación de campañas de lucha contra las enfermedades, y se les dieron las pautas que rigen dicho proceso de planificación, tales como: a) diagnóstico del problema; b) programación para controlar el problema, incluyendo objetivos y recursos disponibles; c) discusión y decisión; d) ejecución y evaluación.

Al final del estudio, en reuniones de tipo simposio, los alumnos presentan el resultado de su trabajo, el cual es impreso y distribuido después entre los estudiantes de los otros grupos. Es condición *sine qua non* que se estudie la gravedad del daño economicosocial, la posibilidad de evitar ese daño con los medios disponibles, el costo que demandaría evitar el daño y el costo del daño en sí, así como el rendimiento que se espera obtener al aplicarse las medidas oportunas.

Otro ejemplo que podemos citar son las prácticas que se efectúan en zonas rurales. En el Perú existen más de 2,500 comunidades indígenas, núcleos de aborígenes que son propietarios de grandes extensiones de terreno laborable y pastizales. Sus actividades principales son las labores pecuarias, pero cuentan con escasos servicios de salud y utilizan prácticas empíricas

en la explotación del ganado. Los estudiantes son enviados a estas comunidades cuando solicitan temas de tesis para la Cátedra de Salud Pública. Ultimamente, sabiendo que las instituciones del Estado tratan de llevar a cabo planes de desarrollo en estas comunidades, se ha dado a los alumnos temas de estudio tales como la producción pecuaria de los rebaños comunales en relación con el usufructo de la familia.

En las clases de saneamiento ambiental se realizan prácticas en granjas de aves, granjas lecheras, mataderos de aves y ganado, etc. Las clases son estructuradas de acuerdo con las clínicas de graduandos, en las que durante siete meses los alumnos son destacados a diferentes servicios de agricultura del país donde efectúan

prácticas de clínica, cirugía, zootecnia y salud pública. Durante estas prácticas, en lo que concierne a la salud pública, la supervisión está bajo la responsabilidad de médicos veterinarios que trabajan en las áreas y unidades de salud. Al final de estas prácticas el alumno tiene que preparar un informe, y presentarlo al profesor respectivo, sobre los aspectos pecuarios en los cuales él ha aplicado los conocimientos adquiridos en la Cátedra, relacionándolos con la salud pública.

En suma, la meta de nuestra Cátedra no sólo es la de preparar un veterinario para que trabaje en servicios de salud, sino para que en su práctica profesional se constituya en un trabajador más de salud pública desde su propio lugar de acción.

## FUNCION DEL PROFESOR DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PUBLICA EN LA FORMULACION Y COORDINACION DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA EN ESCUELAS DE MEDICINA VETERINARIA

Dr. José Monti Grané

Profesor de Salud Pública Veterinaria, Facultad de Veterinaria,  
Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

Al desarrollar este importante tema, partiré en primer lugar de la ubicación de las orientaciones que en la generalidad de los casos se dan al profesional veterinario, ubicación esta que autoridades profesionales han enunciado en congresos, simposios internacionales y demás reuniones de muy alto nivel mundial.

El Profesor Pierre José D. Arce expresó en el 2º Congreso Internacional de Veterinaria, realizado en Algeciras, España: "En todo tiempo la sociedad humana ha tratado de conservar el capital que le proporciona carne, leche, lana, pieles, cueros, materias grasas, etc., y a la vez de protegerse contra afecciones que provienen de los animales domésticos (zoonosis)". Otros han definido lo que hoy día se conoce como "Ciencias Veterinarias" como el conjunto de disciplinas que por los trabajos de los anatomistas, fisiólogos, microbiólogos y parasitólogos del siglo XVIII, y en forma especial del siglo XIX, dotaron al veterinario de doctrinas médicas con la finalidad de que pudiera actuar frente a las graves epizootias de la época.

La zootecnia estaba reducida en sus inicios a la descripción de las distintas especies de animales domésticos, así como también a efectuar una serie de prácticas resultantes de observaciones que permitían incrementar la producción animal. Como resultado de las primeras definiciones, el zootécnico se benefició de los nuevos conocimientos y también de los adelantos de la biología, la química, y en forma especial de la fisiología, y pudo exponer principios económicos basados en hechos experimentales, siendo en esta forma como la

medicina veterinaria y la zootecnia orientan a la profesión en dos sentidos muy concretos: a) sanidad animal y protección de la salud del hombre, y b) zoeconomía y, como consecuencia, promoción de la salud del hombre.

El diagnóstico precoz de enfermedades contagiosas y la correcta aplicación de las medidas profilácticas orientadas por las correspondientes disciplinas higiénicas, aportarán, con seguro beneficio, la tan antigua y preconizada doctrina que dice que "prevenir es mejor que curar". En medicina veterinaria, al igual que en medicina humana, esa doctrina debe ser ampliamente ratificada en todo su contenido, pues no es lo mismo desde el punto de vista económico reparar la salud animal cuando ha sido alterada por una enfermedad, que cuando se ha prevenido, aplicando los recursos específicos que ofrece la medicina preventiva actual.

Esta introducción al tema que debo tratar tiene por objeto contribuir a situar al veterinario en las acciones fundamentales preventivas, dentro de las cuales adquiere aún mayor jerarquía cuando las mismas tienen relación directa o indirecta con la medicina preventiva y la salud pública. A la vez quiero contribuir a hacer reconocer y justificar todas aquellas acciones preventivas que constantemente se preconizan ante los tecnólogos, zootécnicos y nutriólogos. Es imperiosa la necesidad de reconocer que las prácticas de higiene y, en forma más concreta, las de medicina preventiva, resultan impostergables para el pleno éxito de todas las disciplinas que el hombre moderno aplica a los animales domésticos, con las que

contribuye en buena parte a lograr ese "mejor bienestar físico, mental y social" a que todos aspiramos. Pero para lograr tales objetivos debemos comenzar haciendo que se reconozca ampliamente dentro de las instituciones docentes y estatales la importancia de las orientaciones básicas de la medicina preventiva y la salud pública veterinaria, acciones estas que constituyen un conjunto armonioso de actitudes que permiten soluciones satisfactorias en beneficio de la salud y la economía de las comunidades.

Con lo expuesto, pretendo, en primer término, fijar una posición dogmática propia a esta orientación, y a la que frecuentemente no se le reconoce con la plenitud que le corresponde, aunque implícitamente se ha aceptado desde las primeras y más rudimentarias prácticas veterinarias.

¿Qué es entonces lo que ha sucedido y sucede que impide el pleno desarrollo de estas importantes disciplinas? Al parecer, tanto en medicina humana como en medicina veterinaria la enseñanza se orienta de preferencia unilateralmente hacia la medicina de reparación, ubicándose la medicina preventiva como síntesis en aquellas disciplinas vinculadas, tales como microbiología, parasitología y las distintas tecnologías, cuyo personal docente generalmente pretende abarcar esta enseñanza incluyendo en sus clases aspectos genéricos de profilaxis. Salvo muy honrosas excepciones, coordinan o permiten la directa intervención de las disciplinas de medicina preventiva, mientras tanto la cátedra de medicina preventiva suele quedar sin la debida relación en tiempo y forma con las demás disciplinas docentes vinculadas a la misma. Con estos planteamientos se pretende poner de manifiesto situaciones que deben ser consideradas cuando se formulan los programas de enseñanza.

En lo que respecta a la formación del profesional veterinario que necesita América Latina, estimamos que este debe tener carácter polivalente, lo que permitiría cubrir las necesidades de organismos estatales, industrias, productores, etc. Pero a medida que el número de profesionales alcance niveles aceptables y se logre la plena utilización de los mismos, las diferentes especializaciones y entre ellas la de

medicina preventiva tendrán que desarrollarse a su vez para cumplir tales propósitos. Entre tanto, y considerando el grado de demanda de profesionales veterinarios, se deben aumentar los ciclos de cursos y elevar el grado de tecnificación.

Respecto al estado actual y a las perspectivas de desarrollo de la enseñanza de la medicina preventiva y la salud pública en América Latina, es digno destacar, antes que nada, que al formular programas destinados a la formación técnica de estos profesionales, se debe tener en cuenta la problemática sanitaria del país, así como también la jerarquización que las autoridades estatales le concedan a la misma. Los dos planteamientos tienen gran variabilidad. En el primero influirán factores geográficos, de clima, producción, educación, etc.; el segundo caso dependerá de la existencia de programas sanitarios desarrollados a un nivel aceptable, de las prioridades, y muy especialmente de la actitud de los dirigentes, quienes muchas veces por no llevar a cabo una medicina preventiva de buen nivel, se ven obligados a aplicar más de lo debido la medicina de reparación, con todos los inconvenientes que ello trae consigo. Como resultado lógico de tales actitudes, la demanda por esta especialidad se limita, y por consiguiente las perspectivas de la dedicación plena y los estímulos por la misma también se limitan en grado sumo, resultando poco alentadoras, a pesar de la gran necesidad de que cada país disponga de profesionales preparados para las acciones importantes de salud.

Por estas razones conviene insistir, una vez más, en que la preparación del profesional polivalente debe continuar mejorándose constantemente y realizándose por personal especializado en medicina preventiva, a medida que se planifican programas de salud de corto y largo alcance, y a la vez que las autoridades se preocupen por incluir dentro de los mismos y con destacada intervención a veterinarios orientados en medicina preventiva.

Otro problema que debe ser cuidadosamente considerado en la formulación de los programas consiste en la diversificación que efectúan otras disciplinas de importantes rubros pertenecientes legítimamente a la cátedra de medicina preventiva y salud pública, y en particular a los

aspectos de higiene y profilaxis que tratan comúnmente las cátedras de enfermedades infecciosas, parasitarias y las tecnologías. Con estas últimas hemos logrado una interesante y alentadora experiencia mediante las clases paneles efectuadas durante años con intervención de la Cátedra de Tecnología de la Carne. Pero debemos concretar la posición del profesor de medicina preventiva y salud pública, mediante la intervención de esta cátedra en todas aquellas disciplinas vinculadas, pudiendo actuar la cátedra indistintamente, ya sea tratando en la misma la totalidad de estos problemas específicos o mediante la preparación de clases coordinadas. Estos aspectos serán examinados cuando tratemos de la coordinación de estas programaciones.

Otro aspecto importantísimo, desde el punto de vista docente, que quiero destacar se refiere al tipo de clases prácticas más convenientes. Dentro de estas, las prácticas de laboratorio y las prácticas sobre el terreno son las dos fundamentales y por tal causa deben ser planificadas mediante un intercambio de ideas en la formulación de programas.

Entiendo, no obstante haber citado algunos aspectos negativos, que la medicina preventiva tiene que evolucionar en todas las fases, cuidando que tanto la docencia como las actividades a nivel estatal relativas a planificaciones y ejecuciones de programas se adapten al conjunto de factores que, como ya expresamos, constituyen la problemática sanitaria y económica de cada país o núcleo de ellos. Las universidades, en este caso concreto como en cualquier otra actividad docente, deben orientar y programar la enseñanza en consonancia con la realidad nacional, sin olvidar que existe un común denominador de carácter doctrinario que es universal en relación con los postulados fundamentales de la salud.

Por todo lo expuesto es de interés señalar a continuación una serie de recomendaciones de carácter general sobre la orientación que se debe dar al estudiante durante el ciclo de enseñanza profesional:

a) Análisis de problemas básicos de higiene ambiental, sin olvidar que el profesional veterinario debe actuar a nivel de los establecimientos de producción ganadera o industrialización de

subproductos, la mayoría de ellos de tipo alimentario. Aunque algunas de estas disciplinas se encuentran en el radio de acción del ingeniero sanitario, el profesional que concurre asiduamente a tales establecimientos es el médico veterinario, quien no puede desconocer los preceptos básicos por estar vinculado estrechamente con las actividades fundamentales.

b) Control de los alimentos de origen animal, en todas las etapas de producción, transformación y conservación.

c) Método epidemiológico, epidemiología, epizootiología y profilaxis de las enfermedades transmisibles y en especial de las zoonosis de cada país o región.

d) Administración sanitaria, ya que es de gran importancia que el profesional veterinario sepa cómo administrar los recursos destinados a las distintas etapas de un programa sanitario.

e) Educación sanitaria, que debe estar muy vinculada con las actividades del profesional veterinario, para ofrecer a las comunidades rurales conocimientos y técnicas sanitarias, y que más que una actividad representa una obligación impostergable, que redundará en gran beneficio para la economía y la salud.

f) Estadística, disciplina fundamental que este profesional debe conocer y emplear correctamente. Debe comenzar a enseñarse en el ciclo preparatorio y continuar en el ciclo de facultad, especialmente durante los dos primeros años.

Estas orientaciones sin duda ofrecerán discrepancias lógicas, especialmente por parte de docentes de países en donde hay demanda de profesionales exclusivamente por especialidad, en los que al disponer de técnicos suficientes para cubrir esas demandas, los Ministerios de Salud consideran indispensable al veterinario de salud pública. Pero en esta exposición he tenido en cuenta que en países de producción ganadera el profesional polivalente que se crea es solicitado específicamente por sus conocimientos sobre problemas sanitarios y de nutrición animal, aspectos estos que se reflejan con nitidez en los claustros universitarios donde se plantean y se da prioridad a la formulación de programas vinculados especialmente de acuerdo con la demanda de disciplinas.

La medicina de reparación de salud le está costando a los pueblos mucho dinero y los

riesgos se mantienen latentes. Si, por el contrario, las inversiones en medicina preventiva sustituyeran en gran parte a las primeras, se calcula que se podrá llegar a un mejor desarrollo de todas las actividades en ese campo, incluyendo las docentes, que son tan fundamentales.

### *Labor de coordinación*

Entre las disciplinas que integran el currículo del curso profesional, debe haber una máxima coordinación de aquellas relacionadas con la medicina preventiva. Dicha coordinación debería tener distintos niveles:

a) Niveles internos, dentro de cada centro de enseñanza.

b) Niveles internos, dentro de cada país con otros organismos docentes; por ejemplo: facultad de medicina, escuelas de salud pública, cursos para funcionarios de higiene ambiental, visitadoras sanitarias, cursos de educación sanitaria, institutos magisteriales.

c) Niveles internacionales, con facultades donde se desarrollen disciplinas de medicina preventiva y salud veterinaria, con organizaciones sanitarias internacionales.

Dentro de los niveles internos de cada facultad o escuela de medicina veterinaria, los temas de medicina preventiva estarán estrechamente vinculados con disciplinas específicas de las cátedras de microbiología, parasitología, y de otras tecnologías. Debe ponerse fin al aislacionismo que tan comúnmente existe entre estas cátedras. La orientación debe estar perfectamente coordinada, los programas deben precisar concretamente los puntos de contacto fundamentales, las clases y prácticas serán armónicas y como consecuencia el aprendizaje tendrá mayor atracción para el alumno.

En relación con la coordinación de programas con otros centros de enseñanza del país, es aconsejable que en primer término esta coordinación se mantenga con otras facultades o escuelas, cuyos programas deberán ser similares por estar encaminados a la solución de una misma problemática sanitaria.

En cuanto a los cursos de paratécnicos—que son tan importantes, por tratarse de trabajadores de salud que resultan valiosos elementos

de enlace entre el terreno y el profesional de salud—se requieren muy a menudo programas que permitan la preparación de este personal de acuerdo con el trabajo que desempeñará en enfermedades transmisibles, control de alimentos, etc.

En los programas de enseñanza magisterial, es de fundamental importancia preparar al maestro, y en especial al maestro rural, dotándolo de orientaciones vinculadas con las acciones del veterinario en medicina preventiva con la finalidad de que a su vez imparta conceptos sobre salubridad desde los primeros años de la enseñanza escolar.

En las escuelas y cursos de educación sanitaria, hay que familiarizar al futuro educador sanitario con programas específicos donde el veterinario en salud pública juega un papel importante, al vincular los problemas de medicina preventiva con problemas de sanidad animal.

Por último, nos resta mencionar los niveles de coordinación de programas con las cátedras relacionadas de las facultades de medicina. Entendemos que las correspondientes actividades deben estar tan vinculadas que en una universidad bien organizada podrían impartirse en cursos o clases comunes los distintos aspectos que permitan suministrar al alumno una visión completa de cada problema sanitario en toda su magnitud.

En lo relativo a la coordinación a nivel internacional, la realización de reuniones tan importantes como estas, que efectuamos cada tres años, bajo el auspicio de la Organización Panamericana de la Salud, han constituido y constituirán las bases fundamentales para cimentar acciones futuras en este campo. Pero estimamos que esta coordinación debe tener carácter permanente. Para que se cumpla tal aspiración, sería conveniente interesar a todas las universidades vinculadas en el mantenimiento permanente de un intercambio de orientaciones de estas disciplinas y si fuera posible de profesores, quienes llevarían inquietudes de este orden a distintas escuelas y facultades de veterinaria. Debemos conocer cada día mejor los distintos aspectos docentes y problemáticas sanitarias que influirán en los futuros planes de estudio de medicina preventiva, haciendo las

adaptaciones que se estimen necesarias, pero sin pretender realizar cambios radicales en los planes docentes, que aunque exitosos en su aplicación original suelen no serlo en universidades de otros países.

En resumen, las acciones de coordinación internacional son de gran utilidad siempre y cuando se logre el mantenimiento de un Comité Coordinador Permanente de alto nivel, que en forma constante le pueda formular sugerencias al personal docente.

#### *Bases para una Asociación de Profesores*

Con las reuniones y congresos ya efectuados por personal docente, se ha logrado cumplir etapas fundamentales de acercamiento y conocimiento de los problemas de estas cátedras. Resta continuar uniformando los planes de estudio y mantener, como ya se expresó, una estrecha coordinación internacional. Pensamos que para alcanzar esa meta será de utilidad la creación de una Asociación Internacional de Profesores de esta especialidad, la cual, además, contribuirá a dar amplia vigencia a una política sanitaria a la que los países miembros de las Naciones Unidas se comprometieron a dar cumplimiento.

Las bases para su establecimiento podrían ser las siguientes:

a) Por tratarse de disciplinas de nivel universitario, nada más lógico que lograr interesar a todas las universidades del Continente en la necesidad de intensificar la enseñanza de las mismas.

b) Gestionar ante las universidades los fondos que permitan financiar las distintas actividades de esta Asociación—tales como

publicaciones, intercambio de profesores, congresos, simposios, becas y otras, destinadas al mejor conocimiento de tales disciplinas—así como también hacer las correspondientes gestiones ante otros organismos docentes y estatales para lograr el pleno reconocimiento de estas disciplinas, lo que permitirá crear lo que podría llamarse demanda permanente de técnicos con orientación sanitaria.

Esta Asociación tendría facultades para coordinar sus labores con organismos internacionales—especialmente aquellos que han realizado grandes esfuerzos para establecer un acercamiento, como representa este Tercer Seminario—con la finalidad de que las universidades den formación a futuros profesionales con una orientación en el fomento de la salud de los pueblos. Me refiero concretamente a la Organización Panamericana de la Salud y a la Organización Mundial de la Salud.

La ubicación física de la Asociación sería otro de los temas a tratar en este Seminario.

Para finalizar quiero expresar que esta exposición en la que he tratado de reunir una experiencia de años como profesional, Maestro en Salud Pública y Profesor de la Cátedra de Salud Pública Veterinaria de la Facultad de Veterinaria de la Universidad del Uruguay, resume en forma casi objetiva la situación de estos importantes problemas a nivel universitario y estatal. En esta oportunidad pretendo compararlos con situaciones que acontecen en otros países y en otras universidades, examinarlos exhaustivamente para llegar a conclusiones y recomendaciones concretas que contribuyan a mejorar sensiblemente los niveles de estas disciplinas fundamentales para mejorar la salud y bienestar de los pueblos.

## TECNICA DEL SEMINARIO COMO METODO DE ENSEÑANZA EN LA CATEDRA DE SALUD PUBLICA

Dr. Enrique Mora

Profesor de Salud Pública, Escuela de Medicina Veterinaria,  
Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria,  
Universidad de Chile, Santiago, Chile

Es un hecho conocido que la enseñanza ha evolucionado, pasando el alumno de un papel pasivo a desempeñar uno activo en la misma, que le permite formar parte de un grupo al cual se siente ligado por los problemas que en común analiza.

La clase dictada o clase magistral tiende, poco a poco, a perder importancia, y a ser reemplazada por más horas de enseñanza práctica en las que el estudiante maneja un microscopio, aplica diferentes técnicas o transmite a sus compañeros el producto de una investigación bibliográfica o de la búsqueda de información al día sobre problemas de importancia en la comunidad.

La cátedra de salud pública es comparable a una cátedra de clínica, donde el alumno utiliza todas las técnicas y artes que ha adquirido a través de sus estudios básicos y preprofesionales, para llegar a hacer un diagnóstico, prescribir un tratamiento y formular un pronóstico, frente a un paciente. En salud pública, el alumno deberá considerar los problemas que afectan a la comunidad y hará igualmente un diagnóstico, esto es, el reconocimiento y la medida de un determinado problema, valorando su magnitud, trascendencia y daño económico que representa. Prescribirá también un tratamiento, que en este caso se traducirá en la proposición de medidas de control aplicadas a través de un programa de trabajo, y por último formulará un pronóstico, que estará de acuerdo con el propósito enunciado al formular su programa.

En ambos casos existe un mecanismo de evaluación, que para el clínico se reduce a

establecer la recuperación de la salud del caso que le fue sometido, y para el trabajador de salud pública consiste en medir los resultados o el producto de las acciones por él emprendidas.

La cátedra de salud pública no debería impartir mayores conocimientos al estudiante de medicina veterinaria de los que ya este ha adquirido en sus estudios básicos, preprofesionales y profesionales; más bien debe orientarlo en la aplicación de dichos conocimientos para solucionar los problemas de salud de la comunidad. Para ello, el seminario constituye quizá uno de los métodos pedagógicos mejores. En él se conduce al alumno a la investigación ordenada, a la selección de los informes adquiridos, a la ordenación de los datos, y a su presentación en forma clara y resumida, con toda la información estadística a que hubiere lugar, y por último a la entrega de todo lo anterior a sus compañeros, quienes constituidos en auditorio y teniendo los mismos conocimientos básicos que el expositor, opinan sobre el esfuerzo y el valor del informe presentado.

Si durante la presentación del informe se ha sabido suscitar el interés del grupo, este formulará preguntas que llevarán a aclarar algunos aspectos, o a ampliar la información ofrecida. De ahí que debe orientarse a los relatores para que presenten su trabajo en forma resumida, sin que por ello se cercenen aspectos fundamentales del problema. El seminario no sólo pretende una participación activa de los relatores, sino que pretende asimismo la participación del resto del grupo mediante preguntas. Estas preguntas deben también ser valoradas por su oportunidad e inteligencia.

El objetivo que se desea obtener mediante este sistema debe ser advertido con anterioridad al grupo, para que así preste la debida atención al relato y se promueva después una amplia discusión. Aún más, cuando se logra un adecuado programa de trabajo, en donde se conoce de antemano el tema que se va a presentar, el grupo podrá documentarse al respecto y de esta manera estimulará una mayor preparación de los relatores.

Es indudable que la función del profesor, aparentemente pasiva, implica que este debe estar lo más atento posible al relato y a las preguntas consecuentes, debiendo abstenerse de formular correcciones, tanto de forma como de fondo, sobre la presentación, en espera de que sean los propios estudiantes quienes encuentren los errores, los pongan en evidencia y busquen entre ellos las respuestas correctas. Muchas veces no se llega a esta solución ideal y el profesor deberá entonces actuar con mucho tacto para corregir el error, sin herir la susceptibilidad de sus alumnos.

Los temas de discusión pueden ser muy variados y su enumeración demuestra el vasto campo en que el médico veterinario participa en la solución de problemas de salud pública. Dichos temas podrán referirse a aspectos tan específicos y del dominio indiscutible de la medicina veterinaria como la formulación de un programa de control de enfermedades (rabia, brucelosis, tuberculosis bovina, leptospirosis, hidatidosis, etc.) hasta la influencia de la organización y funcionamiento de un matadero de aves en la comercialización de la carne, o la influencia que puede tener un programa de control de alimentos en la incidencia de la gastroenteritis en la población de una comunidad determinada.

Debe procurarse que los alumnos se familiaricen con los recursos que proporciona la bioestadística para mejorar el análisis y presentación de los datos, y con los medios audiovisuales que le permitirán reducir la extensión de su exposición, en beneficio de una mejor comprensión, al mismo tiempo que promover el interés de los oyentes.

Generalmente, dos alumnos se encargan de un tema, dependiendo del número de alumnos y del número de horas disponibles. Con ello se

facilita una mejor revisión bibliográfica y una recolección de datos más completa, y hay mayores posibilidades para entrevistar autoridades locales, etc. Es conveniente que, cuando se trate de temas relacionados en forma más o menos específica con otras cátedras, se invite a los profesores respectivos y su personal auxiliar a fin de evitar lo que ocurre con tanta frecuencia, que los alumnos reciban opiniones opuestas sobre un mismo problema profesional. Nadie pretende que todos los profesores estén totalmente de acuerdo en relación con los problemas con que se enfrente la comunidad, pero sí es importante que de existir desacuerdo sea sólo en aquellos aspectos en que las materias profesionales no requieren uniformidad de criterio. Lo mismo es aconsejable cuando se trate de instituciones o servicios públicos o privados.

A continuación exponemos lo que estimamos debe ser la pauta a seguir para utilizar el sistema de seminario en la docencia:

1. Se seleccionarán diversos temas, tratando de abarcar todo el campo profesional del médico veterinario y sus relaciones con otras profesiones.

2. Estos temas se darán a conocer a los alumnos para que ellos escojan el que estimen conveniente.

3. El profesor y su personal auxiliar orientarán la investigación bibliográfica, la búsqueda de información, y facilitarán, mediante sus relaciones profesionales, las entrevistas de los alumnos con las autoridades y demás fuentes de información.

4. Habrá que establecer, en lo posible, un programa de presentación de seminarios, determinando el tiempo de exposición (10 a 15 minutos) y de discusión (20 a 30 minutos). El orden de presentación puede hacerse por sorteo o simplemente de acuerdo con el orden alfabético de la lista de los alumnos.

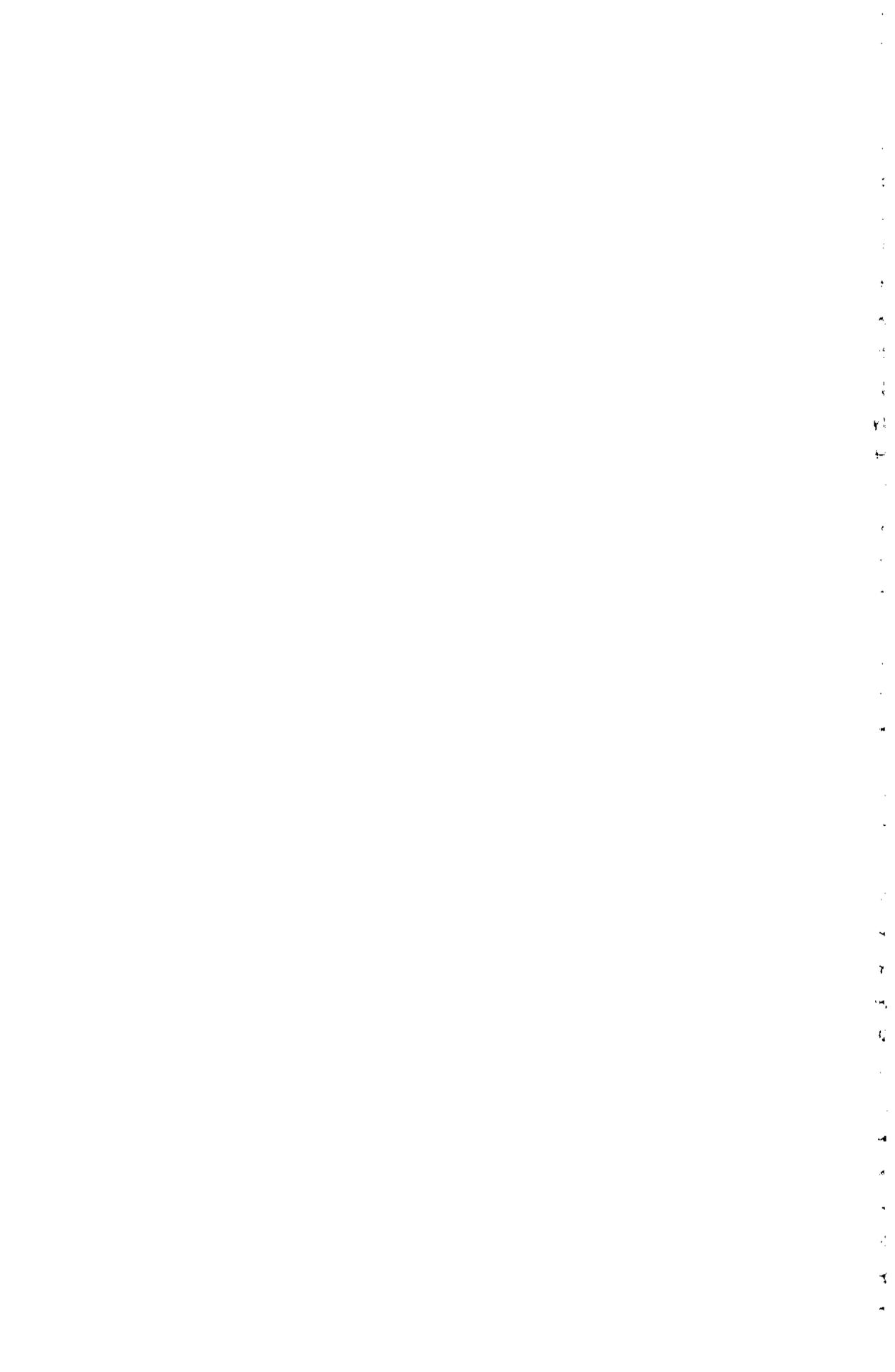
5. El trabajo que se va a presentar deberá estar escrito a máquina, con los anexos correspondientes, en el momento en que va a ser expuesto. Se estimulará a los estudiantes para que presenten el tema sin recurrir a la lectura y para que utilicen, lo más posible, los medios audiovisuales. Se calificará la forma y el fondo del tema, así como la presentación misma.

6. La discusión se hará previa inscripción, procurándose que las preguntas sean sometidas por escrito. Una vez cerrada la inscripción, sólo se autorizarán preguntas derivadas de una pregunta o de su respuesta por parte de los relatores. Las preguntas pueden tomarse en

cuenta, después, para calificar la participación de cada alumno en el desarrollo del curso.

7. Por último, se archivarán los trabajos del seminario y la nómina de alumnos participantes y sus preguntas, para su evaluación al término del período escolar.

**Tema II**  
**EPIDEMIOLOGIA Y BIOESTADISTICA**



## CONCEPTOS EPIDEMIOLOGICOS APLICADOS AL CONTROL Y A LA ERRADICACION DE LAS ENFERMEDADES DE LOS ANIMALES

Dr. Benjamín L. Morán

Profesor de Patología General y Anatomía y Fisiología Patológica,  
Coordinador del Curso de Salud Pública Veterinaria,  
Facultad de Agronomía y Veterinaria,  
Universidad de Buenos Aires, Argentina

El objeto de este trabajo es presentar una visión panorámica de la contribución de la epidemiología y su metodología aplicada al control o a la erradicación de las enfermedades de los animales.

El progreso de la salud pública depende del conocimiento cada vez más perfecto que el hombre acumula, a través del tiempo y del método científico, acerca de las enfermedades del hombre y de los animales en el medio ambiente en el que las mismas se desarrollan.

El estudio de las enfermedades puede realizarse por diferentes vías que aisladamente tienen un valor relativo, pero que, complementadas adecuadamente, llevan a una mejor comprensión de aquellas facilitando su control. Una manera de hacerlo es mediante el estudio de las formas en que las enfermedades se presentan en los individuos (patología clínica), otra depende de la medida en que los fenómenos patológicos pueden ser reproducidos experimentalmente en el laboratorio (patología experimental), y un tercer procedimiento consiste en el estudio de las enfermedades y de sus agentes causales tal cual se presentan encadenadas o asociadas en las poblaciones humanas o animales dentro de su propio medio ambiente natural. Todas estas vías se complementan y resultan indispensables para el fin que nos proponemos, por lo que puede decirse que la clínica, el laboratorio y la epidemiología constituyen la tríada en la que se asienta el conocimiento de las enfermedades de los animales y del hombre.

Tanto la investigación clínica como la

experimentación y la observación de autopsias han contribuido sin duda a la comprensión de las enfermedades y a su tratamiento, indicando a veces el camino para descubrir nuevas enfermedades. Pero la disciplina que realmente ha permitido un avance sensible en la lucha contra las enfermedades, y con ello el mejoramiento de la salud pública, es, sin duda, la epidemiología. El estudio de los problemas médicos relacionados con el conjunto de los individuos como fenómenos de masa en su concepción dinámica, vinculados al ambiente, constituye la base de la epidemiología o ecología médica, según algunos autores.

Uno de los beneficios que ha aportado la epidemiología es que ha modificado sustancialmente la noción de causalidad, introduciendo el concepto de pluralidad causal en conexión con los múltiples factores físicos, biológicos, sociales y genéticos involucrados en el análisis epidemiológico.

El estudio de estos factores naturales que actúan sobre grupos de animales enfermos y sanos que constituyen la masa o población—descritos o estudiados de acuerdo con las variables o categorías epidemiológicas en relación al tiempo, espacio, resistencia individual, exposición al riesgo, agente etiológico, posibles reservorios, fuentes de infección latente, período de transmisibilidad, puertas de entrada y salida del agente etiológico, períodos de incubación y otras muchas variables imposibles de enumerar en este esquema—permite la clasificación clínica de los estados morbosos y,

por otro lado, la identificación de los estados epidemiológicos de acuerdo con las características ya señaladas.

De esta manera los problemas médicos se pueden abordar con plenitud de conocimientos, resultando así más efectivos el tratamiento y el control o erradicación de una enfermedad animal.

El éxito del estudio epidemiológico en la lucha contra una enfermedad animal reside fundamentalmente en la importancia del hallazgo del nexo causal. Para los fines del control y erradicación, la causalidad resulta indispensable, por cuanto se buscan las causas de los acontecimientos con el fin de evitarlas, contrarrestarlas o provocarlas si fuera necesario, con fines experimentales. Es cierto que la concatenación de los factores de un acontecimiento complica muchas veces la explicación de los fenómenos de causalidad; sin embargo, el recurso metodológico del experimento controlado puede indicarnos a cual o cuales de los antecedentes asociados corresponde el título de causa.

El ambiente total de un individuo o población consiste en un complejo de condiciones tan variadas que resulta imposible expresarlo en términos simples de un solo índice.

Este análisis causal es un asunto complejo, porque dentro del macro y microclima en donde se desenvuelven los animales y sus enfermedades se pueden encontrar múltiples factores que también son etiológicos en relación con la enfermedad. Aunque no sean causa directa, son importantes para predisponer, precipitar o perpetuar las causas de la enfermedad. Así, las prácticas de manejo de animales en corrales de terneros alimentados artificialmente o el microclima en el que se crían los pollos para asar de alta conversión, son factores que pesan más en la causalidad y perpetuación de enfermedades propias de estos grupos de población—tales como neumonía y neumoenteritis en los terneros, y enfermedades respiratorias crónicas y colibacilosis en los pollos—que los propios agentes víricos o bacterianos específicos.

Numerosos ejemplos de la importancia del método epidemiológico para el control de las enfermedades nos han legado los pioneros de la epidemiología, como John Snow, quien, en

1854, antes de conocerse la etiología bacteriana del cólera, pudo hallar, mediante métodos epidemiológicos, el factor de causalidad de la epidemia del cólera aparecida en Londres, al determinar que el agua de una bomba surtidora de agua ubicada en Broad Street, en aquella ciudad, diseminaba la "materia mórbida" proveniente de las excretas fecales de algunos enfermos de las inmediaciones. Se adelantó así con precisión científica a la era bacteriológica, contribuyendo al progreso de la comprensión de las enfermedades transmisibles.

En el terreno de la medicina veterinaria constituye un ejemplo de estudio epidemiológico el trabajo de Theobald Smith que lo llevó al descubrimiento del agente causal de la fiebre de Texas. Mediante la observación de los hechos en el lugar donde se producía la enfermedad, descubrió la importancia de la garrapata como factor causal, tratando de investigar por qué en cambio las vacas en otras áreas donde existían garrapatas no enfermaban. Llegó así al descubrimiento no sólo del piroplasma como agente etiológico de la anemia que padecían los animales enfermos sino que determinó un hecho que tuvo una enorme trascendencia en el avance de los estudios epidemiológicos y con ello en el control de las enfermedades: por primera vez demostró la transmisión de una enfermedad mediante la intervención de un artrópodo, abriendo así el camino a otros descubrimientos de este tipo.

Esto no fue logrado por azar. La investigación de Smith es un modelo del método científico que la epidemiología utiliza para el conocimiento de una enfermedad, y la pauta seguida en la misma llena los requisitos más exigentes de la epidemiología:

1. Determinación del estado epidémico mediante la comprobación clínica de la enfermedad y sus consecuencias fatales.

2. Estudio de su distribución en el espacio (sólo morían las vacas del norte de los Estados Unidos de América).

3. Estudio de las categorías epidemiológicas (vinculación de la enfermedad con las vacas procedentes del sur del país y la relación entre la enfermedad y la presencia de garrapatas).

4. Formulación de una hipótesis y planificación de un experimento de campo,

perfectamente controlado, para verificarla.

5. Verificación de la hipótesis y, de la observación de los animales muertos a consecuencia de la picadura de garrapatas, descubrimiento en sus glóbulos rojos del agente etiológico.

6. Preparación del informe final con sus conclusiones en las que además de la importancia del descubrimiento de artrópodos como vectores de una enfermedad, se indica la existencia de portadores aparentemente sanos, pero que acarrean en la sangre el mal causante de la misma, como es el microparásito de la fiebre de Texas.

Cuando se ahonda en la epidemiología se encuentran observaciones realmente inexplicables que exigen una revisión profunda de los conocimientos existentes sobre muchas enfermedades de los animales.

El punto de partida de la metodología epidemiológica es sin duda el establecimiento del diagnóstico de un estado de enfermedad; en consecuencia, debe entenderse por enfermedad "aquellas alteraciones de los tejidos vivos que ponen en peligro la vida en un medio ambiente dado", lo que en realidad destaca la importancia del medio ambiente. Así, al igual que ocurre en el hombre, la enfermedad de un animal es el desajuste o la inhabilidad de un sujeto vivo para sobrevivir en un medio ambiente determinado; pero ¿cuál es el mecanismo del desajuste y su vinculación con el medio?

Ninguna enfermedad ocurre sin un estímulo y sin una respuesta consiguiente del tejido vivo. El concepto básico es que las enfermedades de los individuos y de las poblaciones humanas o animales ocurren únicamente cuando en el medio ambiente se producen los factores que estimulan o incitan la respuesta del huésped. En consecuencia, no basta únicamente la presencia de un agente biológico considerado etiológico para una enfermedad dada.

Para clarificar esta idea es digno de destacar el monumental trabajo de Sir Arnold Theiler, llevado a cabo en la estación experimental en Sudáfrica, área en la cual existía una severa deficiencia de fósforo en el suelo y pasto, lo que provocaba una depravación del gusto o pica que llevaba a los animales a comer osamentas. En la misma área se registraba una elevada

mortalidad del ganado con parálisis flácida. Después de un tremendo esfuerzo de investigación epidemiológica, pudo comprobarse que dicha enfermedad paralítica se debía a la toxina del *Clostridium botulinum*, que se reproducía en osamentas de animales muertos y principalmente en unas pequeñas tortugas de apenas 10 mm de diámetro, que morían aplastadas en la hierba al ser pisadas por los bovinos. La deficiencia de fósforo llevaba a los bovinos a masticar las osamentas de estas tortugas en las que el *C. botulinum* desarrollaba su potente toxina y a los pocos días morían con parálisis.

El *C. botulinum* estaba presente en el suelo y en el tubo digestivo de los bovinos en Sudáfrica, pero no hubiera sido posible su acción patógena si en el medio ambiente no se hubieran producido las condiciones de estímulo o incitación de la enfermedad, en este caso el déficit de fósforo.

De nuevo en este caso la epidemiología aportó los datos certeros para romper el encadenamiento de factores y evitar la muerte de los animales, ya sea corrigiendo el déficit de fósforo en el suelo o vacunando a la vez al ganado susceptible.

Numerosos ejemplos en la naturaleza pueden demostrar eficazmente este concepto del estímulo proveniente del medio que desencadena la respuesta del huésped.

Las respuestas del huésped se encuentran sin duda bajo el control de fuerzas genéticas que desgraciadamente no son bien conocidas y las que, por otra parte, también están influenciadas en alguna forma por el medio. De esta manera los dos términos de la ecuación, estímulo y respuesta a la enfermedad, estarían gobernados por el medio.

Entre ambos extremos, estímulo y factores ambientales por un lado, y respuesta del huésped por el otro, se encuentra tanto en el hombre como en los animales lo que calificamos como cultura (hábitos o costumbres), que muchas veces posibilita que los estímulos y el huésped lleguen o no a ponerse en contacto.

Los estímulos ambientales, físicos, químicos, socioeconómicos, etc., son sumamente variables y cada vez más complejos, a medida que avanza el conocimiento de la ciencia y el desarrollo de las civilizaciones.

Además, los estímulos biológicos, tan estrechamente ligados a la etiología específica de las enfermedades de los animales, tienen características en ciertos aspectos muy comunes en el hombre, el que también constituye un agente biológico importante en la concatenación de acontecimientos ambientales que propician la aparición y permanencia de enfermedades, lo cual es muy importante en epidemiología. Desde las bacterias hasta el mismo hombre todos los agentes biológicos se organizan en sociedades, lo que no es más que una forma de vida en la que se establece una tolerancia mutua de los individuos después que se estabilizan las exclusiones recíprocas operadas en la génesis de las sociedades y una vez que estas fuerzas de expulsión se anulan o apaciguan.

En la estructura social de todos los seres vivos existen dominantes y dominados; esto es importante para el conocimiento de los agentes biológicos participantes en un complejo morbo. Donde no existan caracolillos del género *Lymnaea*, o que dominados por condiciones biológicas adversas desaparezcan de un área o región, no será posible encontrar animales parasitados por *Fasciola hepatica*. Los éxitos logrados en la cría de animales de granja con el uso de antibióticos en las raciones alimenticias se basan justamente en este principio, cambiando los agentes biológicos agresivos y dominantes por otros menos virulentos.

En la lucha contra las enfermedades de los animales basada en el conocimiento epidemiológico que gobierna su presentación y desarrollo, es el campo de los virus el que presenta tal vez mayores lagunas en su ecología, lo que impide alcanzar el éxito en los programas. Uno se pregunta todavía: ¿qué son los virus?, ¿cómo viven?, la organización en sociedad ¿es también adoptada por ellos?

Los problemas epidemiológicos más serios en las enfermedades víricas están vinculados al mecanismo de latencia del virus. En la mayoría de las enfermedades víricas el huésped muere o se recupera creando inmunidad y, aparentemente, el virus desaparece del panorama. Sin embargo, a los pocos meses o a veces años la enfermedad aparece nuevamente demostrando que el virus no ha desaparecido, sino que sólo ha disimulado en alguna forma su presencia en

el medio ambiente. El caso de la fiebre aftosa, que constituye un problema tan serio en Latinoamérica, ofrece un ejemplo bien ilustrativo.

Para su perpetuación el virus necesita una célula viva; en consecuencia hay que pensar que para ello debe encontrar otro huésped en el cual no cause enfermedad y que lo tolere como una infección latente.

Por muchos años esto ha sido investigado en numerosas enfermedades víricas, pero en realidad no se tiene una respuesta clara acerca del estado de vida que adoptan los virus en esta nueva modalidad y de lo que pasa con sus características patogénicas. En algunos casos, las características de los virus, si bien han variado, permiten su identificación al mantener virulencia sobre ciertos huéspedes; en otros casos, sin embargo, no hay manera de detectarlo.

En otras virosis, como en la anemia infecciosa equina, el propio huésped receptivo puede convertirse en portador latente sin manifestación alguna de enfermedad (casos asintomáticos), jugando un importante papel en la cadena epidemiológica de la enfermedad. Lo mismo puede ocurrir en pájaros que se han recuperado de psitacosis y otros casos de adenovirus en el hombre.

Experimentalmente pueden reproducirse condiciones de estado latente de virus mediante la neutralización con anticuerpos, de manera que cabe preguntarse qué papel pueden jugar los anticuerpos en la naturaleza, con relación al fenómeno de latencia, especialmente en la fiebre aftosa, donde la ruptura de inmunidad por descenso de la proporción de anticuerpos da lugar a brotes severos de la enfermedad en áreas donde el ganado ha sido inmunizado con repetidas vacunaciones.

En relación con el problema de la latencia de los virus, el hallazgo de que ciertos virus, como el de la influenza y el del cólera porcino, pueden permanecer ocultos en parásitos pulmonares del cerdo sin que este manifieste síntomas ni produzca anticuerpos contra el virus oculto, abre un campo proficuo para la investigación epidemiológica. Es suficiente la aplicación de un "stress" específico, relativamente poco agresivo, para que en un caso el

cerdo se convierta en un enfermo de influenza o de cólera porcino, según el "stress" aplicado, diseminando así el virus en su estado completamente patogénico y hábil, en consecuencia, para desencadenar un estado epidémico.

Otro aspecto importante a considerar en la utilización de los conocimientos que aporta la epidemiología al control de las enfermedades de los animales, es la respuesta del huésped al estímulo desencadenante de la enfermedad. Esta respuesta está gobernada por el genotipo, o sea la suma total de los genes de un individuo.

Los genes a su vez gobiernan las enzimas que juegan un papel importante en la respuesta del huésped.

Ante la evidencia de los hechos debemos aceptar la hipótesis de que la resistencia natural de algunas especies a contraer enfermedades comunes en otras, se debe a complejos enzimáticos tisulares que impiden la supervivencia del agente agresor. ¿Por qué el hombre o el perro no contraen cólera porcino? Es evidente, si aquello es cierto, que en última instancia los genes gobiernan el campo de la resistencia o inmunidad natural, y del mismo modo la susceptibilidad y la patogenia de las enfermedades en las diversas especies.

Desde el momento que el óvulo es fecundado se establece el nacimiento de un embrión con un componente genético que ya comienza, en el propio claustro materno, a sufrir los embates de los estímulos del medio que lo rodea y que ha de plasmar, juntamente con su carga genética, la forma aparente. Una vez liberado del claustro materno sigue sufriendo la influencia del medio que ha de imprimir el sello de su acción modelando el fenotipo.

Esta influencia o estímulos del medio ambiente resultan beneficiosos en ciertos casos—anticuerpos por ejemplo—y perjudiciales en otros—como la alergia—pero de todas maneras su comprensión puede darnos armas de valor para la lucha contra las enfermedades de los animales.

Está probado además que el genotipo de ciertas poblaciones cambia y en consecuencia puede alterarse también la patogenia de algunas enfermedades de dicha población. En estudios sobre la epidemiología de la brucelosis y la tuberculosis bovina realizados en áreas

tamberas, la raza en algunas zonas influyó significativamente sobre las tasas de prevalencia.

Es sabido que bajo la influencia de ciertos factores, tales como las radiaciones, se obtienen mutaciones, y no podemos decir cuántos otros factores ambientales podrían operar de la misma manera—calor, toxinas víricas o bacterianas—haciendo cambiar la calidad genotípica de los seres vivos de la manera que las enfermedades propias de una población encuentren condiciones inadecuadas para su desarrollo o modifiquen sustancialmente su mecanismo de ataque. La lucha contra el complejo leucósico aviar mediante la selección genética de familias de aves resistentes al virus constituye un ejemplo práctico del problema.

Entre los agentes estimulantes y la respuesta del huésped se interpone el factor cultura, que ha sido definido como la suma total de conceptos y técnicas utilizados por los seres vivos para sobrevivir en un medio ambiente dado. Esto incluye innumerables componentes que constituyen los hábitos, costumbres, dietas, viviendas, construcciones, etc., que son de gran importancia en la epidemiología de las enfermedades del hombre, con numerosos ejemplos en ecología médica, y también en veterinaria.

Si como ocurre por obra de la decisión del hombre se cambian los hábitos de crianza de una población de terneros, y en lugar de permitirles su vida natural al lado de la vaca se les encerrara en locales aislados de la madre, proveyéndoles leche en balde, con distinta temperatura a la natural y en cantidades diferentes, se cambiarían en gran medida los hábitos y técnicas que tienen los terneros para sobrevivir en el medio natural. Lo más probable—como habitualmente acontece cuando no se dominan los factores que pueden desencadenar un estímulo de desarrollo de enfermedades—es que las tasas de morbilidad y de mortalidad en la población así mantenida se eleven considerablemente. La neumoenteritis, al igual que las enfermedades propias de las aves criadas con métodos artificiales, obedecen más a una causalidad de factores de "stress" ambientales creados por el hombre mismo que a la etiología vírica o bacteriana conocida como agente específico.

Si se define la veterinaria en salud pública

como el esfuerzo de la comunidad en bien de la salud pública, estimulada por los conocimientos que le provee la medicina veterinaria, es responsabilidad de dicha profesión utilizar adecuadamente las armas que hoy se poseen para tratar de realizar el control o erradicación de las enfermedades de los animales que repercuten tanto en la economía como en la salud pública. Entre dichas armas la metodología epidemiológica es una de las más poderosas y útiles. La salud de los animales, estudiada en relación con el medio donde los animales se crían, puede dar la clave de toda acción de control según las circunstancias y medios. La epidemiología concebida como disciplina científica tiene una serie de requisitos que involucran una metodología.

Cada problema sanitario debe tener un diseño de investigación epidemiológica, ya sea de tipo descriptivo, analítico o experimental. En todos los casos los objetivos deberán fijarse con claridad.

Deberá incluirse lo siguiente:

1. Determinar la naturaleza y magnitud de los problemas epidemiológicos, se trate de fiebre aftosa, brucelosis, tuberculosis, etc., con la distribución de todas sus variables y tasas correspondientes.

2. Determinar las prioridades en el conjunto de los problemas.

3. Establecer las medidas de control.

4. Elaborar un programa de acción.

5. Administrar el programa.

6. Evaluar el programa.

Las medidas a tomar en epidemiología son variables, de acuerdo con presupuestos, circunstancias políticas, sistemas educacionales, etc., pero primordialmente deben reunir el requisito de tener concordancia con las finalidades que se persiguen.

Las acciones esporádicas o las campañas sanitarias con objetivos parciales, tienen un valor relativo. Los programas integrales, ya sean de control o de erradicación, son los que conducen al éxito cuando se respetan sus etapas.

En primer término, deberá fijarse con claridad si la meta que se persigue es la erradicación o el control de una enfermedad, para que las medidas a adoptar resulten adecuadas y acordes con el programa. Esto es importante puesto que

en un programa de control el objetivo es reducir la morbilidad y la mortalidad, y su evaluación deberá medirse por la reducción de las tasas correspondientes en la población expuesta al riesgo. En cambio, en un programa de erradicación el objetivo es eliminar la enfermedad en un plazo fijo, y la evaluación deberá medirse por la desaparición absoluta de los enfermos.

De todo lo expresado se deduce que en los programas sanitarios para combatir las enfermedades de los animales no se puede prescindir de estudios que abarquen un mayor y mejor conocimiento de todos los aspectos ecológicos: ondas epidemiológicas, especies susceptibles, factores de latencia vírica que expliquen la eclosión de brotes por ruptura de inmunidad en zonas de animales vacunados y no vacunados, posibles vectores, portadores y transmisores, aspectos deficitarios, oligoelementos, factores de "stress", estudio de las curvas de anticuerpos en animales vacunados y no vacunados, experimentos de campo con vacunas administradas por distintas vías y su aplicación por áreas, con expansión progresiva en anillo, efectuando los muestreos más adecuados en cada caso.

Sólo atendiendo a una información que permita el mejor conocimiento ecológico de las enfermedades de los animales podrán tomarse decisiones y medidas sanitarias concretas y eficaces.

El interés de la epidemiología por la salud de la población la convierte en un componente esencial de todas las formas de la práctica medicoveterinaria, mereciendo dicha disciplina, por consiguiente, un lugar independiente en el plan de estudios.

El empleo del método epidemiológico no es sólo indispensable en los programas sanitarios de control o de erradicación. Su utilización y perfeccionamiento en las actividades diarias de análisis crítico del profesional, es lo único que puede dar al médico veterinario el sello de rigor científico que debe ser una de sus características inherentes. Asimismo le prestarán la ayuda necesaria para mejorar la aplicación de los principios básicos de una eficiente administración de salud, donde las decisiones se basen en opiniones y datos estadísticos, manejados con certeza, que por su exactitud serán una garantía de éxito.

## LA ENSEÑANZA DE LOS PRINCIPIOS BASICOS DE EPIDEMIOLOGIA

Dr. Leonard M. Schuman

Profesor de Epidemiología, Escuela de Salud Pública,  
Universidad de Minnesota, Minneapolis, E.U.A.

Durante más de un decenio, he tenido la convicción de que la ciencia de la epidemiología podría enseñarse con más facilidad a los estudiantes de medicina veterinaria, ya que gran parte del plan de estudios en esa especialidad está dedicada al concepto de grupo o rebaño, que constituye uno de los tipos de población de que trata la epidemiología. Además, las experiencias de los últimos 14 años con estudiantes de veterinaria y medicina me inducen a pensar que la enseñanza de los principios básicos de la epidemiología en época temprana es muy conveniente para que el estudiante comprenda sin demora que debe vivir y trabajar en un ecosistema, en el cual la magnitud de la presencia de una enfermedad determinada es el resultado de la manifestación multifactorial de causas y factores modificadores, es decir, de la interacción dinámica de las características del agente o de los agentes, el huésped y el ambiente. Es conveniente enseñarle todo esto antes de que se habitúe al concepto erróneo de que la enfermedad es invariablemente el resultado de un agente único, necesario y suficiente que actúa sobre el huésped—criterio que con demasiada frecuencia, aunque inconscientemente, deriva de nuestro régimen microbiológico.

Es también importante que el estudiante se dé cuenta muy temprano, en el curso de su carrera, de que, si bien la curación de las enfermedades tiene algo de atractivo, una actitud más realista consiste en controlar la propagación o la continua manifestación de la enfermedad en una población o rebaño y sólo el enfoque epidemiológico puede facilitarle la pericia que requiere dicho control. Incluso en el caso del médico general, que insistirá en el

criterio individualista del diagnóstico y tratamiento de un solo integrante de la especie, los principios epidemiológicos contribuirán a enriquecer su criterio por la contribución que este caso único aporta al estado de salud de la población del rebaño o de la especie. Sin un conocimiento básico de estos principios, el médico general no puede apreciar el peligro relativo que su caso representa para el resto de la población, el medio en que se desarrolló la enfermedad, el riesgo de que surjan más casos y la factibilidad de controlar los factores pertinentes que contribuyen al desarrollo de la enfermedad.

Al iniciar el plan de estudios, no es necesario insistir en los detalles de la epidemiología de incluso grupos de enfermedades representativas. Estas se podrían tratar más adelante, en forma mucho más significativa, con otras asignaturas en el estudio de cada enfermedad. Lo que más importa es que el estudiante, en época muy temprana de su carrera, *se forme un concepto* de los principios epidemiológicos, es decir: aprenda temprano a captar una visión general, para que no se vuelva esclavo del aprendizaje mecánico de una cantidad de detalles que, con demasiada frecuencia, no tienen significado alguno para él y continuarán siendo hechos aislados más que ilustraciones o ejemplos de un todo integrado en dinámica interacción. Si se comprenden claramente los conceptos básicos, resulta más fácil manipular el acervo de hechos que el estudiante *debe* dominar y, lo que es más importante, ha desarrollado el discernimiento para comprender los mecanismos de enfermedades epidemiológicamente relacionadas mediante la transferencia y aplicación de esos

conceptos. Con experiencia, podrá agregar a ese núcleo las capas concéntricas de detalles complejos. La presencia de enfermedades adopta, entonces, las características de un proceso dinámico en vez de ser una colección de detalles aburridos y de hechos quizá pertinentes.

Para lograr esas finalidades, los principios de epidemiología deben presentarse por sus propios méritos, como verdades que constituyen un denominador común en todas las enfermedades o por lo menos en grupos de enfermedades epidemiológicamente afines. Se ha de insistir en los conceptos, utilizándose los ejemplos e ilustraciones no como hechos por el afán de presentar hechos, sino para comunicar lo esencial del concepto. Las analogías y modelos resultan también de gran utilidad a este respecto.

Aunque muchos de los principios se derivan deliberadamente de la experiencia con enfermedades transmisibles—no sólo por la mayor información de que disponemos al respecto en esta fase de nuestro desarrollo, sino también porque es más fácil convencionalmente captar su significado en el marco de las enfermedades infecciosas—los ejemplos, analogías y modelos en las enfermedades crónicas degenerativas deben presentarse cuando sea pertinente a fin de reforzar el concepto del principio e ilustrar su universalidad.

Se empieza con una definición de epidemiología utilizando su derivación etimológica. Luego se presenta una definición más refinada, en la que intervenga el concepto de los factores que influyen en la manifestación de enfermedad, como una elaboración de la definición simple: el concepto de epidemiología como la ciencia de los fenómenos patológicos colectivos se presenta también por analogía. La comunidad, la población, el rebaño propiamente tal se concibe como un organismo vivo y la manifestación de la enfermedad en la población como la enfermedad en el individuo. Se señala a los estudiantes que el epidemiólogo enfoca la enfermedad en una población más o menos en la misma forma en que el médico investiga el significado de un síntoma cualquiera. Se le advierte que en una población los síntomas patológicos son cualitativamente diferentes de los síntomas y signos de un paciente, aunque

tienen cierta analogía con estos. Por ejemplo, la cantidad de casos se asemeja a la intensidad del dolor; la distribución geográfica de la enfermedad, su manifestación diferencial en subgrupos constituidos por edad, sexo, raza, ocupación o condición socioeconómica se asemeja a la localización anatómica del dolor, y la distribución temporal de los casos se asocia a la relación, en el tiempo, del síntoma con otros acontecimientos de la vida del individuo. De este modo, el estudiante comprenderá que el enfoque epidemiológico es un método para diagnosticar la enfermedad en la comunidad, la población o el rebaño, convirtiéndose el control de la enfermedad en la comunidad como su objetivo, del mismo modo que el médico procura establecer el diagnóstico de un individuo a fin de poder aplicar el tratamiento que corresponda.

El sistema o la interacción de agente-huésped-ambiente se presenta también como un concepto de causalidad multifactorial de la enfermedad y se llega a generalizaciones con ejemplos en vez de recitar en forma monótona y mecánica sus elementos componentes, enfermedad por enfermedad. En esta etapa, el estudiante empieza a comprender los motivos que explican el aumento y la disminución de la incidencia de las enfermedades. Únicamente cuando se le ha enseñado que el nivel de la magnitud de la presencia de una enfermedad en la población depende no sólo de la presencia del agente o de los agentes, de su cantidad o dosis, su virulencia, patogenicidad o toxicidad y su infectividad, capacidad invasora o penetrabilidad, sino también de la presencia e influencia de factores ambientales como la temperatura o humedad sobre los agentes, vehículos, vectores e incluso huéspedes, así como sobre las variables dentro del huésped, como la competencia del sistema reticuloendotelial, su anterior control mediante antígenos, estructura genética, edad, sexo y situación hormonal y raza—podrá comprender su interacción y que la enfermedad es un fenómeno multifactorial. En el hombre, las pautas culturales y de la conducta y, en los animales, las pautas de comportamiento pueden, a su vez, constituir factores determinantes de enfermedad y también puede demostrarse que estas actúan mediante factores ambientales tales como, por ejemplo, la

situación socioeconómica y el aseo personal. Una vez que se ha captado este concepto y demostrado su pertinencia con respecto a cualquier enfermedad, el estudiante puede aceptar el hecho de que el control no depende exclusivamente de nuestra habilidad para manipular el agente causal, sino que puede lograrse manipulando los factores del ambiente o del huésped que introducen modificaciones. Para entender la lógica de este concepto multifactorial es útil recurrir a una ecuación lineal, deliberadamente simplificada, en la que se indiquen sólo unas pocas variables representativas del agente, el huésped y el ambiente y en la que se iguale una cantidad de enfermedades. En una ecuación de esa naturaleza puede expresarse el principio de erradicación, precisarse el significado de una causa necesaria, pero no suficiente, e indicarse cómo puede obtenerse el control de la enfermedad incluso cuando se desconozca la causa de la misma. Tal ecuación permite también al estudiante captar la idea de causas múltiples de la misma enfermedad, así como los principios que entraña la adopción de decisiones sobre control, incluso la magnitud de variación posible, posibilidad de manipular el procedimiento y factibilidad de este.

Después de una exposición sucinta del sistema agente-huésped-ambiente, utilizando ejemplos para ilustrarlo, el sistema se disecta en forma más detallada, pero todavía siguiendo el criterio de usar ejemplos con fines ilustrativos. Se dilucida el significado epidemiológico a diferencia del significado microbiológico de las diversas características del agente que influyen en la magnitud de la presencia de enfermedades en la población. Se demuestra el total de casos causados por agentes de elevada infectividad, en contraste con los de baja infectividad. Se expone la relación entre virulencia y gravedad de la enfermedad y entre niveles de patogenicidad y cantidad de casos y la proporción de portadores transitorios que se han manifestado. Mediante este enfoque de la patogenicidad del parásito es fácil comprender el fenómeno del portador transitorio.

En esta etapa no se deja al estudiante con la impresión de que una vez que determinado agente está presente en un gran número de personas con elevada infectividad y elevada

patogenicidad, la población quedará abrumada por la enfermedad. Aunque es más lógico tratar este asunto en detalle en función de variables del huésped, es en esta época cuando se advierte al estudiante de que la susceptibilidad del huésped es un factor determinante y poderoso que conviene abordar y que, con el tiempo, la enfermedad es, en última instancia, el resultado de varias fuerzas vectoriales tanto en el agente como en el huésped.

Aunque la cadena de infección es el modelo estructural sobre el cual se basa el debate y aunque nosotros recurrimos a datos microbiológicos y clínicos para facilitar la comprensión, la manera básica de dar a conocer los eslabones de esta cadena consiste en inculcar el concepto de los principios epidemiológicos que se derivan de esos eslabones. Así, por ejemplo, para explicar el reservorio de enfermedades no se enumeran las fuentes o el *habitat* de los agentes, sino que más bien se da a conocer la magnitud del riesgo que, para el resto de la población, plantea cada fuente, y esta magnitud se considera en el marco del riesgo relativo basado en la dosis, la intensidad, el número de casos en una fuente y la movilidad relativa de esa clase de fuente. De este modo, se puede enseñar al estudiante a desembarazarse de algunas ideas preconcebidas, como la de que la gravedad de un caso significa mayor peligro para el resto de la población o rebaño, y se le demuestra que el mayor número de vectores transitorios y su movilidad normalmente elevada constituye un factor de riesgo mucho mayor que el número relativamente más pequeño de casos severos con inmovilidad relativa e incluso aislamiento auto-inducido. De esta manera, los reservorios de enfermedad, representados por los tipos clínicos de casos patológicos y por los portadores incubatorios, convalecientes, crónicos y transitorios se evalúan como un espectro del riesgo para el resto de la población. En esta etapa se introduce también el concepto de la dependencia del tamaño del reservorio sobre las pautas estacionales y cíclicas de la prevalencia de caso y portador.

Luego se examina y evalúa la eficacia de las diversas puertas de salida en función de sistemas orgánicos y mecanismos fisiológicos. A este respecto, se insiste en el principio epidemio-

lógico de la fracción eficaz del reservorio, es decir, esa parte del reservorio del cual puede escapar el agente. Se examinan las múltiples puertas de salida de la misma enfermedad y su significación como riesgos para la población potencialmente expuesta. En esta etapa se presenta el concepto de la tasa de ataque secundario como medida relativa de infectiosidad o comunicabilidad. Durante el examen de las puertas de salida el estudiante reconoce casi espontáneamente a estas como el primer eslabón práctico de la cadena en el cual pudieran aplicarse métodos de control.

El estudio de las diversas modalidades de transmisión da lugar también a una gran variedad de conceptos de significación epidemiológica. Se informa a los estudiantes que las modalidades de transmisión de importancia práctica para un parásito dependen de la capacidad de este para sobrevivir fuera del cuerpo del huésped, es decir fuera del reservorio. Se le señala que el peligro de la propagación y, por ende, el número de los casos que se presentan dependen, en gran parte, de la modalidad de transmisión en ese lugar y en ese momento de ese agente. En esta etapa se dan a conocer las características de los vehículos y de los vectores relacionados con la magnitud de la manifestación de la enfermedad. Se examina el tipo de dichos vehículos y vectores, así como su disponibilidad y utilización por clases de agentes. A este respecto, se expone el principio epidemiológico de las limitaciones geográficas de la enfermedad debida a factores climáticos, geológicos y fisiológicos del ambiente y la movilidad del vector o ausencia de este.

Al examinar las puertas de entrada se hace hincapié en la importancia del hecho de que cuando es posible más de una puerta de entrada, la forma de la enfermedad puede ser la expresión de la puerta utilizada. Aún más importante, especialmente para la investigación epidemiológica, es el hecho de que en una enfermedad dada, la parte afectada no es necesariamente un índice de la puerta de entrada; que incluso en enfermedades hasta ahora desconocidas, que aparecen en una zona por primera vez, la modalidad de transmisión puede inferirse de factores relacionados con la edad, sexo, raza y tasas de ataque ocupacional y

tasas de ataque secundario, en contraste con la suposición de una puerta de entrada basada en la designación clínica de la parte anatómica afectada.

Corresponde enseguida tratar del huésped en el sistema agente-huésped-ambiente. Después de algunas consideraciones preliminares acerca de los factores primarios de la resistencia del huésped, que comprenden factores autarceológicos no específicos de resistencia inherente, como la primera y la segunda línea de defensa y la influencia protectora de la actividad hormonal, y factores específicos, tales como la inmunidad humoral y tisular y la antigenicidad de los agentes, estos fenómenos se combinan en una síntesis de las modalidades de desarrollo de la inmunidad por medios naturales y artificiales. Luego se examinan los factores secundarios de la resistencia, que comprenden los de carácter *extrínseco* o ambiental, como la dieta, fatiga como consecuencia de vencer la gravedad o inercia, temperatura y humedad, y radiaciones ionizantes, y los factores *intrínsecos*, como edad, sexo y raza. De estos factores, la selección o distribución por edad de la enfermedad surge como uno de los principios epidemiológicos más dinámicos. Al examinar la función e interacción de factores como la transferencia pasiva del anticuerpo transplacentar, la resistencia relativa de la piel, el árbol pulmonar y el sistema gastrointestinal y el estado del sistema reticuloendotelial con la edad, la influencia de estados patológicos seleccionados y el concepto de mayor posibilidad de exposición con la edad, así como el efecto sobre la población o rebaño de anteriores enfermedades o experiencia de exposición, los estudiantes comprenden que las pautas patológicas con la edad constituyen el resultado de combinaciones sistemáticas de esos factores y no algún proceso místico de maduración.

Contra este telón de fondo, las pautas de distribución por edad de las enfermedades se exponen en forma sintética utilizando diversas combinaciones de factores relativos al agente y al huésped. Se expone la situación clásica de una enfermedad de la niñez en la que el agente está endémicamente presente, en que su infectividad, patogenicidad y antigenicidad son elevadas y donde hay transmisión materna del

anticuerpo en el útero. Se presentan variaciones de este tema, en las cuales las características del agente son diametralmente opuestos y cada una se considera individualmente tomando en cuenta o no la transferencia pasiva del anticuerpo. En esta etapa se da a conocer también el papel de la ocupación como posible factor que modifica la exposición, como asimismo el efecto de postergar la posible exposición, citando como ejemplo la madurez fisiológica como condición previa para la exposición sexual. Además de las pautas que pueden surgir con agentes de elevada o baja antigenicidad, se pide a los estudiantes que desarrollen la pauta de distribución por edad de las enfermedades introducidas de nuevo en comunidades isleñas aisladas después de años de ausencia de la enfermedad o introducidas por primera vez en cualquier comunidad. Luego se recurre al procedimiento inverso. Se dibujan curvas y se pide a los estudiantes que examinen las posibilidades, por ejemplo, en función de la antigenicidad y experiencia de exposición. En general, esta constituye una buena experiencia de deducción epidemiológica.

Otro elemento que se presenta es el de las diferencias de ataque por sexo basadas en la edad y se examina el papel que desempeñan las diferencias hormonales y las diferencias en la posible exposición entre los sexos. La disparidad en las tasas de ataque por raza quizá proporcionen nuevas claves epidemiológicas acerca de los mecanismos de la manifestación de enfermedades en la población y estas se examinan en seguida en forma general. Para el estudiante de medicina veterinaria esto tendría más significación desde el punto de vista de la raza de animales de una especie. En este último caso las diferencias de resistencia o susceptibilidad de diversas razas a la enfermedad tal vez se expliquen fácilmente por motivos genéticos, pero en el hombre la variable adicional de las diferencias socioeconómicas que conducen a diferencias cualitativas y cuantitativas en la exposición con mucha frecuencia pesan más que las simples consideraciones de raza como factor genético. No obstante, este conocimiento de las pautas raciales es importante en la enseñanza de los principios epidemiológicos porque constituyen elementos indispensables

para comprender las pautas variables de la enfermedad en el curso del tiempo. Resulta muy útil presentar como experiencia ilustrativa la transición de tasas de ataque más elevadas de poliomielitis en los blancos que en los negros a la situación inversa (y la que se advierte incluso en grupos de edad menores) con posterioridad a programas de inmunización contra dicha enfermedad.

Después de estas consideraciones es normal abordar la influencia sobre las pautas de manifestación patológica en poblaciones de programas de inmunización activa y sobre todo de innovaciones tales como la sustitución de un virus en estado natural en una población por un virus transmisible atenuado mediante una vacuna de virus vivo administrada por vía oral.

Evidentemente, el factor de hacinamiento, o agregación de poblaciones, y su influencia sobre la manifestación de enfermedades sería bastante fácil de captar antes en un curso sobre principios básicos, pero la dinámica que entraña la proporción de susceptibles a inmunes en una población—la que, a su vez, depende de la facilidad de propagación, tasa de agotamiento de susceptibles y su sustitución por nuevos nacimientos o emigración a comunidades urbanas a diferencia de comunidades rurales (o poblaciones densas *versus* poblaciones dispersas)—debe tratarse después de los procesos de inmunidad y distribución de la enfermedad por edad para que el estudiante se forme un concepto más sólido. Sólo ahora, a nuestro juicio, podrá el estudiante comprender por qué en las poblaciones urbanas o densas se desarrolla inmunidad más temprana a una enfermedad endémica causada por un agente de elevada antigenicidad que en las poblaciones rurales o dispersas y por qué la comunidad urbana, aunque tiene un mayor número absoluto de casos, suele tener tasas más bajas de ataque y menos explosiones de enfermedad.

En esta etapa se puede familiarizar a los estudiantes con las demás diferencias socioeconómicas que se presentan en la misma población. Se ha de insistir en la significación epidemiológica de tales diferencias socioeconómicas en función de una exposición más temprana y mayor al agente patológico debido al deficiente saneamiento del medio y aseo

personal. Si la enfermedad de que se trate aumenta en gravedad y en la proporción de casos que se manifiestan al aumentar la edad, el estudiante que ha obtenido esta información básica comprenderá ahora por qué en los grupos de nivel socioeconómico superior se registrarán tasas de ataque más elevadas. Si, por otra parte, la gravedad de la enfermedad disminuye con la edad, entonces en idénticas condiciones en lo que respecta a diferencias socioeconómicas, la tasa de ataque será más elevada y se manifestará más temprano en los grupos de más bajo nivel socioeconómico. Se deben presentar entonces ilustraciones de ejemplos de enfermedades.

Con estos antecedentes, se examinarán luego las variaciones en las pautas de distribución de las enfermedades por edad en el curso del tiempo, y sobre todo en los países en desarrollo en los que se demuestra la presencia de pautas patológicas de fabricación humana en un lapso muy reducido. Se presenta al estudiante el ejemplo de la poliomielitis, enfermedad clínicamente rara en países poco desarrollados y con saneamiento deficiente, pero donde la inmunidad es casi universal y se adquiere en época muy temprana de la vida. El estudiante comprenderá que ello se debe a una combinación de infecciones en época muy temprana debido a inadecuado aseo personal en un momento en que el anticuerpo materno está todavía presente en el niño y cuando la enfermedad reviste una forma clínica muy benigna en el niño de corta edad. Con el mejoramiento de las condiciones de vida y de la higiene, incluso la protección del niño de corta edad contra la exposición indiferenciada, la infección se posterga a un momento en que el anticuerpo pasivo ha desaparecido y la enfermedad tiende a ser más severa clínica-

mente y, por ende, más manifiesta.

Por último, y como mínimo, se ha de presentar a los estudiantes el proceso de formación de pautas estacionales y cíclicas como principios epidemiológicos.

A fin de completar la experiencia del estudiante con estos principios de epidemiología se presenta a la clase el problema de un brote desconocido para que lo examine y resuelva. Es conveniente abstenerse deliberadamente de revelar el diagnóstico clínico y todos los aspectos clínicos y de laboratorio hasta el final del debate para que el estudiante reconozca que la dinámica particular de esta enfermedad y su modalidad de transmisión puedan derivarse en forma lógica y sistemática de los datos epidemiológicos exclusivamente, incluso la distribución de casos en el tiempo, el alcance de casos múltiples en unidades familiares y la distribución por sexo y edad. De este modo, se evita que los estudiantes sigan falsos derroteros basados en nociones *a priori* de las causas del brote por el hecho de estar familiarizados con la enfermedad de que se trate.

En resumen, tengo la convicción de que los principios básicos de la epidemiología pueden enseñarse como conceptos, utilizando aspectos específicos de la epidemiología de enfermedades específicas sólo como ejemplos o ilustraciones para aclarar o reforzar los conceptos, y no como una acumulación de hechos que es preciso memorizar sin comprender su significado. Estos conceptos, en posesión de estudiantes con un grado razonable de inteligencia, les ayudarán a elucidar los detalles en epidemiología sin necesidad de mucha más orientación, y a acometer con confianza la solución de los problemas.

## LA ENSEÑANZA DE LA EPIDEMIOLOGIA EN LAS ESCUELAS DE MEDICINA VETERINARIA

Dr. Daniel Cohen

Profesor Adjunto de Epidemiología y  
Salud Pública, Escuela de Medicina Veterinaria,  
Universidad de Pensilvania, Filadelfia, Pensilvania, E.U.A.

En el Segundo Seminario sobre la Enseñanza de Medicina Preventiva y Salud Pública en Escuelas de Medicina Veterinaria (México, D.F., agosto de 1963), tuve oportunidad de presentar un trabajo titulado "Enseñanza e investigación en epidemiología",<sup>1</sup> en el cual se resumen las fases iniciales del desarrollo del programa de epidemiología veterinaria en la Universidad de Pensilvania, E.U.A. En esta ocasión, cuatro años más tarde, formularé algunas observaciones en relación con diversas experiencias al respecto y señalaré el progreso alcanzado así como las nuevas tendencias.

El mencionado programa, el primero de su clase en una escuela de veterinaria, fue organizado ante el convencimiento de que la epidemiología clínica merecía un lugar preciso y separado en el currículo y no que se le tratara simplemente en clases aisladas dentro del curso de patología, parasitología o microbiología. Pensamos que era importante disociar la epidemiología de la salud pública y demostrar que aquella se puede aplicar a todos los aspectos de la medicina veterinaria y no solamente a las zoonosis. Estimamos que la epidemiología está muy estrechamente relacionada con la cuantificación y el estudio de las poblaciones, y creemos que debe tener la misma categoría que cualquier otra disciplina principal dentro del programa de estudios.

Para alcanzar ese nivel, lo que era en 1963 la Unidad de Epidemiología en nuestra Escuela, y cuya labor realizaba una sola persona, se convirtió en 1967 en una Sección que incluye 6

profesionales a tiempo completo, 12 empleados de laboratorio y secretariado y 5 alumnos graduados. La Sección tiene dos divisiones principales: Bioestadística y Procesamiento de Datos, y Laboratorio de Diagnóstico de Virología. Las funciones de estas unidades se pueden agrupar en tres categorías: a) servicios, b) investigación y c) enseñanza.

### *Servicios*

Teniendo en cuenta que una sección de epidemiología debe desarrollar funciones de servicio, y que tanto los alumnos como el personal docente deben conocer y utilizar los recursos de la misma para la solución de sus problemas diarios, se determinó que la Sección asumiera la responsabilidad de llevar los registros clínicos, diseñar los formularios, recogerlos y archivarlos. Así se estableció una biblioteca de historias clínicas donde estudiantes y profesores pueden obtener las informaciones o historias específicas que necesiten, y donde disponen de un lugar para hacer extractos de esta información.

La Sección proporciona también servicios profesionales, estadísticos y de secretariado para ayudar a estudiantes y profesores en la formulación y el análisis de los datos. Para ello se ha instalado un sistema simple, autosuficiente, de obtención de datos, que se ha puesto a la disposición directa de los estudiantes y de los profesores. Además, se dispone de una perforadora y una máquina clasificadora IBM, y se ha adiestrado al personal encargado de la programación, con el objeto de utilizar las

<sup>1</sup>Publicación Científica de la OPS 96, 42-47.

computadoras en el caso de problemas más complicados. Además de los registros clínicos, se procesan datos sobre tumores, anestesiología y los registros gráficos. Pronto será instalado un sistema de recopilación para el Departamento de Patología.

El Laboratorio de Diagnóstico de Virología constituye un segundo campo de servicio con el que se proporciona ayuda a las clínicas de animales mayores y menores en el diagnóstico de virus. Actualmente está en condiciones de realizar trabajos con anticuerpos fluorescentes para diagnosticar el moquillo canino, y pruebas serológicas de moquillo, hepatitis infecciosa, reovirus, herpes canino, influenza equina, arteritis, rinoneumonitis, rinovirus, rinotraqueitis infecciosa bovina, peste bovina, y para-influenza, pudiendo realizar el aislamiento y la identificación de cualquiera de los agentes de estas enfermedades víricas. Se están utilizando asimismo otros agentes de naturaleza desconocida, y se están haciendo preparativos para trabajar con varios virus felinos.

Un tercer campo de servicio que se está desarrollando incluye el establecimiento de un examen de rutina del tórax, utilizando un fotofluorógrafo como parte del examen físico sistemático de todos los animales que entran al hospital. Este servicio permitirá con el tiempo estudiar las fotofluorografías de los animales que puedan desarrollar subsecuentemente afecciones pulmonares o cardiovasculares crónicas.

### *Investigación*

Una de las principales actividades de la Sección de Epidemiología es la investigación. Su campo de interés se ha extendido desde los estudios sobre nuestra población hospitalaria, la distribución de neoplasia, enfermedades respiratorias y problemas de geriatría hasta estudios experimentales de laboratorio sobre el virus de la influenza humana en perros, el desarrollo de una prueba de aglutinación en carbón para la identificación serológica de la hepatitis canina infecciosa, un estudio longitudinal en la población equina del lugar, y otros estudios sobre la anemia infecciosa equina, los perros y gatos como reservorios de tuberculosis humana y bovina, la validez de la radiografía para medir

la prevalencia de afecciones pulmonares en el perro, el reovirus en el perro, la patogénesis de la rabia en animales de laboratorio, la automatización de procedimientos serológicos en el diagnóstico de laboratorio, el desarrollo de una vacuna de virus vivo de influenza para el hombre y de una vacuna inactivada de influenza para el caballo, el linfosarcoma bovino y hematología bovina.

Este amplio panorama guarda relación con la fuerte corriente investigativa que existe en la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Pensilvania. Las actividades de investigación de nuestra Sección nos han colocado en más estrecha relación con otros miembros de la facultad—tanto en la propia Escuela de Veterinaria como en la de Medicina y la de Graduados en Ciencias y Letras—y a su vez han contribuido a dar a conocer mejor nuestra Sección. Los alumnos han participado en programas de verano de investigación, y un promedio de tres alumnos graduados han venido realizando actividades de este tipo durante el año. Las instalaciones de que dispone la Sección para funciones de servicio se utilizan también con propósitos de investigación.

### *Enseñanza*

En cuanto a las actividades de enseñanza, la Sección tiene a su cargo tres cursos para estudiantes:

1. Bioestadística, que se enseña en el segundo semestre del segundo año;
2. Epidemiología, que se enseña en el segundo semestre del tercer año, y
3. Salud pública, que también se dicta en el segundo semestre del tercer año.

El curso de bioestadística consta de 24 horas (8 teóricas y 16 de laboratorio). El de epidemiología consta de 64 horas (24 de clases didácticas, 6 de conferencias impartidas por invitados y las demás distribuidas entre sesiones de trabajo y ejercicios de laboratorio). Está programado un viaje al campo de un día a un área determinada para el estudio de arbovirus. El curso de salud pública comprende 32 horas de clases.

La experiencia obtenida con los estudiantes

del curso de epidemiología ha demostrado que se les puede orientar para que realicen trabajos con problemas epidemiológicos y apliquen esa orientación en materias que ya han sido tratadas en los cursos de medicina veterinaria.

Este año se ha planeado dividir a los alumnos en tres grupos rotatorios, cada uno de los cuales se ocupará de una fase distinta del trabajo, en esta forma:

1. *Procesamiento de datos.* Los alumnos obtendrán información descriptiva acerca de diversas enfermedades y las caracterizarán.

2. *Laboratorio de Diagnóstico de Virología.* Los alumnos observarán cómo se recibe el material y se le somete a análisis según gran variedad de métodos, y obtendrán una idea del tiempo, trabajo y costo necesarios para alcanzar resultados satisfactorios.

3. *Examen torácico y unidad para encuestas de tuberculosis.* Los alumnos tendrán la oportunidad de observar los métodos de examen usando radiografías, pruebas cutáneas y medios de cultivo, y comprobarán en las muestras patológicas el valor de los procedimientos empleados para la investigación de enfermedades crónicas.

A nivel de graduados, los estudiantes se matriculan en la División de Graduados de la Escuela de Medicina para obtener el título de Maestro en Ciencias o Doctor en Ciencias. Durante un semestre, toman un curso de actualización sobre las ciencias básicas pertinentes—dirigido a ponerlos al día en los diversos aspectos de la medicina básica y clínica—y después reciben adiestramiento especializado, mediante tutores y cursos, en aquellos campos en los que tienen interés especial.

Dentro de todo el complejo universitario se pueden elegir los cursos y los tutores. Este adiestramiento generalmente abarca el primer año y se requiere que el estudiante prepare una tesis de investigación para adquirir el título de Maestro, la cual toma para completarse un mínimo de un año y frecuentemente dos.

La Sección de Epidemiología cuenta con una subvención del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América para alumnos de posgrado de este país, y en ocasiones ha acogido alumnos extranjeros con becas de la

OPS/OMS o del Programa Fulbright. El adiestramiento se puede adaptar de manera que satisfaga el interés científico o clínico individual de cada alumno, siempre que este se encuentre dispuesto a ver el problema desde el punto de vista de la población.

Como se puede deducir de todo lo expuesto, el programa de posgraduados se propone adiestrar bien a un pequeño número de individuos más que a adiestrar superficialmente a un número mayor. Estos individuos pueden pasar entonces a otras instituciones y formar el núcleo de otra sección de epidemiología.

Con este programa se pretende abarcar dos aspectos. El primero es un programa de campo, para el cual se cuenta con el Laboratorio y la División de Procesamiento de Datos. Asimismo, se dispone de los servicios de apoyo necesarios para realizar estudios epidemiológicos completos en la Sección.

El segundo aspecto es dar un carácter internacional a los estudios, enviando a los posgraduados a otras partes del mundo, para desarrollar y poner a prueba los métodos utilizados bajo diversas condiciones ecológicas y sociales. Además, se pretende incorporar las experiencias de estudiantes extranjeros a los programas de la Escuela, lo cual le permitirá ampliar sus horizontes y contribuir más extensamente al bienestar de nuestra población y de la humanidad.

En un trabajo titulado "El significado de la epidemiología en las escuelas de medicina", Langmuir cita la definición que da de la palabra ciencia un famoso científico: "Una ciencia sólo se puede definir en términos de las operaciones básicas que lleva a cabo el hombre de ciencia". En los párrafos anteriores hemos tratado de dar una idea de las labores que se llevan a cabo en un programa de epidemiología. Pensamos que es en el servicio cotidiano y en la enseñanza donde se puede transmitir el verdadero mensaje de esta disciplina. Un activo programa de investigación es la matriz en la que se desarrolla la enseñanza del estudiante y del posgraduado. El programa no es sólo fuente de proyectos de investigación para posgraduados, sino que sirve, además, para demostrar a los estudiantes la trascendencia del método epidemiológico, el cual no necesita ser exaltado.

En cuanto al significado que tiene nuestra experiencia para América Latina, primeramente queremos dejar sentado nuestro convencimiento de la gran importancia que tiene una sección de epidemiología para la función general de una escuela de veterinaria. Más que ninguna otra, dicha sección puede poner a la escuela en contacto directo con el mundo exterior, estableciendo las más estrechas relaciones de colaboración con organismos oficiales de agricultura y salubridad, y prestar ayuda al Gobierno durante las grandes epidemias.

En una visita realizada a Guatemala el verano pasado tuvimos la oportunidad de ver a un grupo de alumnos emprender un viaje en avión hacia una remota región en el norte del país para proporcionar información preventiva y ayuda médica veterinaria a unos campesinos de la aislada zona del Petén. Esta es la clase de actividades que cualesquiera de las escuelas de veterinaria pueden organizar más frecuentemente con el fin de ayudar a los campesinos de áreas remotas del país, o colaborar con el Gobierno durante un determinado brote de fiebre aftosa.

En el mes de marzo último, en La Plata, Argentina, dos de mis colegas participaron en

un cursillo de adiestramiento, organizado por la División de Sanidad Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Departamento de Medicina Preventiva de la Escuela de Veterinaria, para médicos veterinarios del Ministerio. Este es otro ejemplo de la colaboración efectiva que puede haber entre una dependencia gubernamental y una escuela veterinaria. Sin duda existen casos similares en América Latina, siendo de desear que los mismos se multipliquen, y reciban el reconocimiento y apoyo que merecen.

Por último, quiero destacar la importancia que tiene la labor de una sección de epidemiología para las otras unidades de una escuela de veterinaria. En nuestro caso, la Sección coopera con otros grupos que llevan a cabo labores de investigación en la Escuela. La División de Procesamiento de Datos y el Laboratorio de Virología han abierto nuevos campos para la investigación y los estudios analíticos, especialmente para los grupos de clínica médica. Es así como el desarrollo de un programa sólido de epidemiología, considerado tanto desde el punto de vista interno como externo, puede ser de gran beneficio para las escuelas de veterinaria latinoamericanas.

# LA BIOESTADISTICA EN LA FORMACION DEL MEDICO VETERINARIO

## PROGRAMA DIDACTICO, METODOS DE ENSEÑANZA

Dr. Adolpho Ribeiro Netto

Catedrático de Higiene, Salud Pública y Bioestadística,  
Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de São Paulo, Brasil

Antes de pasar a considerar el programa didáctico de bioestadística en las escuelas de medicina veterinaria, es necesario destacar la importancia que tiene dicha materia para la formación del profesional veterinario y poder apreciar los fines verdaderos de su enseñanza.

¿Por qué debe estudiar estadística el alumno de medicina veterinaria? La respuesta a esta pregunta—que constituye el capítulo preliminar del curso que se imparte en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de São Paulo—será incluida aquí no sólo como contestación, sino para indicar la forma en que la materia es presentada inicialmente al alumno. Más adelante se expondrán los aspectos relativos a los métodos docentes.

*¿Por qué es necesario el estudio de la estadística?*<sup>1</sup>

La pregunta es perfectamente admisible. Con respecto a la estadística, los legos en la materia tienen, en general, ideas confusas, parciales, tendenciosas y fundadas en prejuicios. Consideran que ha de ser preocupación de la estadística la acumulación de datos y más datos sobre cuestiones diversas, la preparación, a base de ellos, de gráficas más o menos decorativas, y la manipulación de los datos para llegar a las conclusiones deseadas por el autor.

Vamos a tratar de formular aquí una respuesta capaz de modificar ese criterio.

<sup>1</sup>Tomado del capítulo preliminar del curso de bioestadística, preparado en colaboración con los profesores Walter Leser, Octavio Germek y José Marlet.

Presentada como introducción al curso de bioestadística, no podrá ser completa, pues para ello sería necesario que el alumno poseyera conocimientos de que carece. A medida que el curso va desarrollándose, las razones irán adquiriendo, por sí mismas, importancia creciente como consecuencia evidente de lo aprendido.

La ciencia no es un conjunto de conocimientos inmutables; progresa cada día gracias a las investigaciones que dan origen a conocimientos nuevos o modifican los existentes. En muchas ramas de la ciencia, la investigación estriba fundamentalmente en la experimentación, dándose al término experimento su sentido más amplio, es decir: la recolección planificada de observaciones relativas a uno o más fenómenos.

Así, por ejemplo, para saber qué proporción de varones y de hembras hay en una serie de recién nacidos; cómo se presentan los grupos sanguíneos del sistema A, B, y O en una determinada población; la temperatura de individuos normales; la actividad de cierta droga en los ratones; el comportamiento de determinada bacteria en diferentes medios de cultivo; la eficacia de un medicamento nuevo en el tratamiento de una enfermedad; la frecuencia con la que se observa en una enfermedad un síntoma específico; el número de huevos de un parásito intestinal contenidos en un gramo de heces de individuos parasitados; la proporción de cabezas de ganado vacuno rectoras a la tuberculina; la concentración de cierto principio activo en un extracto; la protección conferida por una vacuna contra una enfermedad determinada—tenemos que recurrir a la observación planificada de cada uno de los elementos mencionados.

La planificación es indispensable para que se puedan interpretar los resultados de las observaciones. Veamos, al respecto, un ejemplo elocuente acerca de una situación muy frecuente. Numerosos médicos, poco partidarios del método científico, están convencidos de que ciertas fórmulas terapéuticas adoptadas por ellos son capaces de abreviar la duración del resfriado común, enfermedad ordinaria debida a una infección por virus. Han llegado a esa convicción por medio de lo que denominan "su experiencia", en cuya definición no han incluido el término "planificada". En la observación "no planificada" de sus casos clínicos, utilizan casi siempre aquellas fórmulas, comprobando, según afirman, que los pacientes medicados sanan más de prisa que los que no lo son. En general, cuando esas fórmulas son realmente objeto de experimentación, mediante observaciones planificadas, se comprueba que no existe diferencia alguna en cuanto a la duración de la enfermedad en los dos grupos de sujetos tratados y no tratados.

¿Cómo se explica, pues, esa diferencia de conclusiones? Varias son las causas de error que pueden surgir en las observaciones no planificadas, de las cuales mencionaremos algunas:

a) Subjetividad: El médico, inconscientemente deseoso de lograr el buen éxito del tratamiento a cuyo respecto ya formó un juicio favorable con anterioridad a la experimentación, tendrá criterios distintos para considerar curados a los pacientes de uno u otro grupo.

b) Falta de cuantificación: Como la "experiencia" en cuestión consiste en una serie de impresiones, los éxitos se recuerdan siempre y los fracasos se olvidan con facilidad, y se procura hallar razones para explicarlos y desdeñarlos; como por ejemplo: "Bueno, este enfermo no ha cumplido las instrucciones relativas al reposo", o a los cuidados, la alimentación o lo que fuere.

c) Parcialidad: Los dos grupos pueden no ser comparables, administrándose el remedio, preferentemente, a los enfermos que presentan formas benignas de infección (nueva forma de actuación inconsciente del médico, en el sentido de favorecer la obtención del resultado

deseado). También puede ocurrir que se compare la evolución de la enfermedad en pacientes que acuden al médico para el tratamiento del resfriado común, con la evolución que se observa en otros enfermos que afrontan la dolencia sin acudir al médico; evidentemente, las condiciones de los primeros, en lo que respecta a reposo, cuidados, alimentación, etc., son muy distintas de las de los segundos.

Esa falta de comparabilidad, derivada del hecho de que los dos grupos no difieren solamente en cuanto a que los individuos estén "sometidos o no a tratamiento", constituye uno de los más frecuentes riesgos de error en las observaciones no planificadas. Por tanto, podemos decir que existe una tendencia o inclinación a favorecer una conclusión determinada. Igualmente se usa mucho el término inglés "bias" para indicar esa diferencia entre los grupos, oculta, no manifiesta, en las designaciones de los mismos.

En esta relación sucinta de causas de error derivadas de la falta de planificación, puede advertirse que la planificación es realmente indispensable en el acopio de observaciones si deseamos obtener resultados que puedan conducir a conclusiones válidas.

Las reglas para esa recolección planificada de observaciones constituyen lo que se denomina *planificación experimental* y ese es el *primer objetivo de la estadística*.

Una vez reunidas las observaciones, cada una de ellas ofrece un resultado que puede variar de una observación a otra, por lo que habitualmente se emplea el término "variable" para designar el resultado de la observación de un determinado fenómeno o característica. Las variables pueden ser de naturaleza *cualitativa* o *cuantitativa*. Por ejemplo, cuando se verifica el sexo de cada recién nacido observado, la variable considerada en este caso es el sexo, con dos *modalidades* posibles, la masculina y la femenina; así, pues, el resultado de cada observación es cualitativo e indica la modalidad a que pertenece el individuo observado. Lo mismo sucede cuando la variable estudiada es el grupo sanguíneo A, B y O, clasificándose los individuos según las modalidades posibles: O, A, B y AB.

En esos casos, la expresión cuantitativa

ocurre solamente cuando se procede a la *enumeración* de las observaciones clasificadas en cada modalidad de la variable considerada.

Dentro de las variables cuantitativas, el resultado de cada observación es dado por la expresión numérica de la medición efectuada. Así, en el caso relativo a la temperatura de individuos normales tenemos, para cada uno de ellos, el número de grados que el termómetro registre en la determinación efectuada. La variación cuantitativa puede calcularse de forma *discreta* (o discontinua)—cuando sólo pueden contarse o medirse unidades enteras (por ejemplo, en el recuento del número de huevos de parásito por gramo de heces)—o de forma *continua*—cuando se puede tener en cuenta cualquier fracción de unidad (por ejemplo, la temperatura de individuos normales). En la práctica, debido a las limitaciones de los métodos de medición, también las variables continuas son registradas con variaciones discretas. Por ejemplo, si medimos la estatura de individuos con aproximación de un centímetro, la variación se establecerá, de centímetro en centímetro de un individuo a otro; si la medida se efectúa con aproximación de un milímetro, la variación será de milímetro en milímetro, y así sucesivamente, sea cual fuere el grado de aproximación, la variación será inevitable.

De cualquier forma, el total de observaciones proporciona una serie de resultados en número igual al de observaciones realizadas. El *segundo objetivo* de la estadística consiste, pues, en la organización de estos resultados para presentarlos en forma ordenada y clara, así como también en la determinación de valores capaces de expresar, en forma sintética, las características del conjunto. Por tanto, se trata de una descripción de los resultados, que comprende la elaboración de tablas o cuadros, la proyección en gráficas, la determinación de proporciones o porcentajes, de medias, de medidas destinadas a caracterizar la forma en que varían los valores de la variable, etc.

Por desgracia, el concepto que se tiene muchas veces de la estadística se limita, como ya mencionamos, a la aplicación de técnicas referentes a esa parte descriptiva, no siempre seleccionadas con discernimiento; más aún, frecuentemente los propios resultados no han

sido obtenidos según las reglas de la experimentación planificada.

En realidad, los dos primeros objetivos no constituyen más que etapas para llegar al *tercer objetivo*, o sea, a la *inferencia inductiva*. Veamos lo que esto significa.

En primer lugar, refiriéndonos a los ejemplos citados, procuraremos establecer lo siguiente: ¿qué fines persigue el investigador al llevar a cabo cada una de sus observaciones, es decir, al determinar los porcentajes de individuos de cada sexo entre los recién nacidos, la temperatura de los individuos normales, la eficacia de un determinado medicamento en los pacientes tratados, etc.?

El investigador no tiene interés en saber qué les sucede a los recién nacidos, a los individuos normales o a los enfermos; lo que procura es formar un juicio acerca del comportamiento de la variable estudiada en cada uno de dichos grupos. En resumen, el investigador quiere, a partir de lo que observa en lo particular, alcanzar conclusiones válidas para lo general, o sea, quiere establecer una inferencia inductiva.

Indudablemente, el investigador no puede examinar a *todos* los recién nacidos, a todos los individuos normales y a todos los enfermos; lo cual equivale a decir que tampoco puede observar todos los resultados posibles de la variable de que se trate.

El conjunto de los resultados que se obtendrían de realizarse la totalidad de las observaciones constituye lo que se designa como *población* o *universo*. Así, pues, el conjunto de resultados que se obtendrían si se pesaran todos los ratones existentes en un bioterio, constituiría una población de resultados.

De ordinario, en lugar de referirse a esta población de resultados, se prefiere describir la población como el conjunto de los individuos (en este caso, ratones) en los que la observación fue realizada. Esta forma de definir una población es legítima, pero es preciso recordar que en los mismos ratones podrían ser objeto de observación otros conjuntos de características, como, por ejemplo, el color de la piel, la edad, el sexo, el aumento de peso durante cierto tiempo con una determinada ración, el número de crías por camada, etc. Cada uno de estos conjuntos de resultados constituye una

población distinta, aunque todos ellos se refieran a la misma población de individuos.

Por consiguiente, una población es un conjunto, y para que un conjunto tenga sentido es preciso que sea perfectamente definido. Un conjunto está perfectamente definido cuando, en el caso de un individuo determinado, se puede afirmar, con toda seguridad, si pertenece o no al conjunto. De esta forma, un individuo (persona, objeto o resultado) pertenece a una población cuando posee los atributos que definen a esa población.

La definición de una población puede comprender una gran variedad de restricciones. Supongamos que se desea conocer el comportamiento de la bilirrubina del suero en la especie equina; en este caso, la única condición requerida para pertenecer a esta población es ser caballo. Si el interés en la materia se limitara solamente a una determinada raza, por ejemplo la del pura sangre inglés, muchos caballos no podrían ser incluidos en la población. Del mismo modo, podrían establecerse otras restricciones, de forma que la población comprendiera exclusivamente, por ejemplo, caballos pura sangre inglés, machos, de cinco años de edad, etc.

Los ejemplos mencionados se refieren a poblaciones que de hecho existen. Pero, en algunos casos las poblaciones son simplemente conceptuales, como sucede en los casos siguientes: resultados del peso de un cuerpo en una balanza de precisión; resultados del lanzamiento de una moneda.

Es fácil advertir que en el caso de estas poblaciones conceptuales el número de elementos integrantes es infinito, lo cual nos lleva a considerar lo que ocurre cuando se pretende conocer la constitución de una población.

Cuando la población es finita y poco numerosa, como sería el caso de la población de tasas de bilirrubina de los caballos de una determinada yeguada, el 1 de abril de 1967, bastaría con determinar la cantidad de este pigmento en el suero de cada uno de los animales para alcanzar los resultados de todas las observaciones posibles, es decir, para que se obtuviesen los datos completos respecto de la población. Desgraciadamente, casos como el referido ofrecen un interés limitado desde el punto de

vista científico. Generalmente, el objetivo estriba en averiguar algo relativo a poblaciones finitas, pero muy numerosas (por ejemplo, los habitantes de un estado o provincia), o a poblaciones infinitas. En el primer caso, existen inconvenientes prácticos que imposibilitan la observación de todos los integrantes de la población; en el segundo, semejante pretensión queda excluida, pues siempre existirá la posibilidad de obtener más de un resultado.

Por consiguiente, estamos obligados a examinar sólo una parte de la población; esa parte es la que se denomina *muestra*.

Así, pues, la inferencia inductiva que, según lo expuesto, el investigador desea establecer, consiste en formar un juicio con respecto a la población, a partir de los resultados observados en la muestra. Como hemos visto, ese juicio puede no ser acertado; existe, inevitablemente, un riesgo de error. La *inducción estadística* permitirá que se determine la magnitud del riesgo asociado a una inferencia inductiva.

Para poder llevar a cabo esa determinación, es imprescindible que la muestra se obtenga de acuerdo con ciertas reglas, de manera que resulte representativa de la población. Esto nos conduce de nuevo a la planificación experimental: la planificación debe ser de tal índole que permita que la muestra observada sea una *muestra casual*, es decir, la inclusión o no inclusión de cualquiera de los elementos componentes de la población en la muestra dependerá, exclusivamente, del azar.

Hemos visto, aunque muy superficialmente, cuáles son los verdaderos objetivos de la estadística, los que indican que esta desempeña una de las funciones más sobresalientes en la metodología científica.

No obstante, pudiera parecer que los conocimientos de estadística son indispensables únicamente para los que se dedican a la investigación. Recordemos, sin embargo, que incluso los que no se dedican a estas actividades necesitan, para su actuación profesional, estar al tanto de la evolución de los conocimientos derivados de las investigaciones. Los resultados de estas son divulgados en revistas científicas y, posteriormente, en libros de texto. Por desgracia, no todo lo que se publica, incluso en las revistas de mayor prestigio, es el resultado de

investigaciones científicamente válidas. En consecuencia, es preciso que el profesional, antes de adoptar actitudes recomendadas en trabajos publicados, sea capaz de someterlos a una crítica cuidadosa.

Lo que se pretende, en el curso que nos ocupa, es ofrecer al alumno una primera impresión de los elementos fundamentales del método estadístico, sin grandes ambiciones en cuanto a la extensión del campo a considerar. En la exposición de la parte matemática se han impuesto limitaciones bastante grandes teniendo en cuenta que, para el público al cual se destina, el tratamiento extensivo de las cuestiones abordadas podrían constituir un obstáculo.

#### *Programa didáctico*

En muchos casos, lo que se enseña en las escuelas bajo la denominación de estadística no pasa de ser una discusión de técnicas cuyo único objeto es presentar y resumir los resultados observados.

Un programa docente basado tan sólo en la finalidad descriptiva de la estadística poco puede contribuir a reforzar la formación de una mentalidad científica en el estudiante, propósito que debe constituir una preocupación constante de los educadores. Por el contrario, una visión parcial podrá, en el caso que nos ocupa, inducir en el alumno un concepto erróneo sobre los fines verdaderos de la estadística.

Por consiguiente, el programa didáctico ha de ser preparado de forma que permita, asimismo, el tratamiento conveniente de los aspectos esenciales inherentes a la planificación experimental y a la inferencia estadística.

Con fines de ilustración, ofrecemos seguidamente el programa de bioestadística que se enseña en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de São Paulo, Brasil, en el que se ha procurado tener en cuenta las consideraciones antes mencionadas.

#### *Relación de temas*

1. Función de la estadística en el método científico.

2. Observación y registro de datos.
3. Tabulación.
4. Representación gráfica.
5. Determinación cuantitativa de la distribución de frecuencia de las muestras.
6. Relación entre fenómenos cualitativos o cuantitativos.
7. Inferencia estadística.
8. Inferencias relativas a proporciones.
9. Inferencias relativas a medias.
10. Nociones elementales de planificación de experimentos.

Como puede advertirse, este programa no pretende ser muy extenso, y no tiene por objeto preparar estadísticos sino, únicamente, contribuir a la formación del médico veterinario. En su desarrollo se invierten 128 horas de labor académica.

#### *Lugar de la bioestadística en el curso de medicina veterinaria*

Por constituir un instrumento indispensable del método científico, la estadística debe ofrecerse cuanto antes en los cursos de formación profesional, con preferencia en el primer año. De esta forma podrá servir de apoyo importante e indispensable a otras materias; los conocimientos adquiridos por los alumnos podrán así aplicarse a lo largo del plan de estudios, en repetidas ocasiones.

El uso de la distribución binomial de probabilidades o de la distribución de chi-cuadrado en el estudio de ciertos problemas de genética; la consideración de aspectos relacionados con el delineamiento e interpretación de experimentos en materia de nutrición animal; el estudio de problemas relativos a la planificación y análisis de titulaciones biológicas en los campos de microbiología o farmacología; la evaluación de métodos de diagnóstico, procesos terapéuticos o sistemas de prevención de enfermedades, en las cátedras correspondientes—sólo representan algunos ejemplos de las posibilidades de utilización y ampliación de los conocimientos de estadística, a través de casi todo el curso.

Naturalmente, esto dependerá del interés y la mayor o menor familiarización de los profesores de las otras disciplinas con la estadística.

De todos modos, el grupo de estadística de la escuela podrá estimular y ofrecer asesoramiento en estas actividades, de acuerdo con el espíritu de integración deseado.

La enseñanza de la estadística aplicada a los problemas de salud de las colectividades de seres humanos o animales podrá ser ofrecida en los últimos cursos. Es conveniente que el estudiante conozca el significado de los principales coeficientes e índices, los sistemas estadísticos que proporcionan estos datos, y la responsabilidad que a los propios veterinarios les corresponderá, en su vida profesional, en materia de suministros de información básica, sobre todo en relación con las poblaciones animales.

Teniendo en cuenta la falta de sistemas adecuados de notificación de enfermedades de los animales, que permitirían la evaluación de la morbilidad, será conveniente analizar con los alumnos los problemas de planificación e interpretación de encuestas epidemiológicas para el estudio, cuando menos, de la prevalencia de enfermedades.

### *Métodos de enseñanza*

En la selección de la carrera profesional, las preferencias o aversiones con respecto a determinadas materias del plan de estudios preuniversitario o de los exámenes de ingreso en las escuelas superiores, ejercen sin duda marcada influencia en la decisión de los estudiantes. Por consiguiente, entre los que se deciden por las ciencias biológicas predominan los que detestan las matemáticas. Consideran, erróneamente, que el estudio de los fenómenos biológicos no requiere ni el más elemental conocimiento de aquella materia. Contribuye a apoyar este criterio el hecho de que en la mayoría de las escuelas de medicina no se exigen conocimientos de matemáticas en la selección de los aspirantes a ingreso en las mismas. Así, cuando en el transcurso de su formación profesional el alumno se encuentra inesperadamente con la estadística, establece de inmediato una asociación mental con las matemáticas, sin manifestar espontáneamente interés por aprender la disciplina y pudiendo, inclusive, adoptar una actitud negativa.

Resulta, por tanto, que la enseñanza de la bioestadística requiere atención especial a fin de estimular, desde el principio, el interés de los alumnos, condición indispensable para que se pueda lograr un aprendizaje fructífero. A este respecto, deben recordarse los puntos siguientes:

1. Es preciso esclarecer inicialmente los verdaderos fines de la estadística y la función que ella desempeña en el método científico.

2. Es importante tener en cuenta que no se pretende enseñar estadística por la materia propiamente dicha. A través de todo el curso debe ponerse de relieve la utilidad del método para el médico veterinario, señalando los errores que la aplicación del mismo evita, así como los riesgos de su empleo inadecuado.

3. Para motivar al estudiante es indispensable una selección cuidadosa de los ejemplos, vinculándolos siempre a las materias del plan de estudios.

4. Las deducciones matemáticas y el uso de símbolos complejos desvían la atención de los alumnos en cuanto a los aspectos conceptuales básicos y deben evitarse. Sin embargo, no se debe caer en la exageración de presentar fórmulas como si fuesen dogmas que los alumnos han de aceptar, simplemente, como verdades indiscutibles; es preciso que ellos perciban la lógica de su construcción y lo que significan.

5. Los procesos de aprendizaje activo son de la mayor importancia y deben ser adoptados. Los ejercicios prácticos son indispensables para fijar los conocimientos, y conviene fomentar la realización de trabajos en pequeños grupos siempre que se disponga de suficiente personal auxiliar.

6. Los textos especializados sobre la materia, adecuados a la orientación y nivel de la enseñanza, facilitan sobremanera el aprendizaje, principalmente cuando el texto está editado en el idioma del país.

7. A través de todo el curso de estadística es conveniente proceder a evaluaciones frecuentes de lo aprendido, obligando con ello al estudiante a mantenerse siempre al día en la materia. Este aspecto no debe ser descuidado, porque las cuestiones didácticas conservan una estrecha interdependencia, de suerte que la

comprensión perfecta de determinado tema depende, casi siempre, del conocimiento de los temas que le antecedieron. Para proceder a las calificaciones, el planteamiento de problemas o el uso de exámenes de selección múltiple constituyen medios adecuados.

En la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de São Paulo el sistema adoptado es el siguiente:

Cada sesión dura cuatro horas, empleándose la mayor parte del tiempo en trabajos prácticos. Puesto que casi todo el curso de bioestadística se ofrece detalladamente por escrito, es muy reducido el número de exposiciones teóricas formales. Los alumnos reciben, con la antelación suficiente, el encargo de estudiar determinados temas, quedando reservado el comienzo de cada clase al esclarecimiento de dudas y, si es preciso, a la presentación de ejemplos suplementarios. Seguidamente se efectúan en el aula los ejercicios prácticos de

aplicación de lo estudiado. Los alumnos trabajan solos o en pequeños grupos, siendo ayudados y supervisados por los profesores. Al final de cada clase se discute la solución dada a los ejercicios. Este sistema ha demostrado ser de utilidad para fijar conocimientos y desarrollar aptitudes.

En la enseñanza de la inferencia estadística, el uso de poblaciones artificiales—por ejemplo, constituidas por fichas—ha resultado ser un recurso de gran valor para que el estudiante pueda comprender mejor la naturaleza de algunos problemas relacionados con el raciocinio inductivo.

A intervalos de tres clases, y sin previo aviso, se comprueba el aprovechamiento del alumno. A este fin, son de particular utilidad los ejercicios de selección múltiple, que entre otras ventajas, permiten abarcar toda la materia tratada, posibilitan un juicio objetivo y facilitan una corrección rápida.

## LA ENSEÑANZA DE LA BIOESTADISTICA EN LAS ESCUELAS DE MEDICINA VETERINARIA

Dr. Daniel Cohen

Profesor Adjunto de Epidemiología y  
Salud Pública, Escuela de Medicina Veterinaria,  
Universidad de Pensilvania, Filadelfia, Pensilvania, E.U.A.

En estos últimos años, la mayor preocupación de las personas dedicadas directamente a la enseñanza de la medicina veterinaria ha sido la necesidad de incrementar la presentación de material expresado en términos cuantitativos en los programas docentes y de investigación de estas escuelas.

Por otra parte, son evidentes las dificultades con que tropiezan los estudiantes en relación con los aspectos matemáticos de la bioquímica, fisiología y farmacología. Además, el creciente empleo de ilustraciones y términos matemáticos en la literatura medicoveterinaria hace cada vez más necesaria la adecuada preparación de los alumnos para entender dichos medios.

La época en que la exactitud de una situación se basaba en impresiones clínicas, en sustitución de hechos concretos, va desapareciendo rápidamente. En medicina clínica, el hecho de que los clínicos académicos se atengan cada vez más a expresiones numéricas para la preparación, ejecución y análisis de experimentos ha creado una creciente fuente científica de información para la enseñanza, pero también ha hecho mayor la distancia en la comunicación entre el profesorado y los alumnos. Sólo el estudiante con preparación suficiente para enfrentarse a los aspectos matemáticos de la medicina veterinaria podrá salvar esa distancia. Esa preparación puede muy bien representar la diferencia entre mediocridad y excelencia en esta segunda mitad del siglo XX.

En la Universidad de Pensilvania se observa un creciente interés de los estudiantes por el campo de la investigación. En las investigaciones emprendidas por la industria, el gobierno

o las universidades radica el futuro progreso de nuestra profesión. Tanto en el terreno de la experimentación con drogas, como en la evaluación de programas de lucha contra las enfermedades o en la realización de experimentos de laboratorio, es preciso disponer de una buena base en materia de conceptos estadístico-matemáticos.

Los profesores tienen la obligación, aun a nivel de los estudiantes no graduados, de estimular el pensamiento crítico por parte de los alumnos, a fin de que estos se encuentren en mejores condiciones de evaluar los artículos que lean, las conferencias que escuchen y las observaciones que efectúen. Es también importante hacer un mayor uso del análisis y ordenación de datos de los registros clínicos, a fin de que las observaciones realizadas en los consultorios puedan ser mejor utilizadas para efectos docentes. Las fichas clínicas debidamente completadas, ordenadas y archivadas pueden constituir una valiosa fuente en la enseñanza de la medicina clínica para cualquier escuela.

Los veterinarios latinoamericanos, aún más que los de Estados Unidos de América y del Canadá, se encontrarán probablemente con que tienen que ocuparse de programas de medicina del ganado y de medicina preventiva. Para ello es indispensable conocer las características y estadísticas demográficas. En medicina humana, en general, sólo se considera indispensable una preparación básica en estadísticas vitales para las personas que se dedican a la medicina demográfica o de salud pública. En medicina veterinaria, sin embargo, el profesional por lo común debe enfrentarse constantemente con

problemas de población y, por consiguiente, hay que proporcionarle las técnicas necesarias para enfrentarse a ellos.

Ahora bien, hay que reconocer que los estudiantes de medicina veterinaria, al igual que los de medicina humana, sienten, en general, aversión por las matemáticas. Tal vez ello se deba a que los que tienen afición por las matemáticas ingresan en los campos de ingeniería, arquitectura, física, etc., mientras que los que se dedican a la biología tratan, consciente o subconscientemente, de rehuir aquella disciplina. Es sabido que esta tentativa de escapar de las matemáticas es pura ilusión. En materia de biología, la tendencia actual se orienta hacia una mayor síntesis con las ciencias físicas. En efecto, van surgiendo ciencias tales como la biofísica, bioingeniería y radiobiología, al mismo tiempo que se introduce el cálculo automático en las investigaciones médicas, todo lo cual viene a corroborar ese hecho.

No obstante, a los estudiantes de hoy no les gustan las matemáticas. Se resignan a estudiar bioquímica porque la consideran como un mal necesario, pero no están tan convencidos de que ocurre lo mismo con las matemáticas y la estadística.

¿Cómo podríamos cambiar esta actitud?

1) Exigiendo una mejor preparación matemática en los estudios premédicos veterinarios. Nuestra Escuela de Medicina Veterinaria exige ahora estudios de matemáticas, hasta el cálculo elemental inclusive, como requisito previo. Esto servirá para que los aspirantes a la Escuela comprendan que las matemáticas son parte esencial de la medicina moderna y que por lo tanto es necesaria una buena preparación en ese campo.

2) Inculcando en el personal docente el razonamiento matemático y estadístico para que puedan aplicarlo en su trabajo y en sus actividades docentes.

3) Estableciendo en la escuela de veterinaria un programa docente, y medios y personal para este propósito. Este personal sería de gran utilidad al profesorado en la preparación y análisis de experimentos.

Este programa, ante todo, debería constar de dos partes: biomatemáticas y estadísticas vitales.

Las biomatemáticas consistirían en un examen de los conceptos matemáticos necesarios para la bioquímica, la fisiología, etc., y de los conceptos estadísticos generales de utilidad en todos los cursos, o sea, las leyes de probabilidad, aleatoriedad, distribución normal, de Poisson y binominal, tendencias centrales (medicina, modo, media geométrica y aritmética), variancia (desviación típica y error típico), pruebas de significación (chi-cuadrado,  $t$  de "Student", análisis de la variancia), correlación y regresión, diseño de experimentos.

Este curso debería ofrecerse en el primer semestre del primer año de la carrera.

Las estadísticas vitales se enseñarían como parte de un curso de epidemiología que se ofrecería en el tercer año. El curso consistiría en lo siguiente:

1. Fuentes de las estadísticas vitales (estadísticas descriptivas, tasas de morbilidad y mortalidad, incidencia y prevalencia, ajuste de tasas, comparación de tasas, análisis por grupos específicos, riesgos relativos o atribuibles).

2. Características demográficas (muestreo de poblaciones—por conglomerados, aleatorio, estratificado, sistemático, etc.—tamaño de la muestra, métodos de encuesta, programas de selección, evaluación del error del observador—concordancia, especificidad y sensibilidad—tablas de vida y unidades de tiempo—animales—exposición, cuadros y gráficos).

La bioestadística debería incorporarse al programa como una subunidad de epidemiología. Más que ninguna otra disciplina, la epidemiología debe basarse en sus actividades cotidianas en la bioestadística. La unidad de epidemiología debería estar bajo la dirección de un veterinario bien preparado en epidemiología y bioestadística.

El curso de biomatemáticas podría estar a cargo de un matemático con orientación o preparación en biología, o bien de un biólogo o veterinario con una buena formación matemática.

El curso de estadísticas vitales podría encomendarse al epidemiólogo de la escuela, como parte del curso de epidemiología.

Los cursos de estadística y estadísticas vitales deben contar con medios docentes

adecuados. Es preciso también disponer de un buen local de laboratorio para sesiones dedicadas a la solución de problemas. Igualmente se dispondrá de calculadoras manuales o mecánicas; es preciso contar con una máquina por cada 2-4 estudiantes. Estas sesiones de laboratorio constituyen el único medio positivo de enseñar estadística a los estudiantes.

A título de ensayo, bastaría un curso de dos horas semanales de clases teóricas y dos horas semanales de laboratorio. Los alumnos se distribuirían en pequeños grupos y los ayudantes colaborarían en este aspecto del curso. La parte de estadísticas vitales podría incorporarse en el curso de epidemiología, dedicándosele 16 horas aproximadamente de enseñanza teórica y 16 de laboratorio.

¿Cómo podría conseguirse o adiestrar personal? La escuela de salud pública sigue siendo todavía el mejor lugar para el adiestramiento en el campo de las biomatemáticas y la estadística. Algunas universidades ofrecen esas enseñanzas en otras escuelas; la Universidad de Pensilvania las ofrece en el Departamento de Medicina Preventiva de la Escuela de Medicina.

En resumen, la diferencia entre la mediocridad y la excelencia académica estriba, en parte, en la aplicación de métodos científicos a todos los aspectos de nuestra profesión, preclínicos y clínicos. Para la enseñanza moderna de la veterinaria se requiere una buena preparación

en matemáticas y estadística. La enseñanza preveterinaria y veterinaria de dichas materias es indispensable para la preparación de un profesional capacitado para realizar una mejor labor en el campo de las investigaciones y la medicina veterinaria en la industria, en las granjas ganaderas, en las oficinas gubernamentales y en las universidades.

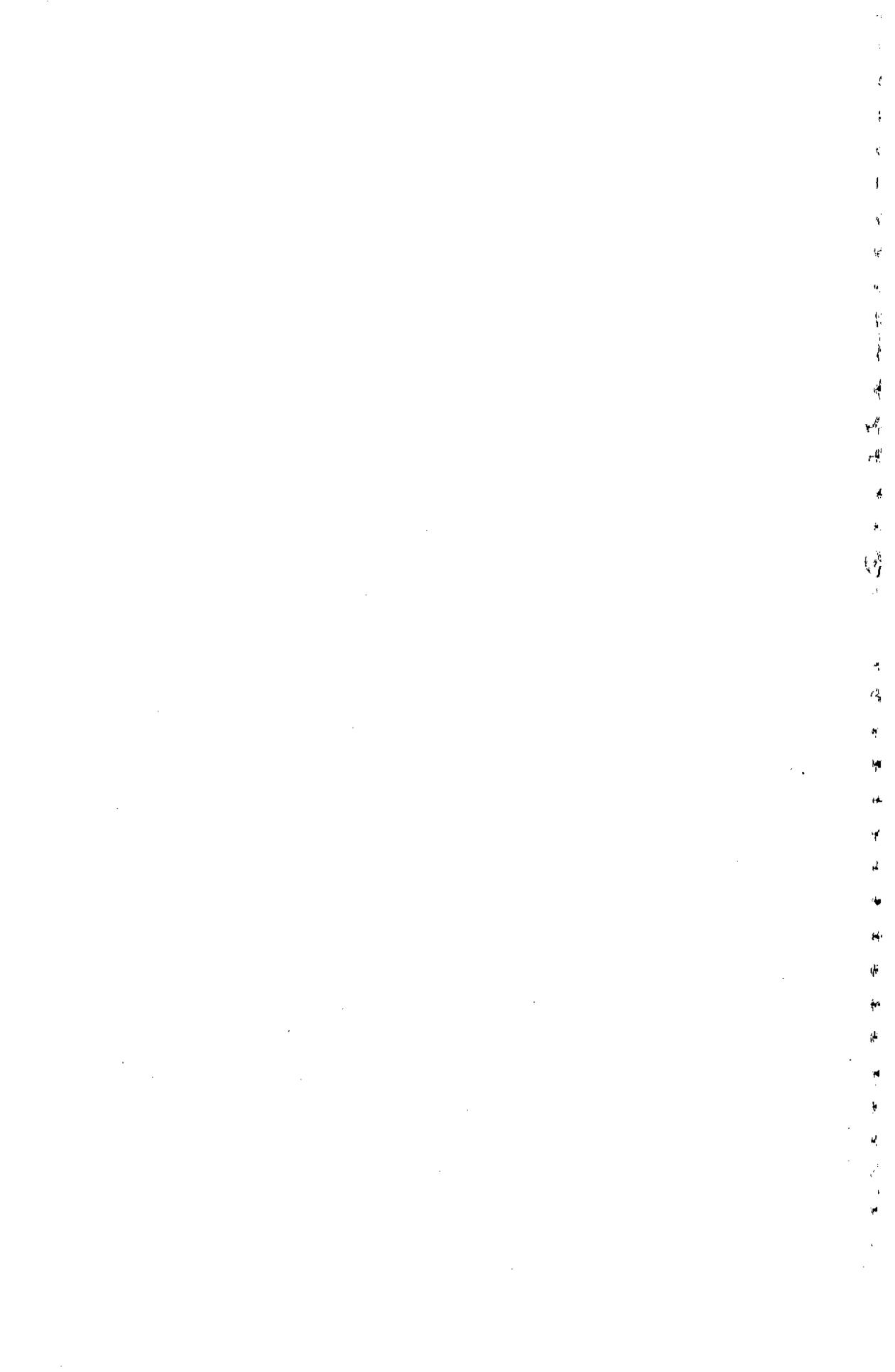
Por último, cabe preguntar ¿qué interés puede tener todo esto para la América Latina? Con la escasez de veterinarios y de servicios e instalaciones, ¿por qué hemos de preocuparnos por unas técnicas tan refinadas?

Pero es precisamente por la escasez de personal que cada individuo debe recibir mejor adiestramiento. Cada graduado debe poseer la preparación necesaria para saber evaluar el ensayo de una droga, comparar las tasas de ataque en animales afectados e indemnes, participar en el acopio de datos adecuados para el análisis, etc. Las necesidades de la región son de tal naturaleza que no es posible permitir que se desperdicie ningún recurso humano ni animal.

Nuestra tarea consiste en lograr que las escuelas de medicina veterinaria alcancen un destacado nivel, porque así lo exigen las necesidades de la población. Esta finalidad no se puede alcanzar sin la debida preparación en el campo de la bioestadística y de las biomatemáticas.

**Tema III**

**ENSEÑANZA DE LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS  
Y PRODUCCION ANIMAL**



## LA ENSEÑANZA DE LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS A LOS ESTUDIANTES DE VETERINARIA

Dr. Walter W. Sadler  
Profesor, Departamento de Salud Pública,  
Escuela de Medicina Veterinaria,  
Universidad de California, Davis, California, E.U.A.

En obras de autores de renombre internacional en los campos de la salud pública y de la higiene de los alimentos se mencionan numerosos agentes de enfermedades que pueden ser transmitidas al hombre a través de la carne y la leche de los mamíferos, de la carne y los huevos de las aves de corral y del pescado y mariscos. En los apéndices al presente trabajo se han enumerado dichos agentes. No cabe duda de que los alimentos de origen animal y los productos derivados de los mismos pueden constituir, en ciertas circunstancias, un gran peligro, ya que algunos de los agentes causan, como ocurre en muchas zonas, graves enfermedades y, con frecuencia, la muerte entre la población humana.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos siempre han constituido un peligro para el hombre. Las crecientes presiones a que está sujeta la población (tanto humana como animal), la contaminación cada vez mayor del ambiente, el rápido transporte de animales y de alimentos, la concentración de los animales para su alimentación y transporte, los cambios en los hábitos alimentarios y en las técnicas de elaboración de los alimentos y otros factores afines han aumentado de diversas formas los posibles peligros de las enfermedades transmitidas por los alimentos. La mayor posibilidad de que aparezcan fuertes brotes y, a veces muy extendidos, reviste particular importancia. En ciertas circunstancias, un pequeño foco de una enfermedad transmitida por los alimentos puede representar un importante peligro para la salud humana. El análisis de los mencionados hechos no deja lugar a dudas acerca de la importancia

cada vez mayor de la higiene de los alimentos para la salud y el bienestar del hombre.

La incorporación de una materia en el plan de estudios de medicina veterinaria obedece únicamente al hecho de que la misma abarca un sector reconocido de los conocimientos que debe poseer el veterinario para cumplir sus obligaciones profesionales. Entre estas obligaciones se destaca la de garantizar que los alimentos de origen animal sean sanos y adecuados para el consumo humano. El veterinario es el único que, por su preparación, puede asumir debidamente esta responsabilidad. Las ciencias básicas y clínicas le ofrecen al estudiante de veterinaria los fundamentos lógicos para adquirir un conocimiento superior sobre la higiene de los alimentos. La microbiología le proporciona un conocimiento de los agentes patógenos. El estudio de las enfermedades infecciosas y de la medicina preventiva lo familiariza con la epidemiología de las enfermedades de los animales que son fuente de alimentación; el de la salud pública le da a conocer la epidemiología de las enfermedades del hombre; el de la patología le permite aprender el efecto de las enfermedades en los tejidos del animal y las lesiones para el diagnóstico y, por último, en los cursos de zoología, bioquímica y fisiología y tal vez también en los de elaboración de la carne y de la leche, aprenden las características de los tejidos y de la leche. Estos aspectos del conocimiento pueden ser cotejados, evaluados y luego reestructurados en un curso de higiene de los alimentos.

Indudablemente, todos coincidimos en que

el elemento más importante en un buen curso sobre higiene de los alimentos es, como en cualquier otro, el contar con un profesor que tenga entusiasmo y dedicación, que conceda a la materia que enseña la importancia que merece y que la presente de una manera dinámica, tanto en las clases orales como en las prácticas. La higiene de los alimentos debe ser el principal campo de interés, tanto en la investigación como en la enseñanza, de un buen profesor en la materia. Si la enseñanza se encomienda a una persona que no tiene interés en la materia, el resultado será, por varias razones, una formación totalmente insuficiente en este campo de los veterinarios que se gradúen. Los estudiantes de veterinaria saben muy bien que el ejercicio privado de esta profesión, incluido en él el tratamiento de animales grandes y pequeños, es a menudo muy lucrativo. Para ellos este es el campo más atractivo de la medicina veterinaria. Por el contrario, la higiene de los alimentos no ofrece, corrientemente, los beneficios económicos ni el atractivo de la profesión privada. La inmensa mayoría de los estudiantes y de los profesores de las escuelas de medicina veterinaria, no reconocen debidamente la verdadera importancia de la higiene de los alimentos. Cabe al profesor de esta materia, con su competencia y conocimientos profesionales y con su dedicación y entusiasmo, convencer a los demás miembros del profesorado de la importancia de esa materia e infundir en los estudiantes una apreciación del valor de la misma y de la obligación que incumbe a la profesión con respecto a este campo.

Hace unos años, la asociación de profesores de higiene de la carne de los Estados Unidos de América efectuó una encuesta en las escuelas de medicina veterinaria para determinar qué clase de enseñanza de esta especialidad se ofrecía y los campos de interés del personal encargado de la misma. Se encontró que había una gran disparidad entre las escuelas en todos los aspectos de los cursos. Entre los profesores había individuos entusiastas y con gran dedicación, y también el extremo opuesto, es decir, aquellos que consideraban las enseñanzas que se les habían asignado como una labor fastidiosa y forzada. Sobra decir que los primeros ofrecían

cursos excelentes, de los que salían estudiantes bien preparados, conscientes de sus responsabilidades y de la importancia de la materia; en contraste con ellos, los cursos que daban los profesores del otro extremo resultaban inadecuados, lo mismo que la preparación de los alumnos. Pueden señalarse dos factores fundamentales que influyen en esta gran disparidad: primero, el entusiasmo, interés y competencia profesional del profesor, y segundo, la estructura departamental en que se desarrolla el curso y actúa el profesor. En muchas de las escuelas estudiadas, que tienen un elevado nivel de enseñanza, había un departamento cuyo principal interés y especialización era la salud pública, incluyendo la higiene de los alimentos. En ellas se encontró un grupo, con intereses comunes, que llevaba a cabo un amplio y dinámico programa. Por el contrario, cuando no existía ese nivel en los cursos, los estudiantes de la materia eran una especie de "parientes pobres" en un departamento de patología, bacteriología o medicina clínica. En estas circunstancias, el profesor que originariamente podía haber estado interesado en la materia perdía pronto su entusiasmo porque no hallaba apoyo por parte de otros miembros de su departamento ni comprensión a sus problemas. O bien, en el caso de que se encomendara como "función secundaria" el curso de higiene de los alimentos a un profesor de alguno de estos departamentos, su falta de interés y entusiasmo le impedía ofrecer un curso apropiado en la materia. Según parece, en esta como en cualquier otra materia, la dispersión de la responsabilidad docente o la enseñanza como tarea secundaria es insatisfactoria.

No es posible preparar el plan de un curso "perfecto" de higiene de los alimentos que sea aplicable a las necesidades de todos los países y a las condiciones de cada escuela de medicina veterinaria. La amplitud del contenido del curso, el adecuado número de horas que se le dedique en el plan de estudios y, concretamente, la manera en que se ofrecerán las enseñanzas deben reflejar el criterio del profesor encargado del curso en cada escuela. Nadie está en mejores condiciones que él para evaluar las necesidades y las posibilidades. La información obtenida en la encuesta sobre los

cursos de inspección de la carne que se ofrecen en los Estados Unidos puso de manifiesto que no existe ningún método particularmente mejor que otros para la enseñanza de la materia. Entre los datos obtenidos en la encuesta se encuentran los siguientes:

a) Seis escuelas contaban con un curso específico de inspección de carnes. Seis escuelas ofrecían un curso de inspección de carnes en combinación con otras materias, como la inspección de la leche y de aves de corral u otros aspectos de salud pública.

b) El número de horas de clase oscilaba entre 11 y 45.

c) Una escuela ofrecía el curso de inspección de la carne en el segundo año de la carrera, cinco escuelas lo ofrecían en el tercero y siete en el último.

d) En cuanto a su relación con otros cursos importantes, los estudios sobre inspección de la carne se enseñaban antes que los de necropsia en una escuela, simultáneamente en otra, y después en ocho; los de enfermedades infecciosas se efectuaban antes en cinco, simultáneamente en dos y después en tres, y los de medicina preventiva se ofrecían antes en cinco, simultáneamente en tres y después en dos.

e) En cuanto a las horas de prácticas sobre inspección de la carne, cuatro escuelas dedicaban de 12 a 80 horas a las prácticas dirigidas; dos utilizaban de 6 a 15 horas en prácticas de laboratorio, y siete empleaban de 5 a 20 horas en prácticas de campo.

Evidentemente existía una gran variedad en cuanto al tiempo dedicado a estos cursos y a la manera de presentarlos, a pesar de que el plan de estudios de todas las escuelas examinadas había sido aprobado por el comité de educación de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria. Cada uno de estos cursos en las distintas escuelas se había estructurado de acuerdo con las necesidades existentes a juicio del profesor y el tiempo disponible en el plan general de estudios. La misma variedad que en los cursos de inspección de la carne se observaba en los de inspección de la leche y otros aspectos de la higiene de los alimentos.

A continuación se mencionan algunos de los factores, dentro del plan de estudios, que

pueden influir en el contenido necesario del curso de higiene de los alimentos:

1. Cursos básicos de microbiología en el plan de estudios de veterinaria. Si estos cursos se ofrecen antes del de higiene de los alimentos y comprenden las pruebas bacteriológicas estándar utilizadas en la higiene de la leche y de la carne, sólo necesitan un repaso, sin necesidad de ser objeto de examen detallado en el curso de higiene de los alimentos.

2. Cursos básicos de patología macroscópica y microscópica, incluida la necropsia. Si estos cursos preceden al de higiene de los alimentos, particularmente el de inspección de la carne, cabe suponer que el alumno posee un conocimiento fundamental del significado de la patología y, por consiguiente, este campo no necesita examinarse en gran detalle en el curso de higiene de los alimentos. El profesor procederá a un repaso, señalando las diferencias en las lesiones observadas en la necropsia y las observadas en la inspección de la carne.

3. Cursos sobre enfermedades infecciosas y medicina preventiva. Si estos cursos preceden al de higiene de los alimentos, los estudiantes tendrán nociones de epidemiología y de las enfermedades infecciosas importantes y, por lo tanto, estos aspectos de la higiene de los alimentos no necesitan ser estudiados con gran detalle.

4. Curso sobre manipulación y elaboración de la carne. Si durante sus estudios preveterinarios el estudiante ha tenido la fortuna de seguir un curso de manipulación y elaboración de la carne, sabrá distinguir el aspecto de los tejidos normales en el momento del sacrificio habitual del animal y conocerá los métodos de sacrificio y procedimientos sanitarios. De esta manera, el profesor de higiene de los alimentos dedicará mucho menos tiempo a este campo.

5. Curso sobre producción y elaboración de la leche. Si el estudiante ha seguido un curso de esta naturaleza en sus estudios preveterinarios, los conocimientos adquiridos sobre procedimientos habituales de producción y elaboración de la leche permitirán reducir considerablemente el tiempo que los profesores deben dedicar al tema en el curso de higiene de

los alimentos.

6. Curso de salud pública. Si este curso se ofrece con anterioridad o simultáneamente al de higiene de los alimentos, el alumno conocerá el significado de las diversas enfermedades para la salud humana y sabrá apreciar la importancia de los procedimientos específicos. En este caso, el profesor de higiene de los alimentos sólo necesitará examinar brevemente esos aspectos.

Por el contrario, si no se ha ofrecido ninguno de esos cursos antes que el de la higiene de los alimentos, el profesor deberá profundizar y ampliar sus enseñanzas, lo cual requerirá un tiempo considerablemente mayor para el curso de higiene de los alimentos. Por consiguiente, es importante que el profesor de higiene de los alimentos se mantenga en estrecho contacto con los profesores de las otras materias a fin de asegurarse que el alumno recibe una enseñanza completa de los temas deseados.

Esta exposición sólo pretende servir de introducción al tema y estimular la discusión. Quiero reiterar la afirmación de que no existe ningún método "mejor" que los demás para la enseñanza de la higiene de los alimentos. No

obstante, es posible discutir los principios y los méritos relativos al contenido y métodos de esos cursos, teniendo en cuenta las necesidades y condiciones de los respectivos países y escuelas. Los aspectos, ya mencionados, que podrían ser objeto de discusión son, en resumen, los siguientes:

1. La creciente importancia de la higiene de los alimentos para la salud y el bienestar del hombre.

2. La obligación profesional del veterinario con respecto a este campo y el significado del hecho de que es él la única persona debidamente preparada para asumir esta obligación.

3. La importancia de un profesorado entusiasta, con dedicación y competencia profesional.

4. La importancia de un ambiente propicio en el departamento respectivo.

5. La necesidad de que cada profesor desarrolle el curso con arreglo a las necesidades de la zona geográfica de que se trate, al tiempo disponible y lugar en el plan de estudios, y al contenido y horario de otros cursos.

#### Apéndice 1

### AGENTES DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LA CARNE

#### Lista de Dolman<sup>1</sup>

#### INFECCIONES ANIMALES ENDOGENAS TRANSMISIBLES AL HOMBRE POR LA CARNE (ZONOSIS)

##### *Zoonosis adquiridas ocasionalmente por vía intestinal*

Pasteurellosis  
Tularemia  
Seudotuberculosis  
Infección por *P. multocida*  
Leptospirosis  
Infección por *Erysipelothrix*  
Listerelosis  
Infecciones diversas  
Fiebre aftosa  
Fiebre Q  
Ornitosis  
Infección por *Vibrio foetus*

##### *Zoonosis profesionales más frecuentes en los manipuladores de carne*

Carbunco  
Tuberculosis bovina  
Brucelosis

##### *Zoonosis contraídas principalmente por vía intestinal*

Salmonelosis  
Shigelosis

<sup>1</sup>Dolman, C.E. "Epidemiología de las enfermedades transmitidas por la carne". En *Higiene de la carne. Serie de monografías de la OMS* 33, 1957., págs. 11-119.

Apéndice I (cont.)

<i>Zoonosis helmínticas transmitidas por la carne</i>	<i>Zoonosis raras transmitidas por la carne, y adquiridas posiblemente por ingestión</i>
Triquinosis	Toxoplasmosis
Teniasis	Sarcosporidiosis
Equinococosis	Miasis intestinal

INFECCIONES E INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR CONTAMINACION EXOGENA (PROCEDENTE DEL HOMBRE O DEL MEDIO) DE LA CARNE Y DE SUS DERIVADOS

Salmonelosis	<i>Intoxicaciones diversas por los alimentos</i>
Shigelosis	<i>Clostridium perfringens (welchii)</i>
Poliomielitis	<i>Bacillus cereus</i>
Hepatitis infecciosa	<i>Estreptococos</i>
Botulismo	<i>Bacilos proteus</i>
Intoxicaciones alimentarias por estafilococos	<i>Bacilos coliformes</i>
	<i>Bacilos paracoli</i>

Apéndice 2

ENFERMEDADES TRANSMISIBLES AL HOMBRE A TRAVES DE LA LECHE

Lista de Kaplan *et al* <sup>1</sup>

<u>Enfermedad</u>	<u>Principales fuentes de infección</u>		
	<u>Hombre</u>	<u>Animales lecheros</u>	<u>Medio ambiente</u>
<i>Virosis</i>			
Infecciones por adenovirus <sup>2</sup>	x		
Infecciones por enterovirus (comprendidos los virus de la poliomielitis y los del grupo Coxsackie)	x		
Fiebre aftosa		x	
Hepatitis infecciosa <sup>2</sup>	x		
Encefalitis transmitidas por garrapatas		x	
<i>Rickettsiosis</i>			
Fiebre Q		x	
<i>Infecciones bacterianas</i>			
Carbunco <sup>2</sup>		x	x
Botulismo (toxina)			x
Brucelosis		x	
Cólera	x		

<sup>1</sup>Kaplan, M. M., Abdussalam, M., y Bijlenga, G. "Enfermedades transmitidas por la leche". En *Higiene de la leche. Serie de monografías de la OMS* 48, 1966, pág. 15.

<sup>2</sup>Aunque su transmisión por la leche no está probada, los datos epidemiológicos hacen pensar que tal transmisión existe en efecto.

## Apéndice 2 (cont.)

Enfermedad	Principales fuentes de infección		
	Hombre	Animales lecheros	Medio ambiente
Infecciones por colibacilos (cepas patógenas de <i>E. coli</i> )	x	x	
Infección por <i>Clostridium perfringens (welchii)</i>			x
Difteria	x		
Enteritis <sup>2</sup> (no específicas provocadas por un número elevado de colibacilos, proteus, pseudomonas, <i>welchii</i> , etc., muertos o vivos)			x
Leptospirosis <sup>2</sup>		x	
Listeriosis <sup>2</sup>		x	
Fiebres paratíficas	x	x	
Fiebre por mordedura de rata			x
Salmonelosis (excluidas las fiebres tifoidea y paratífica)	x	x	
Shigelosis	x		
Gastroenteritis producidas por enterotoxinas estafilocócicas	x	x	
Estreptococias	x	x	
Tuberculosis	x	x	
Fiebre tifoidea	x		
<i>Protozoosis</i>			
Amebiasis <sup>2</sup>	x		
Balantidiasis <sup>2</sup>	x		x
Giardiasis <sup>2</sup>	x		
Toxoplasmosis <sup>2</sup>		x	
<i>Helmintiasis</i>			
Oxiuriasis <sup>2</sup>	x		
Teniasis (infección por <i>Taenia solium</i> )	x		
<i>Otras</i>			
Reacciones alérgicas a los antibióticos, intoxicaciones por insecticidas, toxinas vegetales, radionúclidos y otros metales pesados, agentes conservadores y otras sustancias extrañas			

<sup>2</sup>Aunque su transmisión por la leche no está probada, los datos epidemiológicos hacen pensar que tal transmisión existe en efecto.

## Apéndice 3

ENFERMEDADES TRANSMISIBLES AL HOMBRE A TRAVÉS DE LA CARNE  
DE AVES DE CORRAL O DE LOS HUEVOSLista de Galton y Arnstein<sup>1</sup>*Infecciones bacterianas*

Salmonelosis  
 Paracolitis infecciosa  
 Erisipelas  
 Infecciones o intoxicaciones estafilocócicas  
 Tuberculosis  
 Brucelosis<sup>2</sup>  
 Listeriosis<sup>2</sup>  
 Seudotuberculosis<sup>2</sup>  
 Infección por *Pasteurella multocida*<sup>2</sup>

*Virosis*

Encefalitis transmitida por artrópodos<sup>2</sup>  
 Enfermedad de Newcastle<sup>3</sup>  
 Psitacosis-ornitosis<sup>3</sup>

*Enfermedades parasitarias*

Toxoplasmosis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Galton, M. M., y P. Arnstein. *Poultry Diseases in Public Health; Review for Epidemiologists*. Servicio de Salud Pública de los E.U.A. Publicación No. 767, 1960. 40 págs.

<sup>2</sup>No se ha demostrado la transmisión.

<sup>3</sup>Sólo constituyen un riesgo profesional.

## Apéndice 4

## ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR EL PESCADO Y LOS MARISCOS

Lista de Schwabe<sup>1</sup>*Infecciones animales endógenas transmisibles al hombre por el consumo de pescado de agua dulce o salada*

*Diphyllobothrium latum*  
*Clonorchis sinensis*  
*Opisthorchis spp*  
*Heterophyes heterophyes*  
*Paragonimus westermani*

*Contaminación exógena del pescado y los mariscos*

*Salmonella spp*  
*Shigella spp*  
*Staphylococcus aureus*  
*Erysipelothrix insidiosa*  
*Clostridium botulinum*

*Contaminación exógena del pescado y los mariscos (cont.)*

*Escherichia coli*  
*Proteus spp*  
*Streptococcus faecalis*  
*Bacillus cereus*  
 Virus de la hepatitis

*Enfermedades de origen químico-toxicológico*

Intoxicación paralítica por mariscos  
 Intoxicación producida por orbes  
 Murexina  
 Holoturina  
 Saurina  
 Sensibilidad histamínica y otras reacciones alérgicas

<sup>1</sup>Schwabe, C. W., *Veterinary Medicine and Human Health*. Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1964.

## MÉTODOS Y PRÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS A LOS ESTUDIANTES DE VETERINARIA

Dr. Walter W. Sadler

Profesor, Departamento de Salud Pública,  
Escuela de Medicina Veterinaria,  
Universidad de California, Davis, California, E.U.A.

En la exposición precedente pusimos de relieve la gran diversidad existente en las escuelas de medicina veterinaria de los Estados Unidos de América en cuanto a la enseñanza de la higiene de los alimentos. Señalamos también que no existe ningún método de enseñanza de este tema que sea mejor que los demás. La misma variedad se observa en los métodos utilizados en los distintos cursos. Ahora bien, hay ciertos medios y métodos didácticos que, a juicio de la mayoría, son convenientes y en ciertos casos indispensables.

Para garantizar que se abarquen todos los aspectos de la materia y que se disponga de tiempo suficiente para presentarlos de acuerdo con su importancia relativa, es preciso preparar un esquema completo del curso propuesto. Debo advertir que los esquemas que acompañan al presente trabajo no pretenden ser ejemplos perfectos, sino simplemente un punto de partida para las deliberaciones al respecto. Como resultado de una encuesta realizada sobre las escuelas de veterinaria de los Estados Unidos de América, se designó un comité de profesores para que trazaran las líneas generales de un curso de higiene de la carne. Este esquema figura en el apéndice I. Los organismos mencionados en este apéndice se refieren a los Estados Unidos de América, y pueden tener o no equivalentes en otros países.

Si se logra despertar un interés verdadero por parte del alumno en el tema de la higiene de los alimentos, el profesor podrá proporcionarle de una manera más adecuada los conocimientos que requiere. Los medios para despertar y

avivar este interés han de constituir, lógicamente, "instrumentos" didácticos. Uno de ellos consiste en destacar la relación que existe entre un determinado aspecto de la higiene de los alimentos y la higiene de los productos alimenticios que consume normalmente el estudiante y su familia; el efecto de esta preocupación personal por los alimentos sanos contribuye a aumentar el interés por la materia y, en consecuencia, el conocimiento. Otro medio consiste en señalar la función de las proteínas de origen animal en la atención de las necesidades alimentarias de la creciente población, y la importancia de que los alimentos sean sanos. Otro punto a destacar es el papel que puede desempeñar la inspección de la carne en los programas de control o erradicación de enfermedades, lo que a su vez está íntimamente relacionado con la economía de la región de que se trate. Además, hay que convencer a los estudiantes de que el veterinario que ejerce la práctica clínica puede aportar una contribución positiva a la higiene de los alimentos.

Entre los factores que influirán en los medios didácticos que se empleen figura el tiempo disponible para las clases teóricas y para el laboratorio y el tipo de experiencia práctica que pueda ofrecerse. Naturalmente, estos factores dependerán del plan de estudios de la escuela y de las necesidades del país o región en que van a prestar servicio los graduados. Resulta muy útil facilitar a los alumnos un esquema de la materia a desarrollar en la clase, pues el tomar notas no sólo lo distrae sino que le representa una gran pérdida de tiempo. El

alumno podrá así captar y retener mucha más información en el momento que el profesor expone el tema. Las publicaciones tienden a ser cada vez más voluminosas, y el estudiante puede consumir considerable tiempo buscando determinadas cuestiones sobre temas específicos. Los resúmenes de temas y su exposición en cuadros o esquemas que pueden facilitarse a los estudiantes en forma mimeografiada o mediante proyecciones contribuirán considerablemente a mantener el interés del alumno y a aumentar su eficacia en el aprendizaje. Una gran ventaja de los esquemas mimeografiados en comparación con los libros de texto es la posibilidad de modificarlos constantemente para introducir información nueva, cambios en la prioridad de problemas de enfermedades, etc. Además de los esquemas proporcionados a los alumnos, hemos utilizado la proyección de transparencias para presentar material seleccionado. Es mucho más eficaz señalar un aspecto del tema por medio de diapositivas mientras se está examinando este que suponer que el estudiante va a buscar el punto preciso de que se trate en un cuadro impreso. Los apéndices 2 y 3 contienen ejemplos del tipo de material que puede resumirse provechosamente en cuadros y diapositivas para su apropiado examen.

Es posible que existan marcadas diferencias entre los países o zonas con respecto a las técnicas, equipo e instalaciones aceptados para el sacrificio del ganado, a la manipulación y preparación de carne, a los reglamentos sobre saneamiento, procedimientos de inspección y determinación de la calidad de los alimentos desde el punto de vista sanitario y a los posibles peligros de enfermedades derivados de los alimentos de origen animal. Estas diferencias reducen la eficacia de aquellos medios didácticos que son preparados en otras zonas. Los medios más eficaces serán los que prepare el propio profesor de acuerdo con sus necesidades y que reflejen debidamente la situación existente en las industrias alimentarias del lugar en cuestión.

Por ejemplo, utilizando una cámara de 35 mm hemos preparado una serie de diapositivas en las que se presentan las diversas etapas del sacrificio de animales, inspección y preparación de distintas clases de carne y de la inspección de

granjas e industrias lecheras. Este método de demostración de la aplicación práctica de procedimientos ha demostrado ser muy eficaz. En las escuelas en que no se ofrecen prácticas de laboratorio o sobre el terreno—o que son muy limitadas—las diapositivas de este tipo son indispensables para un buen programa docente.

Resulta muy provechoso invitar a conferenciantes especializados en alguna materia y que “practiquen” la higiene de los alimentos. Por ejemplo, un veterinario que esté muy relacionado con las actividades efectivas de inspección de la carne puede ofrecer una conferencia muy interesante e informativa que sin duda tendrá una buena acogida por parte de los alumnos. Un funcionario de un servicio de salud que participe en la labor cotidiana de vigilancia sanitaria de las industrias manufactureras de alimentos, puede a veces ofrecer una exposición más interesante de este tema que el propio profesor que no está en contacto con los mencionados aspectos de la higiene de los alimentos. No obstante, hay que proceder con mucho cuidado en la selección de estas personas, ya que quienes no sepan ponerse al nivel de los estudiantes o quienes no muestren competencia profesional y entusiasmo por el tema podrían hacer más perjuicio que beneficio.

A veces las discusiones de tipo de seminario son muy útiles. Se puede asignar a un grupo de estudiantes la tarea de preparar un informe a base de información obtenida en las publicaciones o en el estudio de un brote reciente de enfermedad ocurrido en la comunidad. Sus experiencias en la preparación de la información necesaria para ese informe les será provechosa, e igualmente se beneficiarán de la presentación de este informe los demás alumnos.

Un medio didáctico en cierto modo similar es el estudio *post mortem* de casos. Se asigna a un grupo de alumnos la tarea de obtener datos y de informar sobre el diagnóstico y condiciones patológicas observadas durante una inspección *post mortem* efectiva. Estos trabajos generalmente no pueden efectuarse si el curso no incluye prácticas completas de laboratorio. El desarrollo y preparación de los informes de ambas tareas deben llevarse a cabo de la misma manera que en un estudio epidemiológico, ya

que los principios básicos son similares.

Los aspectos de laboratorio de los cursos de higiene de los alimentos son sumamente importantes. Si en otros cursos anteriores ya se han presentado las pruebas químicas y bacteriológicas habituales, en el curso de higiene de los alimentos sólo se necesitará un repaso sobre la importancia de dichas pruebas y de la metodología empleada. Por supuesto, si no se han incluido estas pruebas en cursos anteriores tendrán que presentarse con cierto detalle. La duración y la organización de las prácticas de laboratorio dependerán también del nivel de adiestramiento que requieran los veterinarios de una zona determinada, de la organización de todo el plan de estudios, de las instalaciones para la preparación de alimentos, de los laboratorios disponibles, y de la clase de personas que puedan participar en el programa. Las escuelas que cuentan con los mejores cursos de higiene de los alimentos ofrecen programas de prácticas dirigidas para los aspectos de laboratorio. En estos programas se asigna a los alumnos, individualmente o en pequeños grupos, la tarea de participar efectivamente en las actividades de inspección de la carne y de la leche, inspección sanitaria de establecimientos de preparación de alimentos y pruebas de laboratorio habituales, bajo la vigilancia de un inspector. Los grupos se asignan mediante un sistema rotatorio a las distintas actividades durante un período de una a seis semanas. Para el éxito de un programa de esta naturaleza es absolutamente indispensable seleccionar minuciosamente a los preceptores. Este personal debe poseer competencia profesional, entusiasmo y aptitudes para comunicarse con los alumnos. El programa debe planearse y coordinarse cuidadosamente a fin de que ofrezca el máximo beneficio a los alumnos. Asimismo es indispensable facilitar a los estudiantes normas de orientación y hojas de trabajo. En el apéndice 4 se presenta una de estas hojas, que ha sido utilizada satisfactoriamente en un programa de prácticas dirigidas. Desde luego, estas experiencias resultan mucho más eficaces si van precedidas de enseñanzas teóricas sobre la materia. En las escuelas en que

no pueden organizarse prácticas dirigidas, la mejor manera de ofrecer enseñanzas prácticas consiste en que el profesor organice, para pequeños grupos de alumnos, visitas de observación y discusión de procedimientos de inspección, etc., a los diversos establecimientos de preparación de alimentos, dedicando un período de dos a cuatro horas a cada una de ellas. Un tercer método, si bien menos satisfactorio, es el de llevar a toda la clase a esas visitas.

La eficacia de estas enseñanzas prácticas puede mejorarse mediante la presentación de películas u otras demostraciones visuales del tipo de actividad que se habrá de observar, junto con el examen de la importancia de los diversos procedimientos y la utilización de hojas de trabajo.

La presente exposición sólo pretende ser una introducción al tema y un estímulo para su discusión. Los métodos y medios didácticos mencionados pueden resumirse de la manera siguiente:

- 1) Preparación de un esquema completo del curso para asegurarse de que se ha abarcado toda la materia y destacado los aspectos más importantes.
- 2) Fomento del interés del estudiante por la materia.
- 3) Distribución a los alumnos de notas mimeografiadas que les ofrezcan un esquema y una idea general del tema, así como una correlación y resumen de información importante.
- 4) Proyección de diapositivas y otro material que figure en las notas, a fin de mejorar la comunicación.
- 5) Proyección de diapositivas preparadas por el profesor o sus colegas en las que se presenten técnicas, aspectos patológicos, etc., aplicables a la zona de que se trate.
- 6) Invitación de conferenciantes que ejerzan la higiene de los alimentos.
- 7) Seminarios e informes sobre casos.
- 8) Prácticas dirigidas.
- 9) Visitas de prácticas.

Apéndice 1

TEMAS FUNDAMENTALES PARA UN CURSO  
DE HIGIENE DE LA CARNE<sup>1</sup>

(Según un grupo de profesores de higiene de la carne de los E.U.A.)

A continuación se presenta el programa de un curso de 40 horas de clases cuyo contenido se limita a varios aspectos de la higiene de la carne.<sup>2</sup> Se recomienda un mínimo de 40 horas de prácticas bien organizadas y bajo supervisión en establecimientos de preparación de carne. En lo posible, estas prácticas deben efectuarse simultáneamente con la enseñanza teórica. Por lo menos el 75% de estas experiencias deberían ofrecerse en establecimientos bajo la jurisdicción del servicio de inspección de la carne, y el resto en instalaciones de jurisdicción local o estatal. Es preciso que se utilicen al máximo las instalaciones existentes.

Si el estudiante de veterinaria tiene acceso a las actividades de preparación de la carne, aproximadamente el 25 % del tiempo de laboratorio debe dedicarse a observar la función del veterinario en la supervisión del control de la preparación de la carne. El tiempo restante se asignará a las prácticas veterinarias en las actividades de inspección *ante mortem* y *post mortem*. En las operaciones de sacrificio de animales se dedicará especial atención a las decisiones de carácter profesional sobre el aprovechamiento y desecho de la carne, huesos y entrañas de los animales, desde el punto de vista alimentario.

1. *Antecedentes y orientación*

- a) Enfermedades comunes al hombre y a los animales
- b) Función del veterinario en la higiene de la carne
- c) La higiene de la carne como profesión

2. *Modelos de organismos legisladores y ejecutivos*

- a) Servicio de investigaciones agrícolas  
División de sanidad animal
- b) Servicios de distribución y venta de productos agrícolas  
Servicios de inspección de la carne, División de aves de corral, Clasificación de la carne
- c) Fuerzas armadas  
Ejército, fuerza aérea
- d) Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América; Administración de Alimentos y Drogas
- e) Organismos estatales y municipales
- f) Administración  
Legislación, financiamiento

3. *Principios generales sobre higiene de los alimentos*

- a) Aspectos sanitarios, económicos y estéticos
- b) Objetivos de los programas de higiene de la carne
- c) Relaciones entre la legislación y los programas
- d) Relación con el control de las enfermedades animales

4. *Aspectos ambientales de la producción alimentaria*

- a) Saneamiento
- b) Instalaciones y equipo de los establecimientos
- c) Control de insectos y roedores
- d) Abastecimiento de agua y alcantarillado

5. *Inspección ante mortem*

- a) Razones de su necesidad

<sup>1</sup>Incluida la carne de aves de corral.

<sup>2</sup>Los temas pueden modificarse cuando estén abarcados por otros cursos.

- b) Disposiciones
  - c) Situaciones especiales
    - Reactores, carbunco, enfermedades vesiculares, sacrificio de emergencia
  - d) Instalaciones requeridas
6. *Inspección post mortem*
- a) Principios; instalaciones necesarias, cambios patológicos, causas, alcance
  - b) Dictamen sobre la canal y las diversas partes del animal
    - Aprobado, esterilización, decomisado
  - c) Relación con los resultados del examen *ante mortem*
  - d) Métodos de sacrificio
    - Humanitarios, ritual judío
  - e) Trastornos funcionales
    - Fiebre, emaciación
  - f) Peligros para la salud del consumidor
    - Agentes tóxicos, agentes infecciosos
  - g) Consideraciones de carácter estético
    - Neoplasmas, cambios degenerativos
  - h) Enfermedades agudas y generalizadas
    - Viremias, toxemias, septicemias
  - i) Estudio de casos
7. *Dictamen sobre la carne*
8. *Material incomedible y decomisado*
- a) Métodos de manipulación
  - b) Productos terminales
9. *Reinspección*
10. *Microbiología y química de la carne*
- a) Refrigeración
  - b) Congelación
  - c) Extracción y refinamiento de subproductos
  - d) Curación
  - e) Ahumado
  - f) Acidificación
  - g) Desección
  - h) Calentamiento
  - i) Irradiación
  - j) Sustancias conservadoras de la carne
11. *Intoxicación por alimentos, contaminación química, biológica y radiológica, y residuos químicos*
- Intoxicación por alimentos:
- a) Principios de la manipulación de alimentos
  - b) Contaminantes microbianos
  - c) Contaminantes químicos
  - d) Investigaciones epidemiológicas
- Contaminación química, biológica y radiológica:
- a) Agentes utilizados en los alimentos
  - b) Efectos sobre el consumidor
  - c) Medidas de descontaminación y aprovechamiento
- Residuos químicos:
- a) Identificación de los que interesan en este campo
  - b) Toxicidad para el hombre
12. *Control de la preparación de la carne*
- a) Salchichas y otros productos derivados de la carne
  - b) Carnes curadas y ahumadas
  - c) Carnes enlatadas
  - d) Rotulación y normas de identificación
  - e) Prácticas fraudulentas

*Temas opcionales*

Clasificación de la carne

- a) Finalidad
- b) Grado federal y de las empacadoras

La industria de la carne

- a) Antecedentes y finalidad
- b) Relaciones con los organismos reguladores
- c) Tendencias del futuro

**Principal material de consulta para uso en un curso  
sobre higiene de la carne**

*Libros*

Meat Hygiene	A. R. Miller
Textbook of Meat Inspection	H. Thornton
The Science of Meat and Meat Products	American Meat Institute Foundation
Beef, Veal and Lamb Operations	" " " "
Pork Operations	" " " "
Food Microbiology	Wm. Frazier
Food Poisoning	G. M. Dack
By-Products of the Meat Packing Industry	American Meat Institute Foundation
Trichinosis	S. E. Gould
Higiene de la carne	OMS, <i>Serie de Monografías No. 33</i> , 1959

*Folletos*

Regulations Governing the Meat Inspection	Secretaría de Agricultura, E.U.A.
Manual of Meat Inspection Procedures	" " " "
Composite Index of Meat Inspection Regulations and Manual Inspection	" " " "
U.S. Inspected Meat Packing Plants, Agricultural Handbook No. 191	" " " "
Marking and Labeling Program of the Meat Inspection Service, Agricultural Handbook No. 190	" " " "
The Lymph Glands of Cattle, Hogs and Sheep Circular No. 866	" " " "
Summary of Activities of the Meat Inspection Division	" " " "
Damage to Livestock from Radioactive Fallout in Event of Nuclear War, Publication 1078	Academia Nacional de Ciencias-Consejo Nacional de Investigaciones
Civil Defense Information for Food and Drug Officials	Secretaría de Salud, Educación y Bienestar, E.U.A.
State Meat Inspection Law and Regulations	Publicado por los correspondientes estados de los E.U.A.
<i>Post Mortem</i> Inspection of Cattle Reacting to the Tuberculin Test	Secretaría de Agricultura, E.U.A.
Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Higiene de la Carne (Segundo Informe)	OMS, <i>Ser. Inform. técn. 241</i> , 1963

*Películas*

Your Meat Inspection Service  
 It Pays to Take It Easy (Livestock Conservation Inc.)  
 The Dynamics of Animal Agriculture  
 Humane Slaughter

Secretaría de Agricultura, E.U.A.  
 American Film Registry  
 Chas. Pfizer & Co., Inc.  
 Servicio de Inspección de la Carne

*Diapositivas*

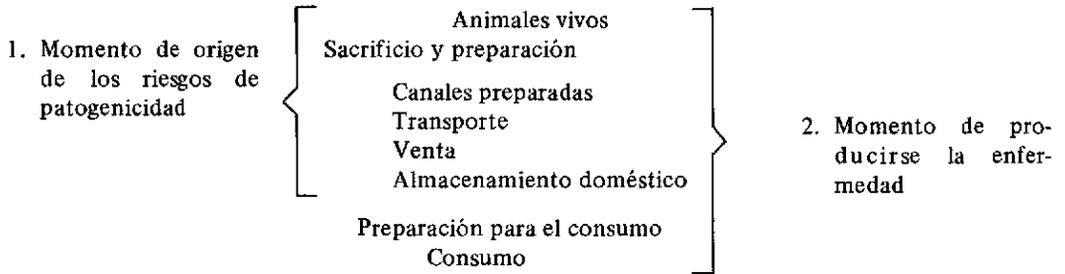
Case Studies of Post Mortem Findings  
 Slide Sets (MID & Poultry Inspection)

Secretaría de Agricultura, E.U.A.

**Apéndice 2**

**PARAMETROS EN LA EVALUACION DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LA CARNE**

**FASE DE PREPARACION DE LA CARNE**



3. Importancia de la carne de animales domésticos como vehículo del agente patológico
  - a) Prevalencia de la infección en animales domésticos comestibles
  - b) Prevalencia como contaminante de la carne
4. Importancia de la enfermedad en el espectro de enfermedades humanas

**ORIGEN DE LOS RIESGOS DE PATOGENICIDAD DE LAS CARNES, Y MEDIOS DE CONTROL**

<i>Origen de los riesgos de patogenicidad</i>	<i>Medios de control</i>
1) Agentes patógenos de origen intravital	Inspección
2) Agentes patógenos de origen extravital	Saneamiento
3) Agentes patógenos cuya capacidad de producir enfermedades depende de su proliferación	Preservación

Apéndice 3

IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LA CARNE  
Y MEDIOS PARA SU CONTROL

	<u>Inspección</u>	<u>Saneamiento</u>	<u>Conservación</u>
<b>De mayor importancia</b>			
Salmonelosis	x	xx	x
Teniasis	xxx	—	—
Triquinosis	—	—	—
<b>De menor importancia</b>			
Carbunco	xxx	x	—
Brucelosis	—	x	—
Erisipelas	xxx	x	—
Shigelosis	—	xxx	—
Tuberculosis	xxx	x	—
Botulismo	—	xx	x
Intoxicación alimentaria por <i>Clostridium perfringens</i>	x	xxx	x
Intoxicación alimentaria por estafilococos	—	xx	x
Intoxicación alimentaria por estreptococos	—	xxx	x
<b>Anomalia no comprobada o indirecta</b>			
Hidatidosis	xxx	—	—
Fiebre aftosa	xx	—	—
Hepatitis infecciosa	—	xxx	—
Leptospirosis	x	xx	—
Ornitosis	x	—	—
Listerelosis	—	—	—
Pasteurelisis	xxx	x	—
Poliomielitis	—	xxx	—
Fiebre Q	—	—	—
Sarcosporidiosis	xxx	—	—
Toxoplasmosis	—	—	—
Vibriosis ( <i>Vibrio foetus</i> )	—	—	—
Intoxicación alimentaria por <i>Bacillus cereus</i>	—	xxx	x
Intoxicación alimentaria por bacilos coliformes	—	xxx	x
Intoxicación alimentaria por paracolibacilos	—	xxx	x
Intoxicación alimentaria por bacilos <i>proteus</i>	—	xxx	x
Miasis intestinal	—	xxx	—

x Contribución insignificante al control.  
xx Contribución moderada al control.  
xxx Contribución decisiva al control.

**Apéndice 4**

**HOJA DE TRABAJO PARA ESTUDIANTES DE VETERINARIA ASIGNADOS A MATADEROS**

**1. Inspección ante mortem**

- a) Examen de los animales. Procedimientos. Explicación
- b) Instalaciones y equipo para examinar y manipular animales sospechosos. Explicación  
Identificación de animales sospechosos  
Manipulación subsiguiente de animales sospechosos
- c) Saneamiento de los establos *ante mortem*  
Instalaciones para alimentar y abrevar a los animales  
Establos de reserva para animales sospechosos

**2. Sacrificio mediante métodos humanitarios**

- a) Métodos utilizados
- b) Notificación del consentimiento o denegación del sacrificio y sus consecuencias

**3. Procedimientos post mortem**

- a) Saneamiento del equipo. Explicación  
Saneamiento antes de las operaciones  
Saneamiento durante las operaciones  
Saneamiento ulterior como resultado de la contaminación  
Higiene del personal y del equipo
- b) Ganado. Cabezas  
Técnicas  
Saneamiento  
Finalidad y eficacia
- c) Ganado. Visceras y canales  
Técnicas  
Saneamiento  
Finalidad y eficacia
- d) Identificación de las partes y de las canales  
Métodos  
Finalidad y eficacia
- e) Procedimientos sanitarios de preparación  
Técnicas  
Eficacia
- f) Manipulación de las canales y partes decomisadas  
Métodos y eficacia
- g) Selladura de las canales y subproductos aceptados. Explicación
- h) Inspección cervical (cabeza) de los cerdos  
Saneamiento  
Técnica  
Finalidad y eficacia
- i) Visceras de cerdos y rieles de transporte  
Saneamiento  
Técnica  
Finalidad y eficacia
- j) Identificación de las canales y las partes
- k) Manipulación de canales y partes decomisadas
- l) Selladura de los productos (despojos) y canales aceptados

**4. Residuos**

- a) Comestibles  
Saneamiento  
Productos

**Apéndice 4 (cont.)**

- b) Incomestibles
    - Control y supervisión
    - Saneamiento
  - c) Utilización de salas de "retención". Explicación
5. *Separación de vísceras (despojos)*
  - Saneamiento
  - Actividades de inspección
  - Identificación y selladura
  - Eficacia y finalidad
6. *Reinspección*
  - a) Enfriadores, locales para deshuesar y congeladoras
    - Saneamiento
    - Selladura de productos
  - b) Fabricación de salchichas
    - Identificación y control de productos para preparar los lotes
    - Aditivos y productos restringidos. Control
    - Saneamiento del equipo (cuchilla silenciosa, emulsificador, aparato para rellenar, etc.)
    - Importancia de productos devueltos y preparados de nuevo
7. *Productos curados y ahumados*
  - a) Procedimiento de control de sustancias restringidas
  - b) Importancia del control de la temperatura
  - c) Identificación de productos. Explicación
  - d) Saneamiento
8. *Rotulación de paquetes y envases*
  - a) Finalidad. Dispositivo para la rotulación
  - b) Control
  - c) Clases de envases
9. *Salida y llegada de material*
  - a) Saneamiento de los camiones y de los sectores de carga
  - b) Productos sin marcar. Empleo de sellos. Explicación
  - c) Certificación de envíos interestatales
10. *Abastecimiento de agua*
  - a) Ensayo de sistemas
  - b) Conducciones de agua potable y no potable; eliminación de aguas residuales y desechos
  - c) Rompedores del vacío. Importancia y finalidad
11. *Control de insectos y roedores*
  - a) Medios mecánicos de protección. Telas metálicas y ventiladores
  - b) Insecticidas permitidos (de uso interior y exterior)
  - c) Rodenticidas permitidos
    - Trampas y control y utilización en los sectores de productos comestibles
12. *Laboratorios y su ubicación*
  - a) Biológicos
  - b) Químicos
  - c) Finalidad
- Observaciones generales*
  - Comparación de dos organismos de inspección
    - Saneamiento general
    - Planos de los locales de inspección
    - Control de las canales y productos decomisados
    - Selladura y rotulación

## LA PRODUCCION ANIMAL Y SU DEPENDENCIA DE LOS FACTORES SOCIOECONOMICOS

Dr. Manuel Ramírez Valenzuela

Profesor de Higiene, Sanidad Animal, Salud Pública y Legislación,  
Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

“La salud pública no tiene limitaciones artificiales que restrinjan sus actividades a cierto tipo de problemas” . . . Este concepto, expresado por el Presidente de la Asociación Americana de Salud Pública (1) señala que las tendencias actuales de la salud pública no se orientan exclusivamente hacia el aspecto biológico de la prevención de la enfermedad, sino que se extienden al bienestar social y económico de la comunidad. Por lo tanto, la planificación de la salud debe incorporarse en los programas de desarrollo.

La medicina veterinaria y la zootecnia constituyen aspectos importantes en la planificación económica y social de la comunidad, ya que estudian los diversos factores que influyen en la producción animal y contribuyen al bienestar del hombre.

En este trabajo se han considerado las recomendaciones de organismos nacionales e internacionales que son el resultado de discusiones de grupos de estudio integrados por profesionales y técnicos en diferentes ramas, enfocadas sobre los problemas más importantes de nuestro tiempo, excluyendo las guerras: el hambre, la ignorancia, la miseria y la enfermedad.

### *Relación entre economía y salud*

Las relaciones entre economía, salud y producción han sido claramente explicadas por Horwitz (2) al hablar sobre el círculo vicioso, enfermedad, pobreza e ignorancia: “En efecto, una producción baja de bienes y servicios crea

salarios insuficientes y estos, a su turno, dan lugar a una nutrición inadecuada, a una instrucción y a una educación deficientes, a una vivienda malsana, a un bajo nivel de vida. Estos son factores fundamentales que condicionan la enfermedad, la que a la recíproca, genera una energía humana de capacidad limitada y con ello una baja producción, es decir crea un círculo vicioso”.

La forma más adecuada de romper este círculo y lograr el desarrollo económico es atender en forma proporcional a la solución de los problemas sociales y económicos, para obtener recursos que se puedan encauzar en programas de educación y salud pública, ya que estas inversiones requieren erogaciones considerables de recuperación a largo plazo.

El Dr. Hernán Santacruz, Director Regional de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para América Latina, ha señalado (3) que . . . “el rápido desarrollo económico y social que busca el Continente, se torna más difícil si no se modifican los sistemas casi feudales de organización rural, en lo político, en lo económico y en lo social, que van asociados con las actuales estructuras de tenencia de la tierra” . . .

### *La reforma agraria integral*

La FAO considera la reforma agraria integral como la condición principal y más inaplazable para asegurar el progreso en América Latina.

El Lic. Adolfo López Mateos, en su sexto y último informe de gobierno como Presidente de

México, mencionaba (4): ... "La reforma agraria integral no sólo consiste en repartir tierras, exige crear, generalizar y garantizar mejor nivel de bienestar a los que viven de la tierra; he orientado a su realización los variados recursos tanto del poder público cuanto de los sectores privados, haciendo que converjan a la causa agraria las fuerzas legales y las económicas, los instrumentos asistenciales, la política financiera, las obras públicas, la ciencia y la técnica, la seguridad social y la solidaridad de todos los mexicanos, pues a todos interesa la solución del problema que condiciona la solidez de nuestro progreso y la armonía de la Nación" ...

Es evidente que la reforma agraria integral ha sido el medio para la solución de los problemas sociales y económicos en México y en otros países donde se ha aplicado, y contribuye a un aumento notable de la productividad, tal como se ha observado en los ejidos agrícolas, ganaderos y forestales de nuestro país. En estudios realizados en Chile (5) se observó que la producción en la parcela es superior en un 50% a la de los grandes predios.

*El crecimiento de la población en América Latina y su relación con la producción de alimentos*

A partir de 1800 la población de la América Latina ha observado una tendencia ascendente, y en la actualidad la región tiene el incremento anual de población más elevado del mundo (a partir de 1960 es superior a 2.5 %, y en Costa Rica, México y Venezuela corresponde a 3.5 por ciento). Si se mantiene ese ritmo, la población de la América Latina alcanzará al final del presente siglo cerca de 600 millones de habitantes (6).

La causa determinante del crecimiento la constituye la notable disminución de la tasa de mortalidad por la aplicación de medidas de salud pública, siendo evidente que en algunos países el desarrollo económico ha contribuido al abatimiento de las causas de mortalidad.

Los grupos de población que se consideran inactivos representaban en 1960 el 46 % a la población, correspondiendo el 43% a los menores de 15 años y el 30% a mayores de 64

años. La población activa, comprendida entre los 15-64 años de edad constituía el 54 por ciento.

La proporción de población económicamente activa dedicada a la agricultura representaba del 53 al 63% y estaba compuesta por 94 millones de habitantes (6). En la mayoría de los países en desarrollo, la población dedicada a los trabajos agrícolas constituye un porcentaje muy elevado. En los países desarrollados este porcentaje es menor, ya que el adelanto tecnológico de la producción agropecuaria libera mano de obra para la producción de otros bienes, aumentando la producción *per capita* del trabajador rural.

El excesivo crecimiento de la población interfiere con el progreso, limita la industrialización y si existe un aumento de la producción este debe destinarse a cubrir las necesidades de la nueva población. Si la producción es insuficiente, es necesario importar productos, distraiendo las inversiones que son indispensables para los programas de educación y de salud.

Es factible que los cambios económicos, sociológicos y culturales que se están operando en algunos países de la América Latina tengan efecto sobre las tasas de natalidad y consecuentemente se logre una disminución del aumento de población.

*La producción de alimentos en América Latina*

El nivel de producción de alimentos por persona en América Latina se acerca al promedio mundial y ha aumentado sensiblemente en las dos últimas décadas, alcanzando un 50% del nivel correspondiente a Oceanía, América del Norte y Europa, y superior a los de África y el Oriente. En la actualidad ha vuelto a descender a un nivel ligeramente inferior al de antes de la Segunda Guerra Mundial (7).

En los países desarrollados de América Latina, la tasa de producción de alimentos ha sido sensiblemente superior al crecimiento demográfico, en tanto que en los países menos desarrollados, la producción de alimentos y la población han aumentado a un ritmo muy similar. El incremento de la producción agrícola en la América Latina corresponde a 1% anual, mientras que el incremento de población comprende de 2.5 a 2.7 por ciento.

El ritmo de crecimiento de la población determina enormes repercusiones en lo que se refiere a las necesidades futuras de alimentos. Por lo tanto, habrá necesidad de producir, a corto plazo, un volumen mayor de alimentos y mejorar su calidad. Partiendo de una cifra de 20 gr de proteína animal por habitante por día, se ha calculado (8) que para la América Latina (excluidos Argentina y Uruguay), se requerirá un aumento de suministros totales de alimentos correspondiente a 90% para 1980 y de 240% para el año 2000, sobre la cifra actual.

Si la productividad *per capita* en la América Latina se mantiene al nivel actual (el cual es menor que hace 10 años), la producción no alcanzará para alimentar a la población al nivel en que lo hace actualmente, y mucho menos dispondrá de materia prima para la industria (lana, pieles, pelo, etc.). Ello determinará la necesidad de importar alimentos y materia prima,<sup>1</sup> con la subsecuente pérdida de divisas y el retraso económico. Pero el impacto más importante en el hombre no es el económico, sino el biológico, determinante de la malnutrición y del hambre.

#### *Situación de la nutrición en América Latina*

El ritmo de crecimiento demográfico de América Latina establece la necesidad de señalar los requerimientos en relación con el consumo de alimentos por la población.

Si comparamos la alimentación de la población de los países menos desarrollados (entre los cuales se considera a la mayoría de los países de América Latina) y la alimentación de los países desarrollados (los de Europa, la URSS, Estados Unidos de América, Canadá, Argentina, Uruguay, Australia y Nueva Zelandia) se observa que la población del primer grupo consume un promedio de 2,150 calorías diarias, 58 gr de proteína total y 9 gr de proteína animal por persona, por día, cifras muy inferiores a las consumidas por la población de los países del segundo grupo, los cuales consumen un promedio de 3,060 calorías

diarias, 90 gr de proteína total y 44 gr de proteína animal. Un hecho notable es que el consumo de proteínas de origen animal en América Latina representa la quinta parte del consumo en las áreas desarrolladas.

En la mayoría de los países y áreas subdesarrolladas la dieta diaria está constituida principalmente a base de harinas y féculas de origen vegetal, con un contenido bajo y no balanceado de aminoácidos esenciales. Por ejemplo, el maíz es deficiente en lisina y en triptófano, y muchas de las leguminosas son deficientes en metionina. Además, la mayor parte de los alimentos de origen vegetal carecen de algunos factores del complejo B y la mayoría de ellos, por su alto contenido de fibra cruda, son relativamente poco digeribles (9).

Por el contrario, las proteínas de origen animal poseen un valor nutritivo superior, ya que contienen los aminoácidos esenciales en cantidades balanceadas.

La alimentación debe cubrir las necesidades de calorías y de proteínas totales de una persona, variando las cantidades según la región donde habite y la actividad que desarrolle.

La dieta diaria debe contener aproximadamente 50 sustancias indispensables para el crecimiento que no pueden ser sintetizadas por el organismo humano, y que comprenden aminoácidos, vitaminas y minerales. Sólo una dieta balanceada permitirá al hombre desarrollar al máximo su capacidad física e intelectual, y por lo tanto su productividad.

Se considera que existen en la América Latina 100 millones de habitantes que padecen de malnutrición, y con excepción de Argentina y Uruguay, no se satisfacen las necesidades de proteínas animales y es mínimo el consumo de carne y de leche (10-11).

La malnutrición constituye uno de los problemas fundamentales de América Latina y al referirse a ella los Ministros de Salud de las Américas señalaron (12) en 1963:

“La malnutrición contribuye en gran parte a agravar los problemas existentes, especialmente en los grupos vulnerables de madres embarazadas y lactantes y niños de edad preescolar... La mortalidad específica en el grupo de 1 a 4 años es un buen indicador del estado nutricional de la población. En la

<sup>1</sup>En 1962-1963, el valor de la importación agrícola en América Latina ascendió aproximadamente a EUA\$900 millones.

actualidad, en muchas áreas de la América Latina se registran en este grupo tasas de mortalidad hasta 30 veces más altas que en las poblaciones bien nutridas" . . . "la malnutrición causa retrasos significativos en el desarrollo físico y mental del niño, situación que resulta en una constitución débil y bajos niveles intelectuales en el adulto, lo que a su vez tiene graves repercusiones en el desarrollo económico de un país".

*Situación de la educación en América Latina y su relación con la producción agropecuaria*

Balra Cortéz (13), el destacado economista chileno, al referirse a los problemas del subdesarrollo económico en la América Latina señala: . . . "La educación debe encontrarse en contacto directo con la vida, los avances extraordinarios de la ciencia y la técnica y sobre todo con las aspiraciones de las fuerzas sociales. Las nuevas generaciones deben ser capaces de participar activamente en la creación de nuevas formas de vida, tanto en lo social y político, como en lo económico, tecnológico y cultural. El cambio de la sociedad supone una población capacitada culturalmente. El desarrollo económico exige un mínimo de educación, que se eleva en la medida del avance técnico" . . . .

Para que sean aplicables las mejoras tecnológicas derivadas de la investigación, es necesario que sean aceptadas por los productores y que se modifiquen los ancestrales y tradicionales métodos de producción. Así podrá obtenerse una adecuada cooperación de la comunidad, no solamente en el aspecto tecnológico de la producción sino en los aspectos sanitarios y culturales.

Para lograr lo anterior es necesario que la comunidad cuente con un nivel de educación adecuado. La mayoría de la población de América Latina, principalmente la del medio rural, carece de ese nivel. Se estima que existen en la región 50 millones de adultos analfabetos, 6 millones de niños que no reciben instrucción básica mínima y sólo la tercera o cuarta parte terminan el ciclo; la asistencia escolar es en promedio menor de un año en el grupo de edad de más de 15 años (13).

Estos hechos constituyen el problema al que

los educadores y trabajadores de extensión agrícola deben de enfrentarse para lograr transmitir al campesino el conocimiento necesario para aumentar y mejorar la producción de la tierra y el ganado, prevenir plagas y enfermedades de plantas y animales, y realizar una adecuada administración, comercialización y conservación de los recursos.

En la Conferencia Internacional sobre Educación y Desarrollo Económico y Social, celebrada en Chile en 1962, se recomendó (14): "La formulación de programas de desarrollo educativo integrados con los planes de desarrollo económico y social, en los cuales, sin desatender la formación integral del hombre, se establezcan las prioridades aconsejables para elevar la productividad de la población a fin de acelerar el progreso económico y social de todos los habitantes".

Con respecto a la educación al nivel primario, se recomendó: "que se oriente la actividad de la escuela para que el niño adquiera los conocimientos, habilidades, hábitos y actitudes propias de una educación que contribuya eficazmente al desarrollo económico y social" . . . y también "que la escuela procure dar a conocer al niño las distintas actividades de la producción".

Ningún plan de desarrollo puede establecerse y llevarse a cabo si no se cuenta con personal técnico y profesional calificado. En América Latina, según datos recientes, sólo el 2.80/o de la población universitaria realizaba estudios sobre ciencias agrícolas y medicina veterinaria (15).

En 1964 se contaba con 16,000 agrónomos, estimándose las necesidades en 42,000. En 1960, el número de médicos veterinarios alcanzaba la cifra de 8,675, para una población de 467 millones de cabezas de ganado, correspondiendo un veterinario para cada 58,000 cabezas. En los Estados Unidos de América, para una población de 212 millones de cabezas de ganado, existían aproximadamente 22,000 veterinarios, correspondiendo un veterinario para cada 9,600 cabezas de ganado (15). Los incrementos ocurridos en los últimos cinco años no han modificado estas proporciones.

Los expertos de la FAO/OMS en educación veterinaria han indicado que los países en

desarrollo requieren una proporción mínima de un veterinario por cada 30,000 unidades de ganado, aproximadamente, y los países desarrollados un veterinario por cada 2,500 a 4,500 unidades de ganado (16).

Es evidente que en todos los países de América Latina existe un déficit de médicos veterinarios y que las cifras señaladas no revelan el grado de concentración de profesionales en el medio urbano.

Para que el médico veterinario zootecnista pueda participar activamente en los programas de desarrollo es necesario que las escuelas de medicina veterinaria no se concreten a dar una formación exclusivamente biológica al estudiante, sino que orienten la educación a los aspectos económicos y sociales. Las escuelas también deben de procurar formar técnicos de nivel medio o subprofesional que son tan necesarios en actividades de producción y sanidad animal.

#### *La investigación y la producción animal*

A principios del siglo XVIII, Robert Bakewell obtuvo, mediante la selección, variedades de las especies bovina, porcina y ovina, con el doble o el triple de rendimiento. Estas investigaciones empíricas de los pioneros de la zootecnia constituyeron posiblemente la base del desarrollo de la industria ganadera.

En nuestra época, las mejoras tecnológicas derivadas de la investigación han contribuido en gran parte al progreso de los países desarrollados y han permitido el aumento en volumen y en calidad de la producción de alimentos. Por ejemplo, gracias a la cría selectiva, a los progresos de la nutrición animal, a la prevención de enfermedades y a la mecanización del proceso, ha sido posible obtener rendimientos elevados en la producción de huevo y carne. El promedio de postura anual es actualmente de 217 huevos (comparado con 121 en 1930), y la eficiencia en la conversión de alimentos es de 1:3. Los pollos para asar tienen un peso comercial de aproximadamente 1,800 gr en 8 semanas, y la conversión de alimento es de 1 kg de carne por 2 kg de alimento consumido (17). En los países desarrollados, los avicultores tienen menos ponedoras, menos mano de obra

y sus aves ponen más huevos. En la producción de carne y leche, la investigación ha permitido obtener mejor calidad y mayor volumen con menor número de animales.

La investigación básica y aplicada en genética, nutrición, zootecnia, medicina preventiva, economía y administración constituye el medio principal para llegar al desarrollo, ya que el descubrimiento de mejores métodos de producción permite que se obtengan más bienes y servicios *per capita*.

En América Latina existen centros de investigación agropecuaria que cuentan con personal capacitado, pero no en número suficiente, y en algunos casos se carece del equipo necesario para la investigación moderna.

Señalaremos a continuación cuáles son las orientaciones que se deben dar a las investigaciones agropecuarias, según lo indicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO):

- a) Utilización de recursos no explotados.
- b) Conservación y mejor aprovechamiento de los recursos que ya estén explotándose.
- c) Búsqueda de usos para los recursos que hasta ahora no se han utilizado.
- d) Modificación y mejoramiento de los recursos.
- e) Aumento de la productividad en las operaciones realizadas por el hombre.
- f) Prevención del deterioro y del desperdicio.

#### *Medicina veterinaria y producción animal*

Las enfermedades de los animales y de las plantas constituyen uno de los más importantes factores que influyen directamente en el nivel de la producción de alimentos, y las que son transmisibles de los animales al hombre contribuyen, además, a disminuir la capacidad de trabajo de este.

La medicina veterinaria, al prevenir y erradicar las enfermedades de los animales, conserva y fomenta en forma determinante la producción y contribuye al desarrollo.

Las pérdidas de la avicultura y de la ganadería causadas por la aparición de enfermedades pueden agruparse de la forma siguiente:

a) Pérdidas visibles o directamente calculables: Mortalidad, abortos, decomiso de órganos y vísceras, cueros dañados.

b) Pérdidas invisibles, estimadas por cálculo indirecto: Cantidades de alimentos no producidas (carne, huevos, leche). Acortamiento de la vida productiva del animal, retraso del engorde, pérdida de la capacidad de trabajo de la fuerza animal, infertilidad.

c) Pérdidas como consecuencias indirectas: Transmisibilidad de enfermedades al hombre y disminución de la capacidad de trabajo, pérdida de mercados de exportación por restricciones de sanidad animal y salud pública. Imposibilidad de introducir razas mejoradas a regiones donde existen plagas y enfermedades. Falta de aprovechamiento de pastizales. Imposibilidad de tenencia de animales por pequeños propietarios o ejidatarios.

Se estima que no menos del 30% de todos los alimentos se pierden por las plagas y enfermedades (18). En los Estados Unidos de América se calcularon en 1954 las pérdidas en 5,000 millones de dólares, y si esto ha sucedido en un país donde prácticamente se han erradicado enfermedades como la tuberculosis, la brucelosis y donde no existe la fiebre aftosa, es evidente que la situación en los países latinoamericanos es muy grave. En la Argentina, por ejemplo, las pérdidas por brucelosis, tuberculosis, rabia e hidatidosis exceden de EUAS\$300 millones al año, cifra que correspondió aproximadamente a un 80% de los ingresos por concepto de exportación de carne en 1963 (19).

En el Primer Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, celebrado en México en noviembre de 1966, se señalaron (20) las pérdidas que sufre la ganadería mexicana por las enfermedades del ganado. Se estimó que las pérdidas producidas por garrapatas ascienden a

200 millones de pesos, las causadas por la rabia paralítica a 130 millones, y las pérdidas totales en la avicultura y la ganadería ascienden a 5,000 millones de pesos al año (aproximadamente EUAS\$400 millones).

La necesidad de producir más alimentos de origen animal ha sido reconocida universalmente. Para 1975 será necesario un 80% más de alimentos y 120% más de proteínas para satisfacer las necesidades de las regiones en desarrollo. La FAO considera que ese objetivo puede alcanzarse si se evitan las pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades.

El costo de las medidas de prevención y erradicación de las enfermedades que afectan la producción de alimentos y la salud pública, aunque aparentemente elevado, siempre es menor que los gastos que representa el tener la enfermedad en el país. El costo de la erradicación de la fiebre aftosa en México en 1946-1954 ascendió a un total de EUAS\$135 millones aproximadamente, estimándose que si no se hubiese erradicado la enfermedad las pérdidas superarían a esta cantidad por año.

En los países desarrollados, que cuentan con servicios veterinarios eficientes, las pérdidas totales representan del 15 al 25% del valor total de la producción animal por año, y en los países en donde dichos servicios no existen o son insuficientes, pueden oscilar entre el 30-40 por ciento.

Se considera que los países subdesarrollados deben industrializarse para alcanzar el progreso económico, ya que los mayores niveles de consumo pueden contribuir al aumento de la productividad. Pero antes es necesario lograr un rápido desarrollo de la agricultura y la ganadería, y esto no podrá realizarse si no se modifican los sistemas de tenencia de la tierra y si no se lucha contra las condiciones de ignorancia y enfermedades de las comunidades.

#### Referencias

- (1) Sonis, Abraam: *Salud, medicina y desarrollo económico*. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 1964.
- (2) Horwitz, Abraham: *La salud y el bienestar económico. Publicaciones Varias de la OPS 57*, 1960.
- (3) Santacruz, Hernán: Exposición del Director Regional de la FAO en la Reunión Extraordinaria

- del Consejo Interamericano Económico y Social al Nivel Ministerial. Punta del Este, Uruguay, 1961.
- (4) López Mateos, Adolfo: *Sexto Informe de Gobierno*. Talleres Gráficos de la Nación. México, 1964.
  - (5) Barra Cloug, Solón: "Qué es una reforma agraria". En *Reformas agrarias en la América Latina, procesos y perspectivas*. Fondo de Cultura Económica. México-Buenos Aires, 1965.
  - (6) Naciones Unidas: *Las Naciones Unidas y la América Latina*. Nueva York, 1961.
  - (7) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: *Tercera Encuesta Alimentaria Mundial*. Roma, 1963.
  - (8) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: *Seis mil millones de bocas*. Roma, 1963.
  - (9) Schwabe, Calvin W.: *Veterinary Medicine and Human Health*. The Williams and Wilkins Co. Baltimore, 1964.
  - (10) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: *Boletín para la Prensa y la Radio No. 163*. Santiago, Chile, abril de 1964.
  - (11) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: *Boletín para la Prensa y la Radio No. 164*. Santiago, Chile, marzo de 1964.
  - (12) Organización Panamericana de la Salud: *Reunión de Ministros de Salud-Grupo de Estudio: Informe Final. Documento Oficial 51*. Washington, D.C., 1963, pág. 20.
  - (13) Baltra Cortéz, Alfredo: *Problemas del subdesarrollo económico latinoamericano*. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 1966.
  - (14) Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: *Educación y desarrollo agrícola*. París, 1963.
  - (15) Acha, Pedro N.: "Clinical Education in Latin American and Developing Countries". *Amer J Vet Res* 115:1518-1528, noviembre de 1965.
  - (16) FAO/OMS: Informe de la Segunda Reunión de Expertos sobre Educación Veterinaria. Roma, 1963.
  - (17) Wilson, O. W.: "Poultry Production". *Sci Amer* 215:56-64, julio de 1966.
  - (18) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: *Boletín para la Prensa y la Radio No. 126*. Santiago, Chile, junio de 1963.
  - (19) OPS/PNUD: Proyecto de reforzamiento del Centro Panamericano de Zoonosis. Documento mimeografiado, marzo de 1965.
  - (20) *El Día*. 18 de noviembre de 1966. México, D.F.

## ESTUDIOS DE POBLACION ANIMAL

**Dr. Robert K. Anderson**

**Profesor de Microbiología y Salud Pública, y Decano Adjunto,  
Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Minnesota,  
St. Paul, Minnesota, E. U. A.**

**Dr. Enrique Mora**

**Profesor de Salud Pública, Escuela de Medicina Veterinaria,  
Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria,  
Universidad de Chile, Santiago, Chile**

Durante este Seminario se ha venido considerando todo lo relativo a la enseñanza de medicina preventiva y salud pública, especialmente la metodología de la enseñanza de epidemiología y bioestadística. Numerosos oradores han puesto énfasis en lo relativo a los esfuerzos de una comunidad organizada para mejorar la salud humana, y a los esfuerzos de esta comunidad organizada para mejorar y proteger la salud de las poblaciones animales.

De esto se desprende que el fundamento básico y más importante para estos programas es el conocimiento de las poblaciones humanas y animales y su ambiente social, económico y físico. Esta área de estudio se denomina demografía.

Desgraciadamente, se ha prestado muy poca atención al estudio, recolección y tabulación de informes relativos a las poblaciones animales en América. Por ello existe un gran retraso en la aplicación de la epidemiología a la investigación, control y erradicación de las enfermedades de los animales, y en la promoción de la salud animal y, por ende, de la producción. A pesar de que muchos países publican información sobre el número de animales productores de alimentos, esta se limita al conteo o censo de cada especie en diversas subdivisiones geográficas o políticas de cada país. Se reconoce que esta información no es suficiente para nuestros propósitos. Sin embargo, es necesario estimular la recolección y tabulación de datos lo más

completos posibles sobre las poblaciones animales, tales como raza, edad, sexo, ubicación geográfica, tamaño del rebaño (número de animales en cada explotación), clase de explotación, etc. Estos datos deben obtenerse por medio de las instituciones oficiales respectivas, en forma regular, en base a períodos de uno a cinco años de intervalo.

Dado que la información actual sobre poblaciones animales es limitada, hay que utilizar al máximo cualquier dato disponible en cada país, además de buscar otros medios u otras fuentes para conseguir la información deseada.

Algunos se preguntarán por qué es tan importante conocer los datos sobre la población animal. Como es sabido, no es posible evaluar los problemas de producción de alimentos y de salud pública sin conocer sus tendencias pasadas y presentes, así como sus características. Además, hay que tener en cuenta que la epidemiología no sólo se ocupa del estudio de la enfermedad en los individuos, sino que también somete al análisis la dinámica que resulta de la relación entre un agente causal con un huésped susceptible, todo ello en el ambiente en el cual ambos se encuentran.

Además, somete a observación la enfermedad en relación con grupos de individuos, en cuanto a su distribución en el espacio y en el tiempo, acumulando de esta forma un conocimiento cada vez más completo y profundo del problema que representa la enfermedad en sí.

Para todo ello resulta indispensable el conocimiento de las poblaciones, así como también de su dinámica, ya que el constante ingreso y egreso de individuos en ellas las hace variar en su comportamiento frente a la enfermedad.

Para la especie humana, el problema fue comprendido hace muchos años, y ya desde el siglo XVIII varios países comenzaron a hacer uso de las estadísticas vitales. Actualmente estas constituyen una ciencia, más que una especialidad, que abarca numerosos aspectos que pueden muy bien ser aplicados al estudio y análisis de las diferentes especies que constituyen las poblaciones animales.

Hasta hoy, los médicos veterinarios han venido trabajando sobre la base de estimaciones o censos que representan un cuadro de parte de los problemas que la población animal plantea, con el fin de resolver variados e importantes asuntos tanto sanitarios como de producción.

En Minnesota, por ejemplo, se encontró que no se podía investigar la leucemia bovina hasta que no se obtuviera información sobre la población bovina para ser usada como denominador. Después de obtener datos sobre edad, tamaño del rebaño, etc., se pudo comprobar que, a pesar del gran número de casos notificados en el grupo de 5 años de edad, la tasa de incidencia aumentaba en relación directa con la edad cuando el número de casos informados fue comparado con el número de animales sometidos al riesgo de la enfermedad en cada grupo de edad. Usando un denominador apropiado, se encontró que la incidencia de leucemia en los bovinos aumentaba con la edad, así como también aumentaba con el tamaño de los rebaños.

Diversos métodos pueden utilizarse para recoger información básica sobre población cuando no se dispone de datos censales.

Algunos de estos métodos se enumeran a continuación:

1. Registros hospitalarios o registros de admisión: Son muy útiles para obtener información sobre una población en particular o sobre grupos de animales. No obstante, debe recordarse que este es un grupo muy especial y que no representa la población de la comunidad.

2. Registros de enfermedad (cáncer, enfermedades cardiovasculares, etc.): Tiene las

mismas limitaciones que el caso anterior.

3. Encuestas por muestreo: Son de gran utilidad si se realizan adecuadamente, y pueden proveer información representativa de poblaciones animales específicas en un área. En la mayoría de los casos estas encuestas son más económicas que un censo total y frecuentemente pueden recopilar información más detallada de la que se obtiene en un censo.

Si se va a evaluar y promover la salud en los animales, es necesario contar con un sistema para informar sobre la morbilidad y la mortalidad animal. En todos los países deben hacerse esfuerzos para mejorar esta información.

En algunos países se ha encontrado que la identificación individual de los animales ha sido de gran valor en el estudio de las poblaciones y en la notificación, así como en la evaluación del estado de salud de la población. Se hace evidente que la individualización de los animales es una meta a alcanzar en el futuro en todos los países.

En 1951 llevamos a cabo en Denver, Colorado, E.U.A., una encuesta por muestreo para determinar la población canina y algunas de sus características. La encuesta proporcionó información básica y esencial para realizar un programa de control de la rabia que ha tenido una larga cadena de éxitos.

Por otra parte, durante 1966 se efectuó en Santiago, Chile, una encuesta por muestreo que ha permitido conocer diversos detalles y características de la población canina de esa capital. Con la cooperación del Departamento de Bioestadística de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, se procedió a determinar el volumen de la muestra y su distribución en la ciudad de Santiago, en la que tienen jurisdicción 14 municipios. Estos municipios tienen, en general, diferentes características socioeconómicas y contribuyen, en forma variable, a integrar la población del Gran Santiago.

De la Dirección de Estadística y Censos se obtuvieron los mapas correspondientes, en los cuales se encuentra representada la unidad vecinal denominada "manzana". El Gran Santiago consta de un total de 9,538 manzanas.

Se estimó que un 30% o más, constituiría una muestra representativa, fijándose en 300 el

número de manzanas que serían incluidas en la encuesta. Dado que tanto la población como el número de manzanas varía de una comuna a otra, se procedió a determinar la distribución porcentual y, en base a ello, se fijó el número de manzanas a incluir por comuna.

Este estudio permitió llegar a las siguientes conclusiones:

1. La población canina de la ciudad de Santiago, al 30 de junio de 1966, podía estimarse en 280,505 animales.

2. La proporción hombre-perro se estimó en 10.18:1, lo que no es aplicable a la generalidad de las comunas que componen el Gran Santiago, ya que esta razón está influida por sectores de muy diversa densidad de población, en los cuales la relación sufre grandes fluctuaciones.

3. Anualmente ingresan al grupo de mayores de un año, un porcentaje de perros que asciende al 21.98% de la población total.

4. La tasa de mortalidad del primer año de vida asciende al 36.21 por ciento.

5. El promedio de partos por hembra al año fue de 0.47.

6. La edad media encontrada fue de  $3.88 \pm 0.0443$ , superior a la señalada en trabajos anteriores.

7. La relación macho-hembra encontrada

fue de 3.79:1 (79.16% de machos y 20.84% de hembras).

8. En tipos caninos predomina el mestizo, encontrándose sólo 16.4% de perros de raza.

9. La mayor frecuencia en alzada se concentra entre los 30 y 44.9 cm y el valor medio general es de 43.21 cm.

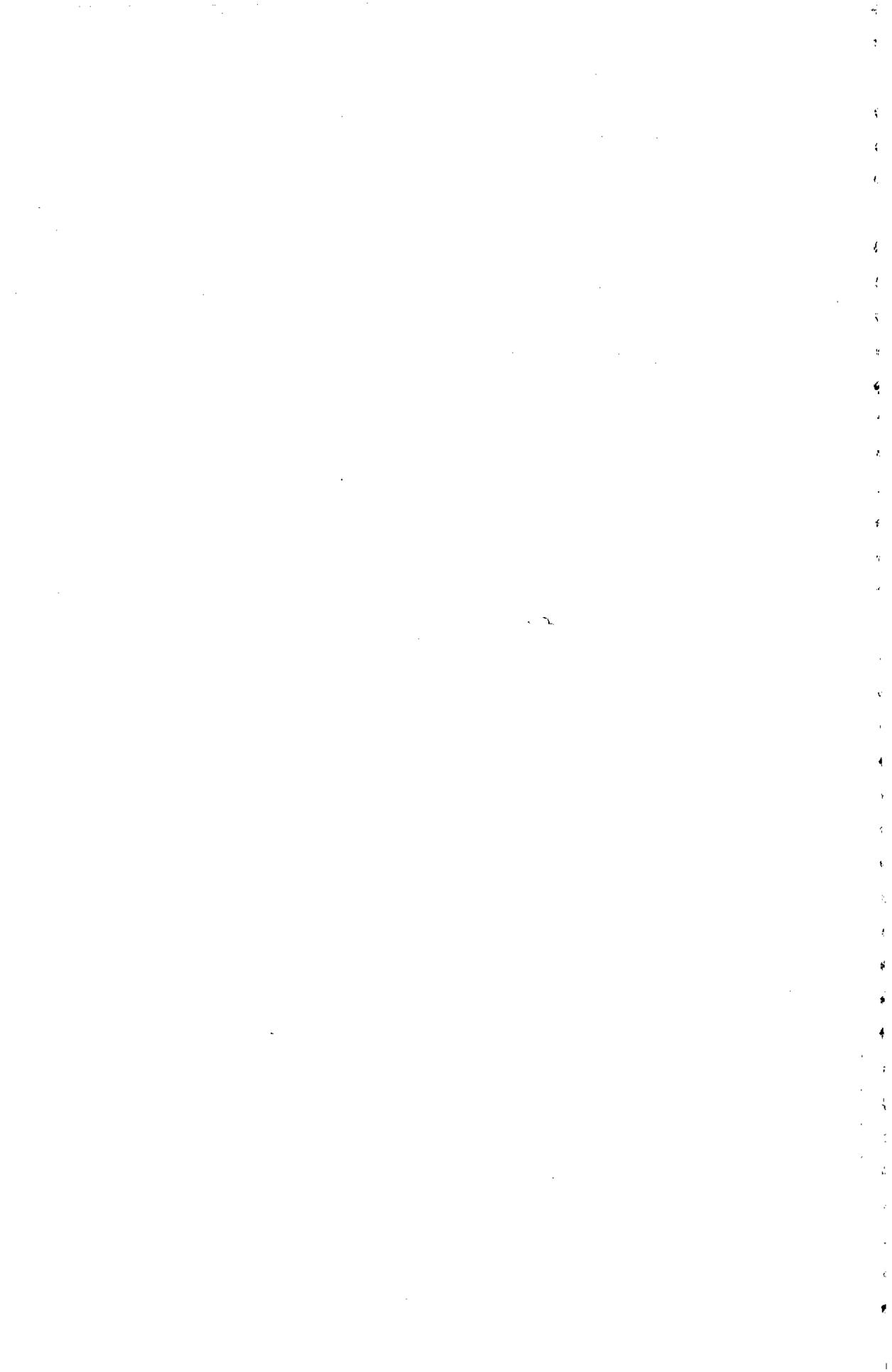
10. Sólo el 41.0% de los perros es mantenido en confinamiento permanente.

11. La inmunización antirrábica realizada en el último año alcanzó a un 40.60% de la población canina, lo que unido a las inmunizaciones efectuadas en fecha anterior señala que un 57.75% de los perros de Santiago ha recibido vacuna antirrábica.

12. Del volumen total de vacunaciones, un 28.94% corresponde a reinmunizaciones.

13. En un 0.41% de los perros sometidos a encuesta, sus amos declaran tenerlos con fines deportivos (caza); 0.65% con fines reproductivos (comerciales), y 98.92% por motivos afectivo-prácticos (guardianes), no siendo posible determinar una división porcentual entre estas dos últimas razones.

14. La información recogida, por comunas, señala que, dependiendo de los factores culturales y socioeconómicos, existen diferencias en todos los aspectos analizados en este estudio, por lo que es evidente el riesgo de generalizar en base a los promedios calculados.



**Tema IV**

**CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO**



## FORMACION PEDAGOGICA DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO

Dr. Roberto Koch

Catedrático, Facultad de Educación,  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Algunas citas interesantes plantean el problema—en vías de hacerse universal—de la formación pedagógica del profesor universitario. El último Informe sobre la Educación Superior en Inglaterra, más conocido como el Informe Robbins,<sup>1</sup> contiene el siguiente párrafo:

“Cierta número de nuestros informantes han solicitado con urgencia que todo profesor universitario tenga un período de instrucción en técnicas de enseñanza antes de comenzar a ejercerla. Nuestra encuesta demostró que muchos profesores universitarios, por su parte, están de acuerdo en que algo de esto es deseable: el 58% consideró que los profesores recién nombrados deberían recibir alguna forma de instrucción sistemática u orientación en *como enseñar*; solamente 17% había recibido tal instrucción u orientación.... Nosotros recomendamos que todos los nuevos profesores tengan la oportunidad, organizada, de familiarizarse con las técnicas tanto de la exposición como de la conducción de pequeños grupos de debate”

Un autor norteamericano, Paul Woodring<sup>2</sup> ha señalado que en los Estados Unidos de América el futuro profesor universitario es escogido generalmente por el Decano—a quien considera un miembro de la administración más que del profesorado—sobre la base de la preparación académica y de sus cualidades personales. Muy rara vez se espera que tenga preparación en la psicología del aprendizaje o que

posea una filosofía de la educación. En general, el profesor universitario se considera no un profesor sino un químico, un historiador, un zoólogo, un economista, un médico. El mismo autor señala que la colaboración entre los “Colleges of Liberal Arts” y los “Teachers’ Colleges” ha creado el nuevo título de “Master of Arts in Teaching”, con lo cual el nivel académico de la secundaria se incrementará notablemente, obligando a la universidad a mejorar la preparación pedagógica de su profesorado.

La preocupación por la formación del profesor universitario no es exclusiva de los países altamente desarrollados; también preocupa a los países en desarrollo. Las Universidades de Chile, del Uruguay, del Litoral, en Argentina, y de San Marcos, en Lima, Perú, ofrecen cursos de pedagogía superior para los profesores universitarios en servicio. Las leyes universitarias encomiendan a las universidades la preparación de sus profesores y el establecimiento de la carrera del profesorado universitario. Por ejemplo, el artículo 9 de la Ley Universitaria del Perú dispone, entre los fines de las universidades peruanas, “preparar al docente universitario y los profesionales de acuerdo con las necesidades del país” (inciso f).

En estas citas se contempla la posibilidad de una preparación pedagógica del profesorado universitario en ciertas técnicas didácticas, pero no se ponen en evidencia ni la necesidad ni el campo peculiar de la preparación pedagógica universitaria, ni tampoco su contenido. Los párrafos que siguen constituyen un intento por desentrañar lo que hay o pueda haber de verdad en este sector denominado pedagogía universitaria.

<sup>1</sup> *Higher Education in the United Kingdom* (Lord Robbins’ Committee). Her Majesty’s Stationary Office, Londres, 1963.

<sup>2</sup> *New Directions in Teachers Education*, Ford Foundation, 1949. Págs. 201-202.

Seguiremos un camino asequible en la exploración del posible campo y de su respectivo contenido: consiste en el análisis de los conceptos básicos que emplean los profesores en el ejercicio de sus tareas. La historia de las ideas demuestra que cada vez que se analizan los supuestos de una disciplina surgen nuevas perspectivas y se delimitan mejor las tareas y sus sentidos.

Los conceptos que más emplean los profesores universitarios en su trabajo, tanto porque cubren muchas tareas exclusivas como porque su amplitud permite cubrir lo no definido pero supuesto, son, entre otros: Universidad, Alma Mater o espíritu universitario, cultura, educación, enseñanza, aprendizaje, investigación, formación profesional, método, servicio al país. En estos conceptos se encierran el ser esencial de la institución universitaria, su desenvolvimiento futuro, sus quehaceres, sus formas y sistemas de trabajo, su misión y sus fines peculiares. Y ellos, a su vez permiten medir la amplitud o la estrechez, la modernidad o el anacronismo, el poderío creador o la rutina, del personal docente.

Es natural que los profesores universitarios empleen estos términos con mucha frecuencia, puesto que todo trabajo universitario es o debería ser un quehacer altamente evolucionado o culto. Y no hay acto culto sin un sólido sustento teórico, el mismo que consiste en una estructura conceptual plena de evidencia, sentido y valor. Por oposición, no se concibe un profesor universitario que ignore los fundamentos de su misión y realice, por lo tanto, una obra ciega, rutinaria, sin sentido. No le está permitido el error a la Universidad, precisamente porque ella cultiva la sabiduría.

Por idéntica razón, tales conceptos capitales de la labor universitaria están sujetos a constantes revisiones. Desde una perspectiva histórica las concepciones de su labor varían notablemente del filósofo y el sofista al escolástico, al humanista, al científico y al ensayista de la Universidad contemporánea.

A la luz de estos ensayos y de la teoría general de la educación, analicemos los más amplios de estos conceptos, empezando por el de la Universidad que, en cierto modo, abarca a todos los demás. Es de advertir que buscamos

las notas características más importantes y fértiles en posibilidades de acción cultural. No enfocamos los conceptos enumerados uno tras otro, sino en correlación recíproca, tal como funcionan en la obra diaria de las universidades.

En primer término, tanto los tratadistas como el individuo común aceptan que la Universidad es una institución de alta cultura que proporciona educación superior y realiza investigaciones. (Los actos aberrantes que en algunas de ellas ocurren son el defecto mas no la virtud. Por eso es mayor la censura.)

Por definición se desprende de inmediato que la Universidad, pese a su autonomía, no constituye un mundo aparte, sino que es la culminación, el sector superior, de un sistema educativo nacional que le sirve de base y le entrega jóvenes bien o mal preparados.

También por definición decimos que la educación universitaria es de un género superior, y bajo el signo de esa superioridad se coloca, generalmente, la formación de profesionales y la investigación, tareas que no podrían cumplir ni las escuelas primarias ni los colegios secundarios, ni los liceos preparatorios, porque no están capacitados para ellas.

Por extensión y desde el punto de vista de la clasificación general de los objetos, la Universidad es una institución social y una comunidad de maestros y estudiantes que tiene vigencia real en un país determinado, del cual se nutre y al cual sirve. De aquí se desprenden todas las modernas demandas de servicio social que se formulan a la Universidad contemporánea—que no es la antigua torre de marfil de una élite de doctos, sino un motor de promoción social, sobre todo en las áreas del tercer mundo. Economistas, políticos y planificadores son, hoy en día, los que con más frecuencia están estudiando las futuras contribuciones de la Universidad al desarrollo social.

Pero volvamos al género de educación superior que ofrece la Universidad. Todos admitimos que esta educación superior prepara profesionales e investigadores—y en estos últimos tiempos técnicos y especialistas menores.

Admitimos también que lo de superior conviene porque los factores y elementos que entran en contacto en todo proceso educativo

son presumiblemente superiores. En efecto, el profesor universitario es de un nivel superior a los de ciclos previos; el estudiante es un joven con mayor madurez, casi un adulto, y la materia cultural por adquirir es más avanzada y está al día.

Hasta este momento el acuerdo es unánime en lo que conviene a los caracteres de la obra universitaria. Pero al analizar las formas de relación de los tres factores de la educación—el profesor, el estudiante y la materia de estudio—surgen numerosas divergencias que dan origen a diversas posiciones o concepciones sobre la obra universitaria. Entre ellas figuran las concepciones tradicional, científica, tecnológica, social e integral, las cuales se expresan en el esquema siguiente.

#### Concepciones y tareas de la educación universitaria

1. *Concepción tradicional:* La enseñanza universitaria consiste principalmente en la transmisión de un saber para preparar profesionales y para fomentar la investigación.

Método de enseñanza: Exposición magistral; práctica profesional demostrativa.

2. *Concepción científica:* La Universidad es esencialmente un centro de investigación científica.

Método de enseñanza: Trabajo en laboratorio, en equipos pequeños de maestros, investigadores y estudiantes destacados.

3. *Concepción tecnológica:* La Universidad debe formar los técnicos del desarrollo nacional.

Método de enseñanza: Problemas y trabajos prácticos de ciencia aplicada.

4. *Concepción social-política:* La Universidad es el órgano estatal que debe proporcionar los cuadros de personal requeridos por los planes de desarrollo nacional.

Método de enseñanza: Análisis de problemas nacionales; programación del desarrollo.

5. *Concepción integral:* La Universidad es una corporación cultural que proporciona educación general para formar hombres cultos, y educación especializada para formar profesionales y técnicos eficientes y cultos; realiza investigaciones y prepara investigadores, y asesora al Estado y sirve al país.

Método de enseñanza: Múltiples, adecuados a los modos, facultades y objetos de estudio.

Estas concepciones, exceptuada la última, tienen como características sus acentos unilaterales y el desprecio por las demás labores universitarias, con lo cual caen en limitaciones estériles. La causa de ello, indudablemente, es la necesidad de un análisis claro de las funciones que debe cumplir la Universidad, y por falta de claridad, la toma de posición deficiente y fragmentaria del profesor universitario, su voto errático en las deliberaciones de los organismos dirigentes, su escasa contribución a la determinación de una clara política universitaria y su falta general de estatura fuera del reducido campo de especialización a que su defectuosa visión le ha confinado. Aparte del lugar que ocupa en la cátedra y en la investigación especializada, el profesor con cultura se ubica bien en todos los demás sectores, no sólo de la Universidad, sino de la vida social y de la cultura.

Antes de proseguir con el análisis de la educación superior cabría destacar algunas características de la Universidad en sí. No es la Universidad únicamente un medio, una sede física de aulas, bibliotecas y laboratorios. Por sobre todo esto es una comunidad especial, y vale la pena insistir en lo que debería ser: una corporación, es decir, un organismo colectivo creado para el cultivo eficaz de las más altas formas de vida y de cultura, que posee un Alma Mater o voluntad poderosamente formativa y creadora, que une en sentido y misión común a todos los que participan en ella.

Aunque maestros, investigadores y estudiantes se desenvuelvan en un sector de trabajo de estrecha especialización, no se rompe con ello la unidad ni el sentido, porque todo trabajo especializado está ligado a una gran empresa global de cultura y participa de su sentido

universal. Además, todos viven una vida universitaria—cualquiera que sea la instancia histórica—y hunden su vida personal en el ritmo y las actividades de su Alma Mater, sus actitudes, festividades, conmemoraciones, encargos, comisiones, recreación, albergues, comodidades, en fin, aunan la lealtad a los principios generales de la conducta superior a la amistad y simpatía en este hogar de trabajo, en la entrega y dedicación a la Universidad.

Esta no es solamente la ciudad universitaria, los edificios y los equipos; debe ser, donde aún no lo es, una comunidad de principios que rigen no sólo su conducta intelectual y personal sino un centro rector de la vida nacional. Sir Walter Moberly<sup>3</sup> ha caracterizado la personalidad universitaria de Oxford y Cambridge en esta forma:

La característica distintiva de Oxford y Cambridge ha sido el alto grado al que han elevado un aspecto de las uniones de universitarios, principalmente el sentimiento de fraternidad de las hermandades. Los estudios generales están fundados en la vida en comunidad. El estudiante, que fue a adquirir un saber o un título profesional, se halló de pronto con que había entrado a ser miembro vitalicio de una sociedad que poseía un vigoroso poder para granjearse su afecto y lealtad. En adelante se vio atado por lazos de seda de singular tenacidad. Así apareció un nuevo tipo de comunidad, con muchas cualidades propias de la familia; sus miembros se consideraron como hijos de un Alma Mater.

Este hecho trajo dos consecuencias. La primera es que la labor del maestro posee carácter pastoral; mantiene aquel con el estudiante una relación personal y no puramente institucional (comercial). El profesor universitario no ha sido contratado para facilitar cierta instrucción, sino que ha de ser "guía, filósofo y amigo" para sus alumnos. Su responsabilidad, como la del padre, es ilimitada. La segunda consecuencia es que la Universidad provoca la devoción del gran número de egresados. Estos no sólo participan "en una serie de estudios de interés común, de grata memoria e íntima reverencia", sino que además viven una experiencia que es en cierto modo "paradigmática"

En otras palabras, los años universitarios constituyen una experiencia vivida e impelente, profundamente enraizada, y que verdaderamente va lejos en la forja de sus mentes; y es a la luz de esas vivencias que las últimas experiencias son interpretadas... Para decirlo con palabras de Newman, los egresados consideran a su Universidad "como un segundo hogar, no tan suave, pero más noble, majestuoso y autorizado". Claro está que los poderes que permiten a la Universidad ejercer tales influencias están ligados a su historia. Cada generación de recién llegados ingresa en el campo de una gran herencia. La belleza y dignidad de su ambiente, los claustros de estudio, los altos techos artesonados, los ventanales ricamente decorados, el acento del órgano, todo imparte esplendor a la vida diaria y hace sentir al estudiante que ha llegado a ser ciudadano de una ciudad sin vilezas.

Pero volvamos a considerar ahora el concepto de "educación superior" con la intención de percibir sus facetas principales. Un rápido examen de los quehaceres de una Universidad evolucionada nos muestra lo que ensayistas como Newman, Scheler, Ortega y Gasset, Jaspers, Spranger y otros vieron como funciones generales de la Universidad, a saber: formación cultural; preparación de profesionales; investigación; servicio al Estado y a la comunidad.

Se considera también que la formación general es fundamental para el mejor logro de los objetivos de las otras funciones. Sobre el hombre bien formado se levantan, sólidamente, la especialización profesional, la investigación y el servicio distinguido a la nación. Herbart recomendaba "ser aficionado a todo y virtuoso en algo". Ortega y Gasset<sup>4</sup> advirtió sobre la excesiva fragmentación de las ciencias y el acento en la producción de especialistas sin cultura, a los que llamó nuevos bárbaros que ignoran la profesión de ser hombres, y apunta en una de sus obras clásicas un párrafo sugestivo: "En el libro de un pensador chino, que vivió en el siglo IV antes de Cristo, Chuang Tse, se hace hablar a personajes simbólicos, y uno de

<sup>3</sup>*The Crisis in the University*. SCM Press, Ltd., Londres, 1949. Págs. 201-202.

<sup>4</sup>"Misión de la Universidad". En *El Libro de las Misiones*. Espasa-Calpe Argentina, S.A. Buenos Aires, 1940. Pág. 77.

ellos, a quien llama el Dios del Mar del Norte, dice: "¿Cómo podré hablar del mar con la rana si no ha salido de su charca? ¿Cómo podré hablar del hielo con el pájaro del estío si está retenido en su estación? ¿Cómo podré hablar con el sabio acerca de la Vida si es prisionero de su doctrina?"

Finalmente Nohl, en su excelente trabajo *Teoría de la educación*, precisa—posiblemente con el mayor acierto de los últimos tiempos—que la tarea final de la educación es dar al hombre la plenitud de su desenvolvimiento personal en una comunidad también plena de valores.

Justamente corresponde a la Universidad dar formación definitiva a los perfiles personales de sus jóvenes estudiantes que entran ya en la vida adulta, y convertirse, al mismo tiempo, en centro rector de la vida nacional, por la amplitud cultural que cubre y por la calidad de sus trabajos.

La formación es un trabajo de configuración de personas animadas de espíritu universitario, es decir, espíritu reflexivo, selectivo y crítico, dotado de valores y conocimientos; la formación es trabajo de ordenamiento del pensamiento racional, de incremento de poderes mentales y físicos, de hábitos de trabajo disciplinado y científico, de creación de perspectivas y nuevos puntos de vista, de afinamiento de los sentimientos a fin de dar sentido ético y estético a la vida, de amor a la libertad y de orientarla en un futuro de justicia, de comprensión humana y de servicio a la sociedad.

En la formación la ciencia es ingrediente fundamental, pero no es el fin principal, porque no se trata de la investigación. El fin es el hombre universitario, un mejor tipo de hombre, de estudiante, de maestro, de investigador, de servidor de la humanidad. La Universidad debe producir un tipo de hombre superior, científico, artista, filósofo, técnico, político.

La ciencia no hace la ciencia. Es el hombre superior el autor de alta ciencia. Para ingresar a la élite productora de ciencia el hombre requiere preparación. Una cosa es investigar, escrutar, descubrir la ley, principio, esencia o sentido de un objeto o fenómeno; otra muy diferente es formar al hombre. Desde el naci-

miento hasta la muerte, el hombre es moldeado por el hogar, la sociedad, la iglesia, los partidos políticos, los viajes, los episodios y accidentes personales. Todavía y con mayor claridad—la que irradia de la teoría y las prácticas educativas—influyen en él los sistemas educativos, desde el jardín de la infancia hasta la Universidad.

El profesor universitario que sólo ve el saber y la investigación y no repara que tiene enfrente jóvenes en la fase final de su formación, que esperan su ayuda, orientación, guía y aun su consejo personal, no es profesor; estaría mejor en los laboratorios de las grandes empresas industriales. Pero un profesor, cualquiera que sea el nivel en que actúa, trabaja con jóvenes en formación, en proceso de hacerse profesionales, con jóvenes brillantes que precisan preparación científica y metodológica para ser investigadores. Todo profesor es responsable por la eficiencia humana fundamental de las generaciones jóvenes, y debe rendir cuenta a la sociedad que le encarga una misión, no deshumanizada ni exclusivamente técnica y científica, sino justamente como conductor de jóvenes. No existe un profesor sin jóvenes en formación a quienes educar; si olvida esto y sólo ve el saber, la teoría, el laboratorio, el expediente, el libro, deja de ser profesor para ser exclusivamente un hombre interesado en la ciencia.

El encargo de todo profesor es la formación de los jóvenes en tres sectores: humano o general, profesional y del investigador.

Sólo el hombre bien formado, el hombre de bien, hace buen uso de la ciencia y de los demás poderes espirituales decantados por la ciencia. La misma ciencia puede servir intereses moralmente opuestos. Recuérdese que fue notable el desarrollo científico de la Alemania nazi y cómo se empleó entonces la ciencia. Recuérdese asimismo cómo científicos eminentes como Einstein, Huxley, Russell, Oppenheimer y otros fueron además hombres de sólida formación general, verdaderos filósofos que se preocuparon seriamente por el futuro de la humanidad, ahora que la guerra moderna está quizás en mayor grado en manos de los científicos que de los militares.

Si analizamos los conflictos ideológicos

contemporáneos—que nunca tuvieron la gravedad de hoy—se verá cómo nadie en la Universidad puede enclaustrarse en recintos limitados. Los dilemas son tan claros y tajantes que ningún hombre culto y responsable puede evadirlos sin avergonzarse. Hay que tomar posiciones y defenderlas con sabiduría e integridad moral. Si se pierde la libertad se perderá la Universidad. La batalla por la libertad no es asunto de polífticos ni de demagogos, es asunto vital de todo universitario.

Tócanos ahora examinar de cerca el proceso mismo de la formación. Spranger ha sostenido que toda creación cultural engendra automáticamente una voluntad de educación. La Universidad es, en esencia, una comunidad organizada para el cultivo de una vida superior, en la cual importa más que la cualidad y la cantidad del saber, su fuerza creadora, la presencia de grandes investigadores, sabios, filósofos, científicos, artistas, etc. Esta comunidad así integrada por excelencias será creadora de la cultura y del saber de óptima calidad. Cabe anotar, todavía, que la voluntad de educación no concluye con la comunicación del hallazgo. Es también supervivencia de las conquistas y perpetuación de las más altas formas de vida. No hay educación sin sentido de perfección y la consiguiente corrección de defectos.

Seguramente, la característica de la emergencia que viven las naciones en formación sea precisamente la escasez de formación. El subdesarrollo es la falta de formación humana, es el primitivismo mental, la prioridad de la conducta instintiva, el prejuicio y la falta de ciencia, pero sobre todo, de urgencia y de necesidad de un nivel, de un estándar de eficacia y perfección. Es un vivir de cualquier modo, por falta de educación de las necesidades, una predominancia de lo espontáneo lindante con la animalidad.

La Universidad moderna, mucho más justa y democrática, ha abierto sus puertas al pueblo. Pero llegan los hijos del pueblo sin formación personal por el pauperismo del hogar, la injusticia social y la pobreza educativa de la escuela primaria y secundaria. De aquí se desprende que la Universidad, en las naciones nuevas, tiene la urgencia de organizar un ciclo básico de formación de la personalidad univer-

sitaria, que supere defectos, depure errores y fomente los valores personales.

Son factores básicos de esta formación, el ambiente universitario enriquecido de cultura, la conducta ejemplar de los maestros, así como las formas de vida y de trabajo que comprende la educación superior. Esta gravitación e influencia organizadas, incidiendo sobre el estudiante en un período de cuatro a siete años, que es la duración de las carreras, indudablemente moldearán su personalidad en los valores y sentidos del Alma Mater. Al final de la jornada, el país habrá adquirido un dirigente, un investigador, un técnico eficiente, libre y responsable, cuya conducta estará fundada en principios y valores. La promoción del desarrollo nacional requiere de este tipo de hombres.

Está lejos de este trabajo universitario el profesor que sólo desea que el alumno sepa repetir bien su curso.

Ahora podemos divisar claramente una tarea formativa del profesor universitario: dotarlo de una filosofía de la educación superior que dé sustento a su labor, la enriquezca y le evite falsas posiciones. Dicha filosofía le abrirá el sentido y los valores de la educación y de la institución universitaria. Podrá ver, además, las tendencias, los tipos y las fases de toda educación y juzgar la eficacia de la Universidad en el desarrollo del país. Por extensión, se verá liberado de tomar posiciones unilaterales, tanto como de dudas y vacilaciones; en cambio, podrá ver muchísimas otras perspectivas atrayentes para su labor.

Sin embargo, vistos los fines formativos, académicos y sociales, así como el sentido de la Universidad, se presenta el problema de ¿quién es el estudiante universitario?, ¿qué preparación trae?, ¿cómo piensa?, ¿qué quiere?, ¿en qué forma trabaja?, ¿cómo aprende? Aquí surge otra tarea formativa del profesor universitario: debe aprender a determinar con qué materia prima cuenta para formar personalidades universitarias. La psicología de la educación universitaria es otra disciplina básica cuyo cultivo haría mucho bien a las universidades contemporáneas.

Todavía dentro de las mismas relaciones que tienen que darse entre los factores de la educación—a saber, educador, estudiante,

materia cultural—queda una interrogante clave: ¿cómo habrá de aprender la juventud la enorme vastedad de la ciencia, y qué métodos son los más indicados para adquirir con certeza, calidad y cantidad el saber requerido por la civilización contemporánea?

La respuesta a esta cuestión está en la didáctica universitaria. Ella permite superar la deficiencia del monólogo expositivo, así como la mecánica reproducción de experiencias de la Universidad tradicional. Pero además, y esto es su contribución, presenta las posibilidades infinitas de los modernos procedimientos que emplean las universidades de nuestros días, verdaderos centros de creación y de intenso trabajo cultural. Por sobre todas las cosas, despliega el arte de crear procedimientos de trabajo integrales, que alcanzan objetivos múltiples, cognoscitivos, físicos, sociales e institucionales. Esto se debe a que poseen sustentos teóricos irrefutables. Un esquema permite ver la conjugación de criterios y consideraciones que entran en juego en el arte de creación del método de trabajo universitario.

### Fundamentos y fases de la elaboración del método de enseñanza

#### 1. Fines

De la Universidad (formativos, académicos, sociales)  
De la facultad o escuela  
De la cátedra  
Del tema

#### 2. Principios del método

- a) Adaptación al objeto de estudios
  - Objetos reales
  - Objetos ideales
  - Objetos metafísicos
  - Valores
- b) Adaptación al sujeto
  - Madurez
  - Preparación
  - Vocación
  - Aptitudes
- c) Adaptación al proceso del aprendizaje
  - Presentación del tema

- Trabajos de elaboración
- Intelección
- Aplicaciones
- d) Adaptación a los niveles de la Universidad
  - Ciclo básico
  - Ciclo profesional
  - Investigación
- e) Autoactividad (autoformación)
  - Dirección del trabajo
  - Libertad académica universitaria

#### 3. Selección crítica de los procedimientos y diseño del método de aprendizaje

- Exposición
- Debate y controversia
- Trabajos de campo
- Trabajos de laboratorio
- Análisis de problemas y casos
- Práctica profesional
- Proyecto-tesis
- Seminarios
- Tutoría, etc.

#### 4. Selección de los medios y materiales de enseñanza

- Programas, textos, antología, biblioteca
- Materiales de aula
- Laboratorios, gabinetes, mesas, clínicas, granjas, etc.
- Colaboración de empresas e industrias

#### 5. Organización y división del trabajo

- Plan global de trabajo
- Programa
- Coordinación con el currículo de otras facultades
- Personal auxiliar, administrativo y de servicio
- Calendario (semestral o anual)

#### 6. Valoración del aprendizaje

- Continua
- Periódica
- De resultados

De esta manera llegamos a la conclusión de que hay campo, y muy valioso, para una pedagogía universitaria. Ella da recto sentido a la educación, le confiere sustento científico y le

proporciona el arte de crear los métodos eficientes. Así aparecen tres disciplinas básicas para la formación pedagógica del profesor universitario: la filosofía de la educación universitaria, la psicología aplicada a la educación superior y la didáctica universitaria.

Aunque estas disciplinas son fundamentales, hay otras que completan la formación pedagógica del profesor universitario. El último Plan del Curso de Verano de Pedagogía Universitaria ofrecido por la Facultad de Educación y Letras de la Universidad de San Marcos, comprende las siguientes asignaturas:

*Primer Ciclo:*

Filosofía de la Educación Universitaria  
Introducción a la Didáctica Universitaria  
Idea e Historia de la Universidad  
Técnicas de Selección de Estudios Universitarios  
Organización y Administración Universitaria  
Seminario de Problemas de la Universidad Peruana

*Segundo Ciclo:*

Psicología del Aprendizaje y Técnicas de Evaluación  
Educación Universitaria Comparada  
Economía y Universidad

Diagnóstico de la Universidad Peruana  
Seminario de Didáctica Universitaria

Estas asignaturas son propuestas por los profesionales de la educación. Hace falta que los profesores de las demás facultades y escuelas, en seminarios especiales junto con los de las facultades de educación, se pongan a trabajar en el problema específico de cómo mejorar la formación general y la preparación especial de los futuros profesores de las diversas facultades y escuelas de las universidades.

Los profesores de las facultades profesionales propician el conocimiento profesional de sus campos particulares, y los profesores de las facultades de educación contribuyen con la teoría general de la educación y la metodología universitaria. De la obra conjunta puede resultar un plan muy importante de preparación del personal docente de la Universidad.

Los organismos internacionales o las asociaciones de universidades tienen un atrayente problema en este campo. Es posible también la colaboración directa entre facultades de la misma Universidad. La Facultad de Medicina Veterinaria y la de Educación de San Marcos—muy jóvenes ambas, aunque la primera ha logrado un desarrollo notable—guardan estrecha relación y no sería extraño que puedan emprender un programa conjunto sobre el asunto que he tratado en esta disertación.

## CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS RESEÑA DEL PROGRAMA GENERAL DE ADIESTRAMIENTO

El Centro Panamericano de Zoonosis, ubicado en Ramos Mejía y Azul, Provincia de Buenos Aires, Argentina, es un proyecto de la OPS/OMS en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Fondo Especial) y el Gobierno de la Argentina. El Centro ofrece adiestramiento especial y orientación a personal profesional y no profesional, en métodos y técnicas de investigación y control de las zoonosis. Generalmente estos profesionales cuentan con becas otorgadas por organismos internacionales o por sus propios Gobiernos.

Los becarios recibidos en el Centro pueden agruparse en tres clases: estudiantes graduados que realizan estudios a largo plazo (6 meses a un año); estudiantes con becas de corto plazo, y estudiantes en grupo (cursos).

### *Estudiantes graduados que realizan estudios a largo plazo*

El primer becario de este tipo llegó al Centro a principios de 1959. Desde entonces se ha venido recibiendo un becario adicional cada tres meses. Este sistema rotativo de becarios hace que exista un número constante de cuatro estudiantes. Con la ampliación de las facilidades del Centro a principios de 1968 se podrá ofrecer adiestramiento simultáneo a un mínimo de ocho becarios.

El programa de estudios ofrecido por el Centro para este tipo de estudiantes está dividido en dos partes principales:

Parte I, que incluye: orientación general, adiestramiento en técnicas básicas de laboratorio, epidemiología aplicada, planificación de campañas sanitarias, así como procedimientos de laboratorio y de campo en relación con

algunas zoonosis de especial interés para el estudiante.

Parte II, que es la sección especializada del programa: consiste en un proyecto de investigación que debe ser llevado a cabo por todos los estudiantes y el cual les proporciona adiestramiento en metodología científica. El proyecto elegido dependerá del interés del estudiante y del personal y de las instalaciones disponibles en el Centro.

### *Estudiantes con becas de corto plazo*

Son estos los becarios que permanecen en el Centro desde unos pocos días hasta seis meses, con el fin de estudiar y practicar diferentes técnicas y métodos aplicados al diagnóstico, investigación, evaluación y control de las zoonosis. Estos estudiantes generalmente son profesionales especializados, interesados en perfeccionarse o estudiar algunos procedimientos de control o de laboratorio en especial, o son técnicos no graduados que requieren preparación en métodos de campo y de laboratorio.

El número de becarios a corto plazo que pueden ser aceptados varía considerablemente, dependiendo del tipo y duración de los programas por los que los candidatos individuales se interesen. Se prevé que para principios de 1968 se podrán recibir al mismo tiempo de cuatro a seis estudiantes de esta categoría (el número actual es de dos a tres estudiantes).

### *Estudiantes en grupo (cursos)*

Para el período 1967-1971 se dictarán en el Centro 15 cursos de 11 materias diferentes, según se detalla a continuación:

<u>Cursos de adiestramiento</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>
1. Métodos de diagnóstico de la rabia y producción de vacuna .....	x	—	x	—	—
2. Métodos de laboratorio sobre la rabia .....	—	—	—	—	x
3. Producción de vacuna contra la brucelosis (cursos cortos) .....	—	x	—	x	—
4. Estandarización de antígenos y procedimientos de diagnóstico de la brucelosis (cursos cortos) .....	—	—	x	—	—
5. Producción y estandarización de tuberculina ..	—	x	—	—	x
6. Medidas de control de la tuberculosis bovina (seminario) .....	—	—	x	—	—
7. Técnicas de diagnóstico y control de la hidatidosis .....	—	—	—	x	—
8. Epidemiología y diagnóstico de la leptospirosis .....	x	—	—	—	—
9. Epidemiología de las zoonosis .....	—	x	—	—	—
10. Microbiología de los alimentos .....	—	x	—	x	—
11. Cría y manejo de animales de laboratorio .....	—	—	x	—	—

Se esperaba que unos 300 profesionales de las Américas participarían en estos cursos.

*Principales temas ofrecidos actualmente en el programa de adiestramiento del Centro (en las tres formas de adiestramiento)*

#### A. Temas generales

- 1) Las zoonosis, su definición e importancia socioeconómica
- 2) Principios de epidemiología y epizootiología
- 3) Principios de planificación
  - a) Para investigación
  - b) Para control
- 4) Vigilancia de las zoonosis
  - a) Recolección de datos
  - b) Informes
- 5) Orientación sobre organización y trabajo de campo
- 6) Orientación sobre organización y trabajo de laboratorio
- 7) Uso de la biblioteca y citas bibliográficas
- 8) Procedimientos tecnicoadministrativos generales (secretaría, correspondencia, archivo, etc.)

#### B. Técnicas básicas en microbiología

Esta instrucción está destinada a becarios con insuficiente preparación básica en técnicas microbiológicas, y constituye una enseñanza previa a las demás.

- 1) Cría, cuidado y manejo de animales de laboratorio
- 2) Preparación y esterilización de material de vidrio
- 3) Preparación y esterilización de medios de cultivo comunes y especiales
- 4) Técnicas de siembra en medios de cultivo
- 5) Técnicas de aislamiento en bacteriología
- 6) Estudios de los caracteres culturales, morfológicos, bioquímicos y antigénicos de bacterias
- 7) Técnicas de tinción (Gram, Ziehl-Neelsen, etc.)
- 8) Observación microscópica en fresco y de preparaciones teñidas
- 9) Inoculaciones de animales de laboratorio por distintas vías
- 10) Sangría de animales de laboratorio
- 11) Necropsia de animales de laboratorio
- 12) Técnicas generales empleadas en parasitología.

C. Técnicas de cultivo de tejidos

- 1) Preparación del material
- 2) Métodos de cultivo de tejido
- 3) Medios de cultivo
  - a) Soluciones salinas
  - b) Medios sintéticos
  - c) Medios semisintéticos: hidrolizado de lactoalbúmina; hidrolizado de caseína
  - d) Esterilización del medio
- 4) Tripsinización
  - a) Preparación de la tripsina
  - b) Esterilización de la tripsina
  - c) Utilización de la tripsina
  - d) Tripsinización de un órgano
  - e) Tripsinización al calor
  - f) Tripsinización en frío
  - g) Tripsinización de un cultivo celular en línea continua
- 5) Recuento celular
6. Conservación de cepas de células

D. Brucelosis

- 1) General
  - a) El problema de la brucelosis (epidemiología, epizootiología, impacto socioeconómico)
  - b) La brucelosis en distintas especies animales y en el hombre
  - c) La brucelosis en las Américas
  - d) El control de la brucelosis
- 2) Prácticas de laboratorio
  - a) Prueba de aglutinación en placa y en tubo (sangre y leche)
  - b) Prueba del anillo en la leche
  - c) Aislamiento de *Brucella* en sangre, leche, mucus vaginal, órganos, en medios de cultivo y por inoculación de animales de laboratorio
  - d) Identificación del género *Brucella*
  - e) Tipificación de las especies de *Brucella*
  - f) Producción y control de la vacuna cepa 19
  - g) Preparación y normalización de antígenos para las pruebas en placa y en tubo
  - h) Control de antígenos comerciales

3) Prácticas de campo

- a) Recolección de muestras de sangre de distintas especies animales
- b) Recolección de muestras de leche para cultivos
- c) Recolección de muestras de mucus vaginal para cultivos
- d) Visitas y participación en el Programa Piloto de Lucha contra la Brucelosis de la Provincia de Buenos Aires

E. Carbunco

- 1) El carbunco en los animales y en el hombre
- 2) Epizootiología y epidemiología
- 3) El carbunco en las Américas
- 4) Control del carbunco
- 5) Diagnóstico de laboratorio
  - a) Examen microscópico
  - b) Aislamiento de *Bacillus anthracis* por siembra en medios de cultivo y por inoculación en animales de laboratorio
  - c) Diferenciación de otras especies del género *Bacillus*
- 6) Producción y prueba de actividad de vacunas
- 7) Práctica de campo: actividades de control en un establecimiento ganadero

F. Hidatidosis

- 1) General
  - a) Historia natural de esta parasitosis
  - b) Campañas de control en distintos países
- 2) Prácticas de laboratorio
  - a) Morfología y estructura del *Echinococcus granulosus*
  - b) Examen macroscópico de quistes hidatídicos, estudio de su estructura, observación microscópica de escólex
  - c) Investigación de la infección en perros: examen de heces, examen *post mortem*
  - d) Prueba intradérmica de Casoni
  - e) Pruebas serológicas
- 3) Prácticas de campo

Métodos de control:

- a) Inspección veterinaria en un matadero
- b) Tratamiento antiparasitario de perros y educación sanitaria
- c) Prácticas de control de la hidatidosis en la Provincia de Buenos Aires

### G. Leptospirosis

#### 1) General

- a) Morfología, taxonomía y fisiología de las leptospiras
- b) Clasificación sistemática de leptospiras patógenas
- c) Leptospiras saprófitas
- d) Patogénesis y patología
- e) Epidemiología y epizootiología
- f) La enfermedad en animales domésticos y en el hombre
- g) Tratamiento y prevención
- h) La leptospirosis en las Américas

#### 2) Prácticas de laboratorio

- a) Observación microscópica (campo oscuro)
- b) Seroaglutinación en placa  
Con antígeno, tipo Stoenner  
Método de Galton
- c) Seroaglutinación microscópica con antígenos vivos y muertos
- d) Aislamiento por cultivo directo (sangre, orina, cultivo renal y de otros órganos)
- e) Aislamiento por inoculación en animales de laboratorio (hámsters, meriones, cobayos)
- f) Preparación de medios de cultivo  
Medio líquido de Stuart  
Medio semisólido de Fletcher  
Control de esterilidad y de crecimiento
- g) Purificación de cultivos contaminados
- h) Mantenimiento de un cultivo stock
- i) Identificación preliminar de serotipos

#### 3) Prácticas de campo

- a) Toma de muestras de sangre y orina de bovinos y otras especies animales. Siembra en medios de cultivo

e inoculación en animales de laboratorio

- b) Toma de muestras de pacientes humanos
- c) Toma de muestras de orina por punción transabdominal de la vejiga (perros y otros animales pequeños)
- d) Captura de animales silvestres: necropsia, siembra de orina y de tejido renal

### H. Rabia

#### 1) General

- a) La rabia en los animales y en el hombre; ecología del virus rábico
- b) Epizootiología y epidemiología

#### 2) Prácticas de laboratorio

- a) Diagnóstico de la rabia  
Examen microscópico: Tinción de Seller, tinción de Mann, inmunofluorescencia  
Prueba de inoculación en ratones  
Prueba de neutralización para la identificación del virus rábico
- b) Preparación de vacunas Flury HEP y tipo Fuenzalida
- c) Pruebas de inocuidad y actividad de vacunas antirrábicas, de virus vivos y muertos
- d) Preparación y titulación de sueros antirrábicos
- e) Cultivo de virus rábico  
Cultivo en células, BHK<sub>21</sub>C<sub>13</sub> y en células de riñón de hámster (línea discontinua)  
Control del desarrollo del virus rábico por el método de Mann, por inmunofluorescencia y por inoculación en animales de laboratorio

#### 3) Control y erradicación

- a) Métodos de control y erradicación de la rabia canina
- b) Métodos de control de la rabia bovina
- c) Planificación y organización de un programa de control en un país

*I. Tuberculosis*

1) General

- a) Epizootiología de la tuberculosis animal
- b) Estado actual del problema en las Américas
- c) Las tuberculinas y la prueba tuberculínica

2) Práctica de laboratorio

- a) Examen microscópico
- b) Aislamiento por medios de cultivo y por inoculación de animales de laboratorio
- c) Tipificación

3) Control y práctica de campo

- a) Prueba tuberculínica simple y doble (pliegue caudal y labio vulvar)

- b) Prueba comparativa con tuberculina de mamífero y aviar
- c) Participación en el Proyecto de Erradicación de la Tuberculosis Bovina en un grupo de establecimientos
- d) Procedimientos de control y erradicación
- e) Planificación y organización de programas de erradicación

*Evaluación*

El trabajo de los estudiantes es evaluado periódicamente por sus supervisores, en los seminarios, y a través de los escritos o trabajos presentados, así como por medio del informe final del proyecto de investigación que ha realizado.



**Tema V**  
**MEDIOS AUDIOVISUALES**



## SISTEMAS AUDIOVISUALES—PRO Y CONTRA

**Sr. Robert S. Craig**

**Jefe, Sección de Artes Gráficas y Fotográficas,  
Centro Médico Nacional Audiovisual,  
Secretaría de Salud, Educación y Bienestar de los E.U.A.  
Atlanta, Georgia, E.U.A.**

En todos los sistemas audiovisuales existen dos categorías básicas, movimiento y fijo. Los de la categoría de movimiento incluyen las películas de cine y la televisión. Los sistemas audiovisuales de esta categoría son los más dinámicos por las siguientes razones:

a) La película presenta una ilusión muy clara de vida.

b) El ritmo aparente de realidad está de acuerdo con nuestros conceptos mentales sobre el ritmo y la realidad de la vida.

c) La revelación de algo nuevo que se está desarrollando en un campo en movimiento estimula nuestra anticipación mental y exige nuestra atención.

La categoría de movimiento es por tanto el medio más efectivo de comunicación audiovisual.

La ventaja primordial que tienen en común la película y la televisión es que en ambas existen combinaciones de vista y sonido en movimiento, proporcionando así una cierta continuidad de acción.

### *La televisión*

En un programa de televisión se utilizan varios medios audiovisuales—diapositivas, películas, etc.

Los adelantos tecnológicos que se están desarrollando actualmente en la industria electrónica son muy novedosos:

1. La simplificación y el mejoramiento de unidades de color.

2. La reducción del tamaño de las partes componentes.

3. Las cintas portátiles en cinta de video (“videotape”).

4. La reducción del peso y tamaño de las cámaras de televisión.

5. La posible utilización de una fuente luminosa tipo “laser” en proyectores de televisión (ampliación de luz a través de emisión simulada de radiación).

6. El desarrollo de pantallas de televisión de tipo mural con las que se puede obtener una imagen grande, clara, y bien definida.

Estas y otras muchas innovaciones sugieren que la televisión podrá asumir un liderazgo notable en el campo de los sistemas audiovisuales. Sin embargo, debe recordarse que las técnicas de producción son básicamente las mismas en todo el campo audiovisual. Por lo tanto, mientras estamos en espera de estas innovaciones, así como de una reducción de los costos que implica la televisión, todas las organizaciones educacionales deben tratar de producir y utilizar los sistemas audiovisuales mediante los métodos actualmente disponibles.

Una escuela o institución que no quiera o no pueda utilizar los sistemas audiovisuales conocidos no podrá fácilmente adaptarse después a los nuevos sistemas. La experiencia adquirida es más importante que un equipo nuevo.

Hoy día hay agencias e instituciones que disponen de sistemas audiovisuales costosos pero mal empleados. Estos sistemas se están cubriendo de polvo, sencillamente porque la institución no sabe utilizarlos.

La ventaja más sobresaliente de los sistemas de televisión actuales reside en sus aspectos de producción y reproducción espontáneos. Por ejemplo, muchos estudiantes pueden observar un procedimiento o una demostración médica de cerca, en sus propias pantallas, escuchando directamente el punto de vista del instructor, al mismo tiempo que este ejecuta el acto operatorio. Simultáneamente, el procedimiento puede grabarse en cinta de video para retransmisión instantánea, revisión, o para utilización en el futuro.

La facilidad de agrandar o multiplicar la imagen, la facilidad de proyectarla al público a través de circuito cerrado, la retención del campo en cinta grabadora, hacen que la televisión se use en una forma muy conveniente para la reproducción instantánea.

La cinta grabadora puede ser reproducida sobre película y distribuirse en escala nacional para ser utilizada cuando se disponga de facilidades. En esta forma se pueden obtener los servicios de los mejores profesores para beneficio de muchos más estudiantes, sin gasto apreciable.

Estos factores hacen que la televisión sea uno de los instrumentos más eficaces de que se dispone hoy en día en el campo de educación.

### *El cine*

Consideraremos brevemente algunas de las ventajas de la película de cine.

No hay duda de que la película de 16 mm de color y con sonido ofrece el medio más dinámico que está a nuestra disposición hoy día.

La película ofrece tres ventajas que no tienen ningún otro medio audiovisual hasta la fecha. La primera es la animación, el procedimiento de animar los objetos inanimados. La segunda reside en la posibilidad de tomar fotografías a intervalo de tiempo. A través de este procedimiento se puede acelerar el movimiento de algo que trabaja o funciona lentamente. Por ejemplo, en el caso de una flor que requiere dos o tres días para florecer, se puede condensar este período tan largo en un minuto mediante el uso de fotografías de tiempo. Así se pueden observar las etapas de floración en 60

segundos.

La tercera ventaja es la fotografía de cámara lenta. Mediante este procedimiento, a un objeto que funciona o trabaja a una velocidad muy rápida, se le puede hacer de acción retardada, permitiendo así un mejor análisis. La fotografía de cámara lenta varía desde 64 hasta 5,000 vistas por segundo. Se están investigando una serie de procedimientos para adaptar estas técnicas al medio de televisión. Los métodos actuales son de carácter experimental y no tienen ningún uso práctico por el momento.

Por todo lo expuesto es posible apreciar que la fotografía a intervalo de tiempo, a cámara lenta y la animación son ventajas indiscutibles que posee únicamente la película de cine.

### *La fotografía*

En esta categoría se incluyen un gran número de sistemas: pizarrones, cartelones, fotografía opaca, diagramas, modelos, etc. No obstante, nos referiremos, en primer lugar, a aquellos sistemas capaces de ser proyectados, tales como las diapositivas, cintas fijas y proyecciones.

Aunque esta categoría no es tan dinámica como la película de cine, tiene, sin embargo, algunas ventajas que merecen señalarse:

1. La capacidad de tratar una sola imagen facilita la enseñanza de algunos temas.
2. La producción de diapositivas cuesta alrededor de la décima parte de la producción de la película de cine.
3. El costo de las fotografías positivas permite una distribución del material a muy bajo costo.
4. El costo de los sistemas de proyección es mucho menor que los de cine y su mantenimiento es más barato.
5. Es más fácil la sustitución de diapositivas más modernas a medida que se adquieren nuevos conocimientos médicos.

### *Selección del medio correcto*

El primer paso a tomar en cualquier producción audiovisual es la selección del medio en el cual se piensa utilizar el producto final. Para

ello es necesario contestar tres preguntas básicas:

1. ¿Este tema requiere película de cine o puede tratarse mediante fotografías en secuencia, bien escogidas?

2. ¿Es necesario tratar este tema en colores o puede tratarse de manera efectiva utilizando blanco y negro?

3. ¿El tema es de interés para un gran número de instituciones, o su utilidad está limitada a una situación específica?

En relación con la primera pregunta, debe señalarse que las facilidades necesarias para la producción de películas de cine o de televisión son sumamente costosas. Además, hay muy pocos temas que requieren del cine como medio de enseñanza. Puede llevarse a cabo un programa bastante efectivo utilizando nada más que fotografías, dibujos y gráficos.

En relación con la segunda pregunta, pensamos que si es necesario tratar el tema en colores, el medio correcto a usar no es la televisión.

Si se decide que la categoría de cine es absolutamente esencial, y si no existen los recursos para una producción profesional, con un equipo de 16 mm, puede utilizarse la película de 8 mm. Creemos que sería prudente utilizar la llamada "super 8", teniendo en cuenta su mayor rendimiento en color, detalle y calidad para la producción de diapositivas.

Si el tema a tratar no exige la utilización de cine, entonces se puede reducir mucho el costo de la producción y aumentar considerablemente la calidad de la producción, en términos de color y detalle, utilizando una cámara de 35 mm. La utilización de diapositivas de 2" x 2" en colores es una manera muy efectiva de obtener material rápida y económicamente.

Además, debe destacarse el valor de las diapositivas en términos de rendimiento de color, detalle y facilidad de manejo.

En cuanto a la tercera pregunta, si el tema lo merece y va a ser utilizado ampliamente en varias instituciones, recomendamos lo siguiente:

a) Debe evitarse el uso de la película de 8 mm (ya sea super o estándar), porque el equipo para revelado y proyección que requiere es de uso bastante limitado. Asimismo, la calidad de

la imagen no está todavía perfeccionada.

b) La producción debe hacerse con película de 16 mm Ektachrome tipo comercial. Se deben producir diapositivas y guardar los rollos originales debidamente identificados. Nunca se debe proyectar el material original.

c) Cuando el tema no requiera lo contrario, y cuando no va a ser ampliamente difundido, la cinta fija de 35 mm será la indicada. Este procedimiento es económico para su distribución y reproducción.

d) Si el equipo va a ser para uso limitado, entonces el uso de diapositivas de 35 mm es la solución. Como ya hemos señalado, en el 90% de los casos los temas pueden enseñarse mediante diapositivas.

e) Para tener éxito en la producción de materiales audiovisuales, una organización o institución no tiene que disponer de grandes inversiones para equipo de cine o de televisión. Una instalación sencilla, con equipo fotográfico y unas cuantas facilidades para la preparación de dibujos serán todo lo indispensable.

#### *Planificación de la reproducción*

Sea cual fuere el medio en el que se vaya a trabajar, deben seguirse los siguientes pasos antes de comenzar una producción audiovisual.

*Etapa de la idea.* Todas las buenas producciones audiovisuales pueden atribuirse a personas que poseen entusiasmo, imaginación, energía y sentido común. Esos individuos deberán tener asimismo la motivación suficiente para convencer a sus superiores de que tal materia o asunto debe tratarse. Una vez que se sugiere la idea, de inmediato debe reunirse a dos o tres personas que conozcan muy bien el campo de referencia. Un perfil del tema—algunas pequeñas ideas para la producción—puede resultar de esa reunión. Se puede convocar a varias sesiones antes de tomar una decisión sobre un acuerdo definitivo.

*Escenario.* El escenario es un plan general de la producción que indica la acción en orden de su desarrollo, las escenas, el carácter de los personajes y su papel en cada escena. Todo esto se hace en forma esbozada. Utilizando el escenario como base, es posible alcanzar a poco

costo la producción. En este aspecto, una cinta de diapositivas consistente en 100 unidades, incluyendo revelado, puede costar unos \$150. Una película de cine que dura 15 minutos, de 600 pies, incluyendo revelado, costará alrededor de \$800. Estas cantidades son, exclusivamente, para material.

En relación con las diapositivas de cine, una película de sonido en colores costará unos \$60 por diapositiva. Una serie de transparencias de 15 minutos con cinta grabadora de 1/4" costará unos \$18, y una cinta de transparencias de 100 unidades con cinta grabadora de 1/4", puede costar unos \$4.00.

*Sinopsis.* Una vez que ha sido aprobado el presupuesto para la producción, el paso siguiente es la preparación de la sinopsis. Aunque esta puede ser elaborada en cualquier etapa de la preparación de la producción, debe estar lista antes de comenzar la producción en sí. Una producción que se inicia antes que se termine la sinopsis puede resultar muy costosa. La sinopsis debe consistir de una descripción de las unidades visuales, acompañada de una copia detallada para el diálogo.

Cuando se utiliza la técnica de diapositivas, se debe asignar no más de unos 20 segundos para la proyección de cada diapositiva y la correspondiente narrativa. De preferencia, las diapositivas deben cambiarse cada 10 segundos o menos. De vez en cuando se puede obtener una secuencia rápida de dos o tres diapositivas cambiándolas cada dos o tres segundos.

En relación con la producción de películas de cine o de televisión, debe tomarse en cuenta que el movimiento es el único factor que hace que esta categoría sea tan dinámica. Así, para poder utilizar ampliamente esta categoría algo tiene que estarse moviendo—la cámara o el asunto. Las películas y los programas de televisión más eficaces son aquellos que están dirigidos por personas capaces con mucha experiencia, que reconocen la importancia del movimiento y de la continuidad visual. No obstante, si es necesario insistir demasiado sobre la actividad por parte de la cámara de cine, la conclusión es que nos hemos equivocado de categoría de producción.

*"Storyboard"*. Esta es la siguiente fase de la producción. El "storyboard" consiste en una serie de dibujos que demuestran las posiciones actuales de los elementos esenciales en cada escena de la producción.

Estos dibujos pueden ser presentados en secuencia sobre grandes cartelones o en libretas. Cada dibujo puede estar acompañado por la porción relativa a la narrativa, si esta es aplicable.

Se pueden utilizar cuadernos para dibujos ("TV pads") para facilitar la preparación del "storyboard". Los dibujos preliminares no tienen que ser muy complicados, y pueden ser preparados por cualquier persona sin grandes conocimientos técnicos. El "storyboard" es muy valioso para lograr una presentación adecuada del material.

## UN PROGRAMA DE ACCION

Dr. Norman L. Cole

Jefe, Sección de Estudios Educativos y Desarrollo  
Centro Nacional de Enfermedades Transmisibles, Atlanta, Georgia, E.U.A.

Al iniciar mi charla, no puedo menos que recordar los numerosos problemas de comunicación que plantean, casi diariamente a los representantes de nuestro Centro, profesionales de eminentes escuelas de los Estados Unidos y del extranjero, de programas médicos regionales y de organismos locales y nacionales de salud y medicina. En muchos casos, personas con gran experiencia en su especialidad médica se encuentran de repente ocupando cargos a tiempo completo o parcial donde han de utilizar conocimientos sobre comunicaciones que no poseen y resolver problemas de transmisión de información al parecer insolubles. O bien, los organismos nacionales, comprendiendo la magnitud de sus problemas de educación continua, desean revalorar su situación y formular planes de acción. Este es el momento de formular planes y algunos organismos avanzan rápidamente en este sentido. Por desgracia, si se examina el panorama en su totalidad, se verá que se han formulado numerosos planes, se ha deliberado bastante y es sorprendentemente poco lo que se ha realizado, que no sea sobre una base individual.

Los ejemplos sobre el tipo de reacciones que suscitan nuestros debates sobre medios audiovisuales nos permiten comprender algunos de los problemas y preocupaciones de los profesionales que tienen que ver con el empleo de dichos materiales. Los instructores acogen de buen grado la posibilidad de utilizar materiales audiovisuales para comunicar información habitual. Pero se quejan de que dedican tanto tiempo a contestar preguntas de simple información—como por ejemplo “¿qué es la tibia?”—que no pueden desempeñar las funciones para las cuales fueron contratados

por la escuela. La actitud que demuestran frente al problema de la comunicación varía desde la de hacer recaer la carga del aprendizaje exclusivamente sobre el estudiante hasta la de suponer que al estudiante se le han de impartir conocimientos como si se le alimentara. Del mismo modo, la actitud hacia la compra de equipo nuevo audiovisual varía desde el deseo de comprar el más reciente, sin tomar en cuenta si realmente se necesita, hasta la vacilación en adquirirlo por considerarse que el año próximo se podrá obtener mejor equipo. Además, algunos instructores no aceptan de buen grado la idea de hacer sus presentaciones en forma audiovisual: no tienen tiempo para el planeamiento previo que se requiere y, a veces, temen las críticas que puedan formular los colegas que ven sus presentaciones. Debo confesar que no me sorprende la resistencia que oponen, porque al tratar de utilizar los medios audiovisuales como hoy los conocemos, muchos instructores han experimentado una sensación de frustración justificable.

No se puede esperar que el instructor utilice materiales audiovisuales junto con sus disertaciones en la sala de clase, a menos que su empleo sea fácil. No desea experimentar el desconcierto que ocasionan las averías mecánicas. Y por último, aunque no menos importante, no desea utilizar material que no está expresamente adaptado a sus finalidades.

La escuela que tenga interés en que sus instructores utilicen medios audiovisuales debe contar con una persona, que no sea el instructor, que se encargue de la adquisición, conservación y distribución del equipo audiovisual, como también de su funcionamiento, ubicación y obtención de los dispositivos necesarios,

como películas, cintas magnetofónicas, etc.

Por otra parte, cada aula debe estar diseñada y equipada en tal forma que constituya el ambiente de aprendizaje ideal para el estudiante y el ambiente de enseñanza ideal para el instructor. En la mayoría de las escuelas, incluso las más modernas, se advierten algunos aspectos que, a nuestro juicio, revelan un inadecuado diseño de la sala de clase. Estas deficiencias se observan incluso en la etapa del esquema básico, cuando se nos presentan los planes para examinarlos. Para que la comunicación audiovisual sea eficaz se requieren locales convenientes. Por lo tanto, cualquier plan de acción a nivel local ha de comprender un estudio cuidadoso del espacio reservado al aprendizaje y de las exigencias de quienes han de utilizarlo, así como un examen de todos los planes arquitectónicos en proceso de formulación. No ha de pedirse a los profesores y a los estudiantes que se adapten a condiciones ambientales y estructurales adversas. Por el contrario, el edificio y el ambiente han de adaptarse a la satisfacción de las necesidades humanas, y debe existir una relación funcional entre los diversos edificios y sus elementos componentes.

Es posible que los mismos profesores deban realizar este estudio, o tal vez deseen obtener el asesoramiento de un arquitecto especialmente capacitado en diseño de salas de clase. Por desgracia, hay muy pocos especialistas con esa formación. Es preciso verificar los ángulos de visión. La acústica y el bienestar físico tienen especial importancia. Se ha de examinar a fondo la manera en que se utilizará cada aula. Es también indispensable que el instructor examine aspectos como la consola de control del equipo de proyección y las luces de la sala, si la iluminación es adecuada para que el estudiante pueda tomar sus notas, y el acceso al equipo audiovisual.

En muchas ocasiones, nuestro Centro Médico Nacional Audiovisual ha sido invitado a visitar escuelas que desean hacer una evaluación de sus servicios o de los planes para instalar otros o modificarlos. En general, cuando se prevé la construcción de obras, examinamos las ideas y revisamos los planes con los arquitectos. No podré insistir demasiado en la utilidad de

este examen. Comprobamos, por ejemplo, que desde el punto de vista arquitectónico y técnico, los diseños están bien preparados. Ahora bien, el arquitecto prepara sus diseños a base de las especificaciones dadas. No se puede esperar que prepare un plan adecuado a menos que se le diga en detalle cómo se utilizará cada cuarto, cada laboratorio, así como cada aula, hoy y de aquí a diez años. Sólo entonces puede él considerar las ventajas de los diversos planes, como por ejemplo, si el cable de televisión se ha de instalar en posición vertical u horizontal. Sin información sobre las necesidades específicas será muy poco lo que podrá diseñarse.

No es fácil responder a la pregunta de si es práctico producir localmente los materiales audiovisuales que se necesitan. Sin embargo, es a la vez posible y práctico preparar dichos materiales al nivel local con el mínimo de recursos. Por consiguiente, un plan de acción a este nivel debe comprender un estudio acerca de la factibilidad de fabricar materiales que se utilizarán con cualquiera de los sistemas más comunes de comunicación. (En su forma más sencilla, quizá diapositivas; luego, diapositivas más cintas magnetofónicas.)

Además de la documentación de material visual en diapositivas, películas o cintas fijas, se podría examinar la posible ventaja de preparar material más complejo, aunque para esto se requiere tiempo y tal vez aptitudes que el instructor promedio quizá no posea.

No se puede esperar que el instructor confeccione material audiovisual a menos que este pueda elaborarse con facilidad. Por consiguiente, para ayudarlo a este respecto y por otros motivos antes expresados, recomendamos, como ya lo hizo el Dr. Getty en 1956, que cada escuela de medicina o de veterinaria examine seriamente la posibilidad de establecer un departamento de comunicación biomédica. Este departamento se encargaría de proporcionar adiestramiento en aquellas aptitudes y técnicas necesarias para trabajar con personal docente, analizar el contenido del plan de estudios y problemas específicos de comunicación, así como de sugerir medios o elementos para su solución. Dicho departamento se encargaría también de los pedidos y de la conservación del equipo audiovisual y, con ello, se garantizaría

su funcionamiento y su compatibilidad en toda la escuela.

Consideramos que el administrador a cargo de esa actividad debe tener la categoría de director de departamento o estar adscrito a la oficina del decano. Lo ideal sería que estuviera familiarizado a fondo con las especialidades de medicina veterinaria, educación y comunicaciones audiovisuales. Bajo la supervisión de este administrador, en la medida en que lo permita el presupuesto, estarían los directores del proyecto y técnicos con habilidades específicas en comunicaciones: artistas, fotógrafos y un especialista en electrónica, entre otros.

La primera tarea que correspondería al administrador consistiría en analizar las necesidades de la escuela y estudiar la manera en que esta podría trabajar en colaboración con otras personas y organizaciones especializadas en medios de comunicación dentro de la universidad y de la comunidad. Como ejemplo de esa relación de cooperación, cabe mencionar el sistema de medicina televisada para la comunidad que se ha establecido en Atlanta.

A menudo, algunos profesores preparan excelentes diapositivas o películas cinematográficas, y es de lamentar que gran parte de este material no esté a la disposición de otras personas que pudieran utilizarlo.

La inaccesibilidad de dicho material tal vez se deba a un problema de comunicación interna: un instructor no sabe qué es lo que otro guarda en su escritorio, y los estudiantes, a menos que vean por casualidad el material utilizado en clase, desconocerán también su existencia. Por consiguiente, recomendamos que en cada escuela se amplíe la biblioteca a fin de que proporcione un amplio servicio para el almacenamiento y la recuperación, tanto por los profesores como por los estudiantes, de información en la forma más variada posible. Sería conveniente que este centro de medios de aprendizaje estuviera a cargo no sólo de por lo menos un bibliotecario a tiempo completo, sino que contara con un mecanismo para reproducir las cintas fijas, diapositivas, películas cinematográficas, y cintas magnetofónicas audiovisuales del personal docente. Este material duplicado estaría a la disposición de los interesados, a petición de estos, quedando los

originales cuidadosamente guardados. Además, en un fichero central se anotaría todo el material disponible sobre determinado tema, independientemente del medio en que se encuentre.

El material de aprendizaje preparado a nivel local podría también utilizarse en todo el país. Por desgracia, gran parte del material no se encuentra disponible para su utilización a nivel nacional. Por ejemplo, puede que en determinadas escuelas de medicina veterinaria se dedique tiempo y dinero a la preparación o investigación de material de instrucción esencialmente del mismo tipo que el que se confecciona en otras escuelas. Evidentemente, esta duplicación significa desperdicio cualquiera que sea el lugar donde ocurra.

Para evitar esta duplicación y facilitar asistencia a nivel local, en todo plan de acción se ha de tener en cuenta el problema de localizar lo que ya se ha realizado y se realiza, tanto en el plano local como nacional, en lo que respecta a preparación de medios audiovisuales. No tengo idea del número de materiales, en cualquier medio, que pudieran ser útiles para los veterinarios, pero seguramente la lista sería considerable. Según nuestra propia experiencia, una búsqueda intensiva de películas sobre el cáncer permitió localizar unos 1,300 títulos, de los cuales, según se comprobó, 1,200 estaban disponibles. En relación con las enfermedades neurológicas y sensoriales se localizó un número similar de películas. El problema de si este material sería de utilidad y de actualidad sólo puede ser objeto de conjeturas, ya que no se ha intentado examinarlo ni evaluarlo. Antes de preparar catálogos de diverso nivel de refinamiento y de determinar su utilidad futura, será necesario evaluar los diversos tipos de material utilizando un criterio que variará según la información buscada.

Al nivel primario, es urgentemente necesario preparar un catálogo general de todos los materiales disponibles en determinada especialidad. No es fácil informarse de la existencia de tales materiales. Para ello, habrá que realizar encuestas en escuelas y entre fabricantes, buscar en la literatura pertinente y figurar en la lista de destinatarios de los distribuidores. Y en esta forma sólo se empieza a resolver el problema.

La información obtenida variará en cuanto a presentación y cabalidad. A veces, la información será poco exacta, y en otras ocasiones los elementos de información habrán perdido actualidad o ya no podrán obtenerse.

Tengo la impresión de que existen varios miles de materiales audiovisuales que, según la información corriente obtenida, serían de utilidad para los instructores de medicina veterinaria y salud pública. Es preciso reunir las listas disponibles de este tipo de material y ordenarlas en alguna forma. Conviene eliminar la duplicación en las listas, lo que ocurre cuando el mismo material es publicado y distribuido por diversas fuentes. Como en muchas de las listas actuales se describen películas de interés secundario, habrá que seleccionar los títulos y descripciones y eliminar el material de escaso valor.

Es posible que una investigación de esta naturaleza revele que la cantidad de material disponible o útil es limitada. En tal caso, sin embargo, se habrá realizado un servicio útil, ya que incluso un informe negativo sobre material de aprendizaje en una asignatura específica es valioso. Mientras no se realice un estudio de esa índole no se sabrá de qué se dispone o no se dispone y será imposible determinar si el tiempo y el dinero que se invertirá en nuevo material se habrá malgastado en duplicación.

Quizá se haya realizado ya una búsqueda de ese tipo. Que yo sepa, sin embargo, ni siquiera se ha definido el alcance de una investigación como esa o preparado un resumen de los temas indicados.

En el nivel siguiente, es necesario preparar un catálogo del material audiovisual que se utiliza en la profesión y que sea recomendado por su utilidad. Este catálogo podría prepararse después de una encuesta en la cual se enviarían formularios a cada escuela de medicina veterinaria y de salud pública de los Estados Unidos de América y del Canadá. En el formulario se podría solicitar además del título y descripción del material, la información que se necesitara para adaptar su empleo a determinado aspecto del plan de estudios.

Una segunda manera de compilar un catálogo como el mencionado consistiría en establecer un comité de especialistas en las materias

de estudio, que evaluara las diapositivas y demás material audiovisual que, por su descripción, ofreciera perspectivas alentadoras. Desde el punto de vista logístico, esta es una tarea que toma mucho tiempo ya que alguien debe pedir prestado el material, organizarlo con fines de examen y devolverlo a su fuente.

La evaluación de dicho material sería subjetiva. Aunque las evaluaciones de carácter subjetivo pueden ser de utilidad, deben considerarse con cierta reserva, ya que no permiten decidir si la película será o no será en realidad eficaz para modificar las actitudes cuando sea utilizada por los estudiantes para los cuales fue diseñada.

Al nivel superior, es urgentemente necesario preparar un catálogo amplio, en el que se describa adecuadamente todo el material audiovisual útil en medicina veterinaria y salud pública. El instructor que planea una serie de presentaciones, la persona que desea preparar una serie de cintas fijas, el investigador que se interesa por saber lo que ya se ha realizado en determinada especialidad, el médico que se enfrenta con un problema especial, y el estudiante que busca información podrían utilizar dicho catálogo. Un catálogo en el que se describa convenientemente el material educativo debe facilitar información que permita al usuario determinar si el material disponible podría servir para la instrucción de su grupo.

Cabe ahora preguntarse quién ha de encargarse de localizar y evaluar material audiovisual útil para el aprendizaje. Pienso que cada instructor debe hacer lo posible por ayudar a mejorar sus propias comunicaciones al nivel local. Sostengo también que la tarea de satisfacer todas las necesidades de catalogación y evaluación, especialmente en cuanto se relacionan con la educación continua, es demasiado amplia para confiársela a un solo instructor en cualquiera escuela con recursos limitados. Ahora bien, si las escuelas no pueden encargarse de esa tarea ¿quién podrá realizarla? El instructor está en condiciones de analizar el plan de estudios, el público al que se espera beneficiar y el empleo posible de materiales audiovisuales por sus estudiantes con más acierto que un comité que represente a un grupo de escuelas o a un organismo nacional. Por otra parte, un grupo

nacional está en mejores condiciones de proporcionar personal y equipo y de dedicar tiempo a esta labor, es decir cuenta con recursos de importancia vital para la elaboración de materiales de comunicación eficaces. La única manera de resolver el problema consiste en realizar un esfuerzo organizado y coordinado de diversas entidades. La decisión de si vale la pena realizar un esfuerzo que requiere tanto tiempo y dinero han de tomarla los profesores exclusivamente, como asimismo la de determinar quién ha de asumir la dirección y responsabilidad de dicha tarea.

La reunión de datos sobre la disponibilidad y utilidad de los medios audiovisuales es condición previa para determinar si la profesión necesita preparar nuevos materiales. Es decir, si se examina un catálogo bien preparado al mismo tiempo que se analiza la necesidad total del material de aprendizaje se obtendrá una idea clara de los medios audiovisuales que faltan y que sería necesario preparar. Se podría, entonces, establecer un orden de prioridad y se procedería a la coordinación de un amplio programa de elaboración de dichos materiales.

No quiero sugerir que será fácil determinar qué aspectos del plan de estudios podrían reforzarse útilmente con medios audiovisuales. Lo que sugiero es que tal vez sea de utilidad establecer un programa continuo para identificar esos sectores y elaborar, examinar periódicamente y poner al día medios de aprendizaje. Esto no significa necesariamente que deba establecerse un plan de estudios obligatorio, pues me doy cuenta de que las necesidades varían. Pero equivale a recomendar que se examine la posibilidad de fabricar, con carácter prioritario, una gran variedad de materiales que podrían concentrarse en centros de medios de aprendizaje y de los cuales, como sucede con los libros en las estanterías, los profesores y estudiantes podrían seleccionar aquellos artículos que mejor respondan a sus propósitos

inmediatos. Así como cada instructor no tratará personalmente de preparar cada texto que considere útil para él, tampoco tratará de preparar cada cinta fija o película que estime serle de provecho. Y así como los especialistas escriben textos en determinadas materias, podrían confeccionar otros medios en sus especialidades. Por consiguiente, el centro de medios de aprendizaje albergaría una amplia serie de materiales, representativos de diversas opiniones y metodologías. De este modo, el instructor, al planear su propia presentación, no se vería limitado por la falta de material complementario. No habría que construir paredes o techos en torno a él, pero tendría un piso de apoyo, si lo desea, y un acervo de material al cual recurrir para confeccionar cualquier elemento que no pudiera preparar con sus propios recursos.

El futuro es prometedor si así lo queremos. Con la tecnología de que ahora disponemos hay muchas posibilidades. Si nos interesa realmente sacar provecho de esas posibilidades, ese es otro asunto. Los viejos moldes son cómodos y podemos seguir usándolos mientras no se caigan a pedazos. En cuanto al antiguo problema del aprendizaje, hay sin duda otras soluciones a las que no me he referido y que no he vislumbrado.

Hoy día se han mencionado especialmente las posibles ventajas de colaborar con miras a la formulación de un programa de acción—un programa para el mejoramiento de la producción, almacenamiento, recuperación y uso de material de aprendizaje audiovisual. Para llevar a cabo el programa sugerido se requiere la participación de organismos locales y nacionales. Es necesario decidir quién ha de dirigirlo y planear las actividades. Espero que se preste a este asunto cuidadosa atención y que, individual o colectivamente, se estudie más a fondo las oportunidades que podría ofrecer una actividad más intensa en este aspecto y la actitud que a cada uno le correspondería adoptar.



## Anexo

### LISTA DE PARTICIPANTES

#### *Argentina*

Dr. Alberto de Diego  
Profesor de Higiene, Epidemiología y Salud Pública  
Facultad de Ciencias Veterinarias  
Universidad Nacional de La Plata  
La Plata, Buenos Aires

Dr. José Julio Monteverde  
Profesor Titular de Microbiología  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad de Buenos Aires  
Buenos Aires

Dr. Benjamín L. Morán<sup>1</sup>  
Profesor de Patología General, y Anatomía y Fisiología Patológica  
Coordinador del Curso de Salud Pública Veterinaria  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad de Buenos Aires  
Buenos Aires

#### *Brasil*

Dr. Mario Barboza  
Profesor de Salud Pública  
Escuela de Veterinaria  
Universidad Federal del Estado de Minas Gerais  
Belo Horizonte, Minas Gerais

Dr. Ladario de Souza Coentro  
Profesor Auxiliar  
Escuela Superior de Veterinaria  
Universidad Rural de Pernambuco  
Recife, Pernambuco

Dr. Adolpho Ribeiro Netto  
Catedrático de Higiene, Salud Pública y Bioestadística  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad de São Paulo  
São Paulo

#### *Colombia*

Dr. Germán Bello García  
Profesor de Microbiología y Salud Pública  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Universidad de Antioquia  
Medellín

Dr. Eladio Jaramillo Morales  
Profesor de Salud Pública  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Universidad Nacional de Colombia  
Bogotá

#### *Chile*

Dr. José Tolosa  
Profesor de Parasitología  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Universidad Austral de Chile  
Valdivia

Dr. Enrique Mora<sup>2</sup>  
Profesor de Salud Pública  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria  
Universidad de Chile  
Santiago

#### *Ecuador*

Dr. Estuardo Ceballos  
Profesor de Salud Pública Veterinaria  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Universidad Central  
Quito

Dr. Gonzalo Sotomayor N.  
Profesor de Salud Pública Veterinaria  
Facultad de Agronomía y Medicina Veterinaria  
Universidad de Guayaquil  
Guayaquil

<sup>1</sup>Actualmente Asesor en Medicina Veterinaria, Oficina de la Zona IV de la OSP (Lima, Perú).

<sup>2</sup>Actualmente Asesor en Medicina Veterinaria, Oficina de la Zona V de la OSP (Río de Janeiro, Brasil).

*Guatemala*

Dr. Oscar Gálvez  
Director, Departamento de Salud Pública  
Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Guatemala

Dr. Carlos del Aguila  
Catedrático Auxiliar de Microbiología  
Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Guatemala

*México*

Dr. Lucio González Rodríguez  
Jefe, Saneamiento Ambiental  
Servicios Coordinados de Salud Pública  
Tabasco

Dr. Manuel Ramírez Valenzuela  
Profesor de Higiene, Sanidad Animal, Salud  
Pública y Legislación  
Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia  
Universidad Nacional Autónoma de México  
México, D.F.

*Paraguay*

Dr. Angel M. González  
Profesor de Inspección de Alimentos  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad Nacional de Asunción  
Asunción

*Perú*

Dr. Jorge Escalante V.  
Asesor, Ministerio de Salud Pública y Asis-  
tencia Social  
Lima

Dr. Juan de Dios Zúñiga  
Profesor Catedrático de Bacteriología  
Universidad Agraria de la Selva  
Tingo María

Dr. José G. Durant Teves  
Decano, Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Técnica del Altiplano  
Puno

Dr. Víctor Fernández A.  
Jefe, Prácticas de Farmacología-Cirugía  
Menores  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dr. Luis Inape Cúneo  
Profesor Adjunto  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad de San Luis Gonzaga de Ica  
Ica

Dr. Roberto Koch  
Catedrático, Facultad de Educación  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dra. Elva López Nieto  
Asistente, Instituto de Zoonosis  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dra. Beatriz Madrid Gironda  
Asistente de Investigación  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dr. Aurelio Málaga Alba  
Profesor y Asesor, Escuela de Graduados  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dr. Hernán Málaga  
Asistente, Instituto de Zoonosis  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dr. Mariano Nieva B.  
Investigador, Laboratorio de Bacteriología  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

*Perú (cont.)*

Dra. Norma Moe M.  
Investigadora, Instituto Veterinario de Inves-  
tigaciones Tropicales y de Altura  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dr. Ramiro Oballe Morante  
Catedrático Auxiliar, Clínica de Animales  
Mayores  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dr. Augusto Vallenás  
Profesor de Fisiología  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dr. Ramón Zaldívar S.  
Asistente, Laboratorio de Parasitología  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

Dr. Juan Zapatel  
Catedrático de Salud Pública, y Codirector,  
Instituto de Zoonosis  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima

*República Dominicana*

Dr. Francisco Kasse Acta  
Profesor de Salud Pública  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad de Santo Domingo  
Santo Domingo

*Uruguay*

Dr. José Monti Grané  
Profesor de Salud Pública Veterinaria  
Facultad de Veterinaria  
Universidad de la República  
Montevideo

*Venezuela*

Dr. Jesús Castañeda  
Profesor de Epizootiología  
Escuela de Ciencias Veterinarias  
Universidad Central de Venezuela  
Maracay

**Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud**

Dr. Pedro N. Acha  
Jefe, Servicios Médicos Veterinarios  
Washington, D.C.

Dr. Donald F. Damude<sup>3</sup>  
Jefe, Servicios Técnicos de Campo  
Centro Panamericano de Zoonosis  
Buenos Aires, Argentina

*Consultores*

Dr. Robert K. Anderson  
Profesor de Microbiología y Salud Pública, y  
Decano Adjunto, Escuela de Medicina  
Veterinaria  
Universidad de Minnesota  
St. Paul, Minnesota, E.U.A.

Dr. Daniel Cohen  
Profesor Adjunto de Epidemiología y Salud  
Pública  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Universidad de Pensilvania  
Filadelfia, Pensilvania, E.U.A.

Dr. Norman L. Cole  
Jefe, Sección de Estudios Educativos y  
Desarrollo  
Centro Nacional de Enfermedades  
Transmisibles  
Atlanta, Georgia, E.U.A.

Sr. Robert S. Craig  
Jefe, Sección de Artes Gráficas y Foto-  
gráficas  
Centro Médico Nacional Audiovisual  
Secretaría de Salud, Educación y Bienestar  
de los E.U.A.  
Atlanta, Georgia, E.U.A.

<sup>3</sup>Actualmente Asesor en Medicina Veterinaria, Oficina de Campo de la OSP, El Paso, Texas, E.U.A.

*Consultores (cont.)*

Dr. Harold B. Hubbard<sup>4</sup>  
Profesor de Salud Pública  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Universidad de Georgia  
Athens, Georgia, E.U.A.

Dr. Walter W. Sadler  
Profesor, Departamento de Salud Pública  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Universidad de California  
Davis, California, E.U.A.

Dr. Leonard M. Schuman  
Profesor de Epidemiología  
Escuela de Salud Pública  
Universidad de Minnesota  
Minneapolis, Minnesota, E.U.A.

Dr. E. E. Wedman  
Profesor de Medicina Preventiva y Microbio-  
logía  
Director Adjunto, Instituto de Investiga-  
ciones de Medicina Veterinaria  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Universidad del Estado de Iowa  
Ames, Iowa, E.U.A.

**Organización de las Naciones Unidas  
para la Agricultura y la Alimentación**

*Observador*

Dr. John Evans  
Profesor de Fisiología  
Departamento de Fisiología  
Universidad de New England  
Armidale, New South Wales  
Australia

---

<sup>4</sup>Actualmente Asesor Regional en Medicina Veterinaria de la OSP, Washington, D. C., E.U.A.