

16
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

V. N. A. M.

FALLA DE ORIGEN

**“MODELACION SIMULADA DE DOS TOPICOS
MERCADOLOGICOS EN UN PROGRAMA DE
VACUNACION CONTRA LA FIEBRE PORCINA
CLASICA MEDIANTE EL USO DEL ANALISIS
DE MARKOV”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ROMAN CUAUHEMOC CUESTA ZARCO

**Asesor de Tesis: Dr. Antonio González Origel
Coasesor: MVZ Mario Alberto Velasco Jiménez**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Página
PREFACIO	IX
LISTA DE TABLAS	XV
LISTA DE FIGURAS	XVII
Capítulo	
I. INTRODUCCION	I
II. IMPORTANCIA DE LA INMUNIZACION EN LA CLINICA PORCINA	22
III. FALLAS EN LA VACUNACION	46
3.1 Introduccion	46
3.2 Fracasos de la vacunacion	50
3.3 Algunos errores frecuentes en la vacunacion contra la fiebre porcina clasica	56
IV. CADENAS DE MARKOV	65
4.1 Introduccion	65
4.2 La investigacion operacional (IO) en el campo de la Medicina Veterinaria y Zoo- tecnia y el empleo de las cadenas de Markov en una campaña de vacunacion animal	76
4.3 Metodologia de las cadenas de Markov	83
4.4 Calendarios de vacunacion en la fiebre porcina clasica sugeridos para la Republica Mexicana	88
V. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS DE DATOS: FORMULACION Y ANALISIS DE LAS CADENAS DE MARKOV DE PRIMER ORDEN PARA UN PROGRAMA DE VACUNACION CONTRA LA FIEBRE PORCINA CLASICA	100

5.1 Aplicación de las cadenas de Markov a los cambios de marca en el uso de vacunas en el control de la fiebre porcina clásica	111
5.2 Evaluación del cambio de actitud de los porcicultores al programa contra la fiebre porcina clásica por medio de las cadenas de Markov	125
VI. CONCLUSION	139
6.1 Recapitulación y Discusión	139
6.1.1 Recapitulación	139
6.1.2 Discusión	141
6.2 Conclusión	143
6.3 Comentarios y Superencias	143
6.3.1 Comentarios	143
6.3.2 Superencias	152
REFERENCIAS	156
APENDICES	
Apendice A: Descripción de un programa FORTRAN para generar la distribución de frecuencias de los estados por medio de la simulación de una cadena de Markov	162
Apendice B: TABLA 17 Lista de los principales inmunógenos comerciales vigentes en el mercado nacional empleados en la prevención de la FPC	165
Apendice C	
C.1 Glosario de Términos Económico-Administrativos y Mercadológicos	171
C.2 Glosario de Términos Geo-Demográficos	187
C.3 Glosario de Términos Técnicos	189

PREFACIO

El presente trabajo tiene por finalidad exponer un planteamiento de índole mercadológico, cuya puesta en práctica puede resultar de utilidad para el desarrollo de determinadas labores (con redundancia en la prestación de servicios profesionales) que la profesión de Médico Veterinario Zootécnico necesita abordar en ocasiones a ciertos niveles en diferentes áreas (en el caso concreto del estudio en cuestión, las áreas Epizootémica y Administrativa, simultáneamente), toda vez que las actuales condiciones de desarrollo profesional que se están dando en otras áreas de estudio extra-profesionales, indican que el futuro graduado en Medicina Veterinaria y Zootecnia difícilmente podrá permanecer al margen, ajeno o ignorante de los avances que en ellas se registran, ya que indudablemente, estos están señalando hoy las nuevas directrices sobre los terrenos de los cuales tendrá que marchar la profesión Médico Veterinario el día de mañana.

Al comienzo del último tercio de la carrera un maestro y, además, un gran amigo personal, explicó en cierta cátedra de una (la última) de las tres asignaturas que tuve la fortuna de llevar con él, que:

"Antes que ser Médicos Veterinarios, somos prestadores de servicio".

El aserto de su aseveración verdaderamente me produjo una gran inquietud (y estoy seguro que también a más de uno de los alumnos-colegas, que al igual que yo, tuvimos la suerte de asistir a escuchar esa cátedra) en relación a lo que realmente quiso comunicar en ella. Sin embargo, desafortunadamente y dado el incierto proceso de formación

(básica y superior) universitaria (y por ende, de acceso al conocimiento) del que en un momento dado algunos estudiantes llegamos a ser objeto, aunque pude intuir (en gran parte por mi personal trato con él) la intención de su frase, no la pude comprender en toda su esencia y magnitud, sino (y eso tal vez) hasta mucho tiempo después de haber dejado el aula en aquella ocasión.

En ese sentido, el presente trabajo constituye quizás el primer intento de comprensión y asimilación al respecto de ello (pero bastante más que un simple y relativamente extenso trabajo de fin de carrera, dicho sea esto en virtud del poco y verdadero valor que se le otorga a este tipo de trabajo escrito en particular), ya que como es lógico, los alcances de este estudio, en su carácter de "simple" planteamiento teórico, son ínfimos (no así, quizás, las "limitaciones" prácticas que en un momento dado pudiera tener su aplicación), y por lo tanto, bien pudieran reunirse a ello: Una simple propositiva para un trato un poco más integral de ciertos datos estadísticos de relevancia para el Médico Veterinario, cuyo desarrollo de su actividad profesional le impone el tener que tomar decisiones, que momentáneamente o a largo plazo, pueden beneficiar o afectar seriamente los intereses de terceros y los suyos propios.

Asimismo, se exponen algunos conceptos de sencilla comprensión, pero, en lo personal al autor, básicos para abordar y entender de manera más contextual el estudio del campo de la Salud Animal en lo concerniente a uno de los principales y fundamentales aspectos de éste, el ejercicio de la Medicina Veterinaria Preventiva (cuyo escueto y deformado enfoque en esta disciplina lamenta el autor), y de ésta en particular, el referente a la Inmunización Animal, la cual, se expone a-

qui en un sentido más amplio, para ser exactos, al nivel de un Programa (entendido éste para el autor según la conceptualización de Rolando Amijo Rojas sobre el mismo, es decir, acción planificada y sistemática, con etapas definidas de planificación, ejecución y evaluación, o sea, acciones de atención permanente sobre focos epizooticos) de Vacunación Animal Masiva (partiendo, por supuesto, de las bases esenciales de dicha práctica veterinaria), como consecuencia de la oportunidad que se le presenta de ser participe coincidental de la gestación de la inicialmente "Compa" (entendida esta para el autor según también la conceptualización de Amijo Rojas, es decir, acciones incoordinadas, esporádicas, aisladas y con buen despliegue de recursos, o sea, acciones de atención temporal sobre focos epizooticos, de Vacunación contra el Colera Porcino", al prestar su servicio social a principios de la segunda mitad del año de 1989, cuando los porcovultores organizados de los principales estados productores de cerdo en la República mexicana deciden emprender por propia iniciativa la lucha contra la mencionada enfermedad.

Aunque la naturaleza general de esta investigación es básicamente teórica y, en summento hipotética, el principal objetivo general que pretende no difiere, sin embargo, del mismo que soporta a los demás trabajos de este tipo, es decir, el de contribuir (aun y cuando solo sea con un planteamiento) mediante la culminación de un documento "original" a incrementar el caudal del saber, como una parte más de los fondos de la biblioteca de la institución que me brindo la oportunidad de tener acceso, inicialmente a una educación de nivel medio superior y, posteriormente, a una formación de tipo profesional: La Universidad Nacional Autónoma de México. De quien quedo profundamente agra-

decido y confiado en que dará un uso adecuado del presente trabajo, poniéndolo a disposición de todos aquellos interesados u otros que puedan beneficiarse con él, lo cual espero sinceramente. De manera principal, la Industria Porcina Nacional, así como todas las instituciones y asociaciones relacionadas con ella, y mis colegas veterinarios.

Agradezco también a la Confederación Nacional Ganadera la oportunidad y las facilidades brindadas para la prestación de mi servicio social en ese organismo, por haber podido aplicar algunos conocimientos de mi profesión, y obtener otros relacionados y sobre la misma.

De igual forma, agradezco las atenciones prestadas por parte del M.V.Z. Mario A. Velasco Jiménez para los trámites internos de registro de trabajo, así como al M.V.Z. Benito López Beltrán y al M.C. Carlos Manzano Casas por sus valiosas observaciones y sugerencias al trabajo, las cuales contribuyeron enormemente a poder enriquecerlo más. Sinva también agradecer de paso la gentileza de los M.V.Z. Pedro Cacho Vega, Director de la División Veterinaria de los Laboratorios Centari, S.A. de C.V.; Ana Ruiz Carrizosa, Asistente Técnica de los Laboratorios Hoescht de México, S.A. de C.V.; Luis A. Chaumond Cervantes, Asesor Técnico de los Laboratorios Syntex, S.A. de C.V., División Agropecuaria; Jorge Leon Doussset, Profesor e Investigador del Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Universidad Autónoma Metropolitana plantel Xochimilco y Luis Alberto García González de Salceda, Presidente de la Unión de Porcicultores del Estado de México, y a la Crita, Esperanza Moreno Vars, Secretaria de esta misma organización, así como al Dr. León Bendecky, articulista del Diario capitalino La Jornada y al compañero y colega Nicolás A. Guerrero Obregón, por el tiempo e infor-

macion proporcionados para algunas partes de este trabajo, y en su caso, por el entusiasmo y confianza depositados en mi persona para publicar algunas periferias en torno a mis palabras verbales o escritas.

Justo es tambien agradecer infinitamente el decisivo papel que jugaron todas esas silenciosas personas a las que no se les refiere en forma directa en trabajos de esta clase (por desafortunados y obvias razones, dado el caracter que reviste a los mismos, pero sin las cuales (y a veces sin darnos cuenta con toda la certeza del caso), cualquier esfuerzo por realizacion parecia efervescer, y, tal vez, trascendencia.

De manera particular doy las gracias al Dr. Z. Sergio Rodriguez Cortes, maestro y amigo al que debo el no haber desertado de los estudios profesionales gracias a su preocupacion, entusiasmo e intento por transmitir a sus adscritos elementales conceptos relevantes para la formacion de Medicos Veterinarios Zootecnistas mas comprometidos academicamente, profesional y socialmente, es decir, con un enfoque de vocacion de servicio diferente, mediante "relatos" y "consejos" formales de ascender en la profesion, y a quien con este trabajo trato de atribuirle y retribuirle una distincion muy especial y merecida como docente en la profesion Medico Veterinaria, por los valores, conocimientos que de el obtuve por medio de su sistema empleado en el proceso ensenanza-aprendizaje, intra y extra aula.

Finalmente, deseo extender mi mas sincero y absoluto reconocimiento y gratitud al Asesor Pecuario de la Confederacion Nacional Ganadera Dr. Antonio Gonzalez Origel, persona de incalculable valor y calidad humana y profesional y verdadero artista de la profesion Medico Vete-

rinaría (gracias a quien muchos Veterinarios que hemos tenido la fortuna de conocerle y tratarle, no podemos dejar de sentirnos orgullosos por haber elegido esta profesión), por la sincera y valiosa amistad, ayuda, apoyo, conocimientos, tiempo y oportunidad brindados, ya que sin ellos, este trabajo muy difícilmente hubiera podido ser. Y cuyo interés por el desarrollo y conclusión del mismo, radica en el firme deseo de mantener a la profesión Médico Veterinaria y a sus discípulos en una posición importantemente digna y respetable para que pueda(n) ser escuchada(s).

Las opiniones y los comentarios aquí expresados así como la totalidad del escrito (incluyendo los errores de redacción) son de la completa responsabilidad del autor.

Cuautitlán Izcalli, Estado de México, septiembre de 1991.

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Estructura y evolución del inventario porcino en las principales cuencas en el periodo 1930-1983 (miles de cabezas y porcentajes)	2
2. Clasificación general de las principales medidas conjuntas destinadas al reforzamiento de la inmunidad inespecífica	24
3. Progresión teórica de eventos de una enfermedad infecciosa	30
4. Principales medidas contraeozostozoides	30
5. Una matriz de transición	68
6. Una cadena con dos estados absorbentes	75
7. Muestra de preferencias por cuatro marcas de vacuna contra la fiebre porcina durante un periodo dado (numero de porcicultores consultados)	112
8. Analisis detallado de los cambios de preferencia (numero de porcicultores)	114
9. Proporciones de retención (de porcicultores)	116
10. Proporciones de transición (de porcicultores)	117
11. Cambios de actitud de los porcicultores hacia el programa de la fiebre porcina	127
12. Perdidas y ganancias entre actitudes de porcicultores	128
13. Matriz de probabilidades de transición	129
14. Probables participaciones futuras de las actitudes A,B,C,D en un segundo periodo del programa	131

15. Determinación de la participación de los porcicultores en un 3er. período	133
16. Actitud de los porcicultores durante los dos últimos períodos (proceso de segundo orden)	135
17. Lista de los principales inmunógenos comerciales vigentes en el mercado nacional empleados en la prevención de la FPC	166

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Factores que contribuyen a la resistencia contra las enfermedades de las mucosas en los animales	25
2. Esquematzación del concepto de la triada ecológica o epizootiológica	30
3. Modelo analítico de las limitantes de la teoría del proceso epidémico	31
4. Factores que intervienen en la presentación de brotes de (FPC)	37
5. Niveles de anticuerpos séricos (y por lo tanto, grado de protección) que consigue el método de inmunización activa	47
6. Clasificación de las posibles razones para el fracaso de una vacuna	51
7. Distribución normal de las respuestas inmunes en una población de animales vacunados	52
8. Generador de Markov	66
9. Un diagrama de estados	67
10. Diagrama de árbol con posibles transiciones en dos pasos. $n = 2$	70
11. Una cadena cíclica	74
12. Inmunidad materna y esquema de vacunación en la FPC para cerdos criados en zonas de bajo microbismo ambiental	92
13. Inmunidad materna y esquema de vacunación en la FPC para cerdos criados en zonas de mediano microbismo ambiental	93

14. Inmunidad materna y esquema de vacunacion en la FPC para cerdos criados en zonas de alto microbismo ambiental (granjas de ciclo completo, cria y engorda)	95
15. Inmunidad materna y esquema de vacunacion en la FPC para cerdos criados en zonas de alto microbismo ambiental (granjas engoradoras de cerdos pepenados)	99
16. Representacion grafica del proceso (orig.)	119
17 y 18. Reconocimiento de situaciones especificas por medio de diagramas de estado en el analisis markoviano (orig.)	120
19. Diagrama de flujo para la simulacion de cadenas de markov	164
20. Programa FORTRAN para la simulacion de cadenas de markov	165

CAPITULO I INTRODUCCION

"Hasta 1980 la expansión de la porcicultura mexicana tuvo como ámbito geográfico las áreas de alta¹ o mediana² tecnificación, en tanto que en las áreas de escasa³ tecnificación el crecimiento del inventario porcino fue muy lento e incluso hubo retrocesos..." [48].

La porcicultura nacional al inicio de la década de los ochentas se encontraba amenazada por la más grave de las crisis que ha atravesado, originada por la enorme competencia que le ha impuesto permanentemente la importación masiva de despojos (trompas, cachetes, mascarás, glándulas salivales, manitas, etc.), vísceras, cueros crudos y manteca, todo ello al amparo de Fracciones Arancelarias confusas... [24].

Las tasas de crecimiento de la población porcina para el período 1980-1983 [TABLA 1], indican que el crecimiento del inventario porcino (salvo algunas excepciones) a nivel de cuencas, empieza a perder algo de su ímpetu, tal vez, como consecuencia de la crisis general de la economía que se agudiza en 1982 [48]. "...la cual [ocasionó] la

¹ Cuenca del Noroeste, principalmente el estado de Sonora (Rosario Pérez, 1985, pag. 42).

² Cuencas del Bajío y Centro y el estado de Yucatán, principalmente (Ibid., pag. 44).

³ Cuencas del Pacífico Sur y Golfo y dispersa en un gran número de pequeñas poblaciones urbanas (Ibid., pag. 45).

TABLA 1

Estructura y evolución del inventario porcino en
 las principales cuencas en el período 1980-1983
 (miles de cabezas y porcentos)

CUENCAS Y ESTADOS	1980		1983	
	cabezas	%	cabezas	%
BAJIO	<u>5 170</u>	<u>30.8</u>	<u>6 073</u>	<u>31.4</u>
Jalisco	2 488	14.7	2 984	15.4
Michoacán	1 994	11.9	2 232	11.5
Guanajuato	708	4.2	857	4.5
CENTRO	<u>2 922</u>	<u>13.3</u>	<u>3 331</u>	<u>17.2</u>
México	966	5.7	1 098	5.7
Querétaro	757	5.4	833	4.3
Hidalgo	525	4.0	622	4.0
Puebla	674	3.1	778	3.2
PACIFICO SUR	<u>1 963</u>	<u>11.6</u>	<u>2 254</u>	<u>11.6</u>
Guerrero	683	4.0	771	4.0
Oaxaca	610	3.6	710	3.6
Chiapas	670	4.0	773	4.0
MOROESTE	<u>1 683</u>	<u>10.0</u>	<u>1 918</u>	<u>9.9</u>
Sinaloa	572	3.4	640	3.3
Sonora	1 111	6.6	1 278	6.6
GOLFO	<u>1 341</u>	<u>7.9</u>	<u>1 465</u>	<u>7.6</u>
Veracruz	1 341	7.9	1 465	7.6
SUBTOTAL (13 ESTADOS)	<u>13 079</u>	<u>73.6</u>	<u>15 041</u>	<u>77.7</u>
OTROS (19 EDOS.)	<u>3 811</u>	<u>26.4</u>	<u>4 323</u>	<u>22.3</u>
TOTAL NACIONAL	<u>16 890</u>	<u>100.0</u>	<u>19 364</u>	<u>100.0</u>

Fuente: Rosario Pérez, 1985, Aspectos Económicos de la Porcicultura en México, 1960-1985, México: IIEc-UNAM/Asoc. Americana de Soya, pp 67-68.

contracción en poco más del 40% del consumo de carne de cerdo, al igual que el de otros alimentos de origen pecuario" [24]. y la crisis particular de la porcicultura de 1983, cuyos efectos alcanzaron con mayor rigor a las explotaciones alta y medianamente tecnificadas [..va que] sus vínculos con el mercado son más estrechos, a diferencia de las explotaciones rústicas y de traspatio orientadas fundamentalmente al autoconsumo, las cuales pueden ser menos vulnerables a las oscilaciones de los precios [48].

...La concentración cada vez mayor a nivel geográfico de la piana [...expreso] el importante papel que desempeña la acumulación de capital via avance tecnologico en el crecimiento y concentración de la producción [...dándose de esta manera....] la modernización de un sector de la porcicultura [mexicana] a través de la adopción y adaptación de tecnologías desarrolladas en los E.U.A. y otros países [...y...] gracias a la permisiva actitud del Estado ante tal proceso [pudieron] entrar al país en forma indiscriminada animales para pie de cría y material genético [producido en otros países] y [proliferar] al interior las [empresas] transnacionales productoras de biológicos [y farmacos] veterinarios [48].

Esta particular situación origina a su vez otras dos. Por un lado el fortalecimiento y consolidación de una porcicultura de tipo empresarial y, por otro lado, el descuido y debilitamiento del sector más numeroso y menos estudiado de la porcicultura nacional: La producción de traspatio, de subsistencia, de economía familiar o artesanal [48]. [De la cual....] depende [en gran medida la primera, a] la que abastece de lechones para ser engordados, pero que a pesar de representar la más importante actividad, no existe [una] selección

sanitaria [por parte] de los productores que evite [sic] la diseminación de enfermedades, como tampoco existe una selección genética que supere la calidad de la porcicultura [24] del país.

La gravedad del problema sanitario tradicionalmente ha obedecido a deficiencias y fallas en los sistemas de manejo de los animales, aspecto de suma importancia y consideración, no solo en la actividad porcícola, sino en la actividad pecuaria en general, y que para algunos especialistas en cerdos, dada la particular característica industrial de producción a la que ha llegado aquella, ha sido objeto de exhaustivos estudios y discusiones. Al respecto, por ejemplo, Cuarón [Bargüengoytia opina que "...hay muy buenas razones para suponer que muchas de las enfermedades a las que nos enfrentamos [los Médicos Veterinarios Zootecnistas] en producción porcina, son provocadas o bien favorecidas por el hombre..."⁴. Esta situación [aunada a otras más], determina la necesidad de establecer programas sanitarios de carácter permanente [en las principales regiones productoras de cerdo], extremar el control de calidad de vacunas, así como incrementar la calidad genética de los reproductores, de lo contrario a medida que se reduzca la rentabilidad, tendrán que desaparecer muchas explotaciones [con un tipo de producción desarticulada]⁵, para ser reemplazadas por [otras] con criadero integrado, que les permita controlar la sanidad de

⁴ José Cuarón. 1985. Las enfermedades son un problema de manejo. Avances en Enfermedades del Cerdo. México: AMVEC, pág. 20.

⁵ Granjas lechonerías, granjas engordadoras, etc. Véase: Rosario Pérez, op cit. Capítulos II y III.

los hatos. Esto significa sin lugar a dudas, que el modelo de porcicultura tradicional que se practica en el centro del país desde hace [más de] medio siglo, deberá replanificarse [y replantearse], para continuar un cambio ascendente [24].

No obstante, esta replantación y replanificación encaminada a evitar la desaparición del tipo de explotaciones al que se hace alusión, deberá partir de una nueva concepción sobre el futuro marco de la actividad pecuaria en México, y esto conlleva forzosamente a hacer una serie de profundas reflexiones y cuestionamientos relativos al entorno de la profesión Médico Veterinario Zootecnista y por consiguiente, como observa Casas Pérez, a " ... la actuación que deberá tener el médico veterinario zootecnista (MVZ), en los años por venir, en el contexto de la sociedad mexicana y en el futuro de México" ⁶, en relación al servicio que deberá prestar, ya que en la actualidad, señala el Dr. Claudio Soriano:

En el área de servicios [pecuarios: de sanidad, de alimentación, de reproducción animal, etc.], en sentido global, se están produciendo dos grandes tendencias divergentes: una encaminada hacia la personalización del servicio [al productor pecuario; a cierto tipo de este], la otra hacia la masificación de algunas posibles aplicaciones [del mismo, hacia él]. En este último sentido, [se percibe] un interés cada vez mayor por [parte del productor hacia] el desarrollo de «servicios [pecuarios integrados]». ⁷

⁶ Víctor Casas, 1990, MVZ. Su papel en el futuro de México. Las profesiones en México. Medicina Veterinaria y Zootecnia, No. 2, Vol. I. México: UNAM-Xochimilco, pag. 55

⁷ Claudio Soriano, 1990, Nuevas Orientaciones en el Marketing de servicios, España. Ediciones Díaz de Santos, pag. 3.

[Sin embargo, en el presente trabajo.] no [se hará referencia] de manera analítica a esta tendencia hacia la [integración] debido a que esta área [de servicios pecuarios] es la que guarda más semejanza con el [mercado] de productos tangibles y [por tanto.] puede ser manejada siguiendo criterios muy similares, básicamente en razón de que ⁸ :

-Se diseñan productos que pueden ser entregados sin posibilidad de modificación en el momento de la producción-comercialización-consumo del mismo [64].

-Se establecen mecanismos que reducen la participación humana en el proceso mencionado de producción-comercialización-consumo [64].

A la [integración] de los servicios [pecuarios se hará referencia] únicamente de forma tangencial. Una segunda razón para este enfoque es que, si [se piensa] en todas las operaciones que se realizan en cualquier área de servicios [pecuarios, se ve] que los servicios [integrados] aun ocupan una parte muy reducida de la operación global [dentro de la actividad pecuaria], aunque se prevé que incrementarán su incidencia en el futuro [64]. " ...ya que [...como señala Bronson....] la óptima distribución de dinero, mano de obra, energía y muchos otros factores limitados es importante para quienes toman decisiones..."⁹ , y por lo tanto (sugieren Gallagher y Watson),

⁸ Ibid., pág. 3.

⁹ Richard Bronson, 1983, Investigación de operaciones, México, MacGraw Hill, pág. III.

...el estudio cuidadoso de los problemas de una [empresa], bajo los lineamientos de la investigación científica, [no sólo se hace indispensable, sino que además] resulta beneficioso en el sentido económico debido al volumen de operaciones [que en un momento dado se tienen que manejar] (Gallagher y Wanson, 1962, pág. 12).

[El principal] interés [entonces] estará enfocado en el área mayor del sector: el servicio no [integrado], como elemento fundamental del [sub]sector de servicios [pecuarios], y que constituye, por el momento y por muchos años, la base económica y operacional de toda empresa que actúa en el área [54] en relación al ramo.

Si [se analiza] la relación histórica que ha habido entre las empresas del sector servicio [específicamente la de aquellas dedicadas a prestar este insumo al subsector pecuario, y para el caso concreto del presente trabajo, a la rama ganadera porcícola] y el [mercadeo, se pueden advertir] tres grandes etapas muy claramente definidas¹⁰ :

PRIMERA ETAPA: Oposición entre [mercadeo] y el [sub]sector servicio[s] [pecuarios].

Como es sabido, las técnicas de [mercadeo] se desarrollaron inicialmente en el área de los productos tangibles. Esto indujo a que una gran parte de las empresas del sector servicio [descuidaran el subsector servicios pecuarios y] se mostrasen escépticas, e incluso renuentes, a aceptar que dichas técnicas pudiesen ser útiles para la

¹⁰ C. Soriano, op cit., pág. 4.

venta de sus <<servicios>> [64] y productos a dicho subsector¹¹. Esta etapa está denominada por lo que en [mercadeo] se conoce como: El punto de vista de la oferta versus. El punto de vista de la demanda [64].

Las empresas fuertemente dominadas todavía por el <<punto de vista>> de la oferta, centraban toda su atención en el producto o servicio que producían o comercializaban, y no en el mercado en sí. Esta actitud condujo a muchos empresarios del sector [agropecuaria] a entender que existía una división muy clara entre sus empresas y las que vendían bienes físicos, y que dicha separación era de tal magnitud e importancia que impedía que <<cualquier cosa>> que se hiciese en otro sector pudiese tener aplicación y utilidad en el [de su especialidad] [64].

Entonces se decía: <<el mercadeo puede ser bueno para vender refrescos, cigarrillos, galletas o automóviles, pero no para vender [asesoría técnica al productor pecuario] o [mantenimiento a maquinaria de plantas ordeñadoras lecheras] o [pólizas de seguros [ganaderos]...>>. Es de notar que, aun dentro del área de los bienes tangibles, existían [algunas empresas estrechamente ligadas a la actividad pecuaria] que mantenían una actitud similar: productos far-

¹¹ Esta actitud por parte de las empresas del sector servicio se traduce en ciertos grupos de productores al hacerse extensiva a ellos, tal y como lo consigna Rosario Pérez al destacar que: "Hacia mediados de la década de los sesentas es la etapa de auge de los productores tradicionales de la región de La Piedad, aquellos decididos a inundar el mercado con volúmenes enormes de animales, trabajando con altos índices de mortandad y renuentes a hacer mejoras a los sistemas de producción" (Rosario Pérez, 1985, pag. 138).

mecánicos, bienes industriales y otros [64].

Estas actitudes giraban alrededor de una lógica aparentemente muy precisa que seguía un razonamiento más o menos como el siguiente:¹²

- a) Nuestros productos son diferentes en todo: procesos de estructuración, relaciones con la clientela, organización interna, imagen, etc. [64].
- b) Todo esto se debe a que algunas empresas comercializan productos totalmente distintos: unos bienes tangibles y otros bienes intangibles [64].
- c) El usuario de [estos] servicios no es el mismo que el de los productos físicos: responde a motivaciones diferentes, tienen necesidades diferentes, etc. [64].
- d) En consecuencia, el [mercado] que se ha desarrollado en el área de productos tangibles no tiene aplicaciones prácticas en el área de servicios [64] pecuarios.

En resumen: el producto establecía una diferencia insalvable [64] [Es de notar] que incluso en [esta] etapa las empresas de servicios [agropecuarias] ni siquiera se veían a sí mismas como «productoras» de servicio, sino como entidades que nada tenían que ver con procesos industriales o de transformación [64]. De ahí que, por ejemplo, el enorme potencial mercadológico que han venido representando desde siempre los pequeños y medianos productores pecuarios en conjunto, se haya y siga desperdiciando por haberseles considerado como receptores totalmente ajenos y no requeridores de servicios, pasándose colateralmente a la negación de la existencia de una industria pecuaria real.

¹² C. Soriano, op cit, pág. 4.

SEGUNDA ETAPA: Adopción del [mercadeo] por el [sub]sector servicio[s] [pecuarios].

Algunas empresas pioneras [en la actividad pecuaria] abandonan la actitud antes señalada y deciden incorporar en sus actividades las técnicas del [mercadeo]. Este proceso se produce cuando esas empresas pasan del <<punto de vista de la oferta>> al <<punto de vista de la demanda>> y se dicen a sí mismas: lo importante no es el producto en sí, lo importante es el mercado, el [productor pecuario como] consumidor, [como] usuario, [como] cliente [64].

Este cambio de actitud se [sustenta] en una lógica cuyo razonamiento básico era más o menos el siguiente¹³:

- a) El mercado al que nos dirigimos ambos sectores es el mismo: la misma persona que compra cigarrillos, automóviles, etc., [puede ser aquella misma que requiere y utilice] los servicios bancarios [para un negocio de ganadería], [adquiera] máquinas de ordeña que necesitan de mantenimiento, o sea, de servicio, [compre] pólizas de seguros [ganaderos, programación y apoyo en campañas zoonosanitarias], etc. [64].
- b) Los consumidores [o sea, los productores pecuarios] de bienes tangibles e intangibles actúan movidos por las mismas motivaciones básicas: seguridad, economía, confort, etc. [64].
- c) Las diferencias entre un sector y el otro son sólo un asunto de matices y diferencias operativas, no conceptuales [64].
- d) En consecuencia, las mismas técnicas que se utilizan para vender cigarrillos o automóviles pueden utilizarse para vender

¹³ Ibid. pag.5.

[asesoría técnica a las granjas], seguros [ganaderos, programas zoonosanitarios], etcétera [64].

Existen otros factores que coadyuvaron a esa posición y que aún hoy crean confusión al pretender deslindar el [concepto de] servicio de los bienes tangibles. El primero de ellos consiste en la propia incapacidad, principalmente a nivel del consumidor (o sea, a nivel del productor pecuario), para dividir claramente lo que es un producto tangible de un producto/servicio [64].

Aparentemente esta distinción es clara. Pero, para poner solo algunos ejemplos¹⁴:

- ¿Que «vende» un [laboratorio médico veterinario]: [farmacos y biológicos o salud] (es decir, servicio) [para los animales]? ¿Hasta que punto el [productor pecuario] consumidor de [farmacos y biológicos para sus animales] es consciente de que es realmente lo que está comprando [64] si partimos de la consideración de que este es un productor de bienes físicos, es decir, tangibles?
- En [una fábrica de alimento comercial para animales], ¿qué realmente «compra» el [productor pecuario]: el producto físico, el alimento [peletizado y empaquetado], o el servicio de que le preparen y le [faciliten el servicio de ese alimento a sus animales, o bien, compra publicidad]? En el momento de «calificar» [una fábrica de alimentos balanceados para animales] como productora de bienes tangibles o como productora de [un] servicio [pecuario], ¿donde fijar el punto que establezca claramente la diferencia? [64].

¹⁴ Ibid. pág. 5.

Esta diferenciación se complica aún más cuando en algunas áreas tradicionalmente consideradas como de servicios [pecuarios] interviene el factor [integración] [64].

Por ejemplo, una asociación ganadera local que absorba determinada línea de algún medio de producción para el proceso de trabajo concerniente a la ganadería (digamos la producción de fármacos y biológicos, para ser congruentes con el tema que se va a abordar), mediante la creación de una empresa en la cual participan muchos productores, y socios de aquella a la vez, y una empresa que opere con capital extranjero (o trasnacional) en relación al ramo pecuario:

¿Que diferencia existe entre [la estructura de prestación de servicios de una y otra, si en el caso de] la primera [se considera] que por [autonomasia] pertenece a un sector calificado como se servicios [para los productores socios de esta básicamente] y la segunda forma parte de un sistema de distribución en el sector de los bienes tangibles? [64]. ¿Que diferencia esencial opera en la comercialización de los productos de una y otra, si en el caso de la primera la comercialización de ellos se sustenta en la prestación del servicio a sus socios y la segunda los puede llegar a soportar con todo un paquete tecnológico de por medio?

[No se está haciendo referencia] al enfoque interno de la empresa y a la autocalificación que la misma se atribuya, sino a la percepción del consumidor [que en este caso es el productor pecuario], ya que toda la gestión de [mercadeo] deberá estructurarse a partir de esa concepción [64].

El otro factor que aún hoy induce a confusión radica en el alto

contenido de <<servicio>> que existe en todo producto físico [64].

Por ejemplo, ¿que [compra] realmente [el productor pecuario]: [una máquina ordeñadora] o [experiencia en la prestación de] <<servicio>>, tanto de la máquina como de la compañía que le brinde mantenimiento]? ¿[Compra biológicos o la salud] (servicio) que estos producen [en sus animales]? ¿[Compra alimento balanceado para sus animales o disponibilidad de este en el mercado]? [64]. ¿Compra programas computarizados de manejo de granjas o ahorro de tiempo, dinero y esfuerzo, o sea, de operaciones? En realidad, todo producto físico implica la rendición de un servicio [64].

Esta realidad, en sus aplicaciones prácticas, se complica aun más cuando [se analizan empresas agropecuarias], aparentemente de bienes tangibles, cuyo éxito de mercado está fundamentado no sólo en la idoneidad de sus productos, sino en la estructura de [prestación de] servicios que los soporta, y que, a los ojos del consumidor [o bien del productor pecuario], forman parte intrínseca e integral de los primeros [64].

Todos estos razonamientos, planteamientos y dificultades condujeron a una visión globalizada de los productos tangibles y los intangibles, que puede resumirse de la siguiente manera¹⁵:

Si el mercado al que nos dirigimos es el mismo, si no existen diferencias reales entre productos tangibles y productos intangibles, podemos basar nuestra gestión de [mercadeo] en las mismas técnicas y los mismos enfoques [64].

Ahora bien, como es lógico y como [se señaló], habiéndose

¹⁵ Ibid., pág. 7.

desarrollado el [mercadeo] inicialmente en el área de [los] productos tangibles, el [sub]sector [de] servicios [pecuarios] lo <<adopto>> tal y como estaba concebido originalmente, con todas sus técnicas e incluso su terminología y, por ejemplo ¹⁶:

- Cada uno de [sus] servicios comenzó a ser llamado <<producto>> [64].
- Las actividades de relación directa con la clientela [o sea, con los productores pecuarios] pasaron a llamarse <<promoción de ventas>> [64].
- Las técnicas de ventas se <<adoptaron>> tal y como se habían desarrollado en el área de [los] productos tangibles [64].
- Etc. [64].

Además, respondiendo a una coyuntura muy lógica y natural, las personas que pasaron a ocupar puestos de responsabilidad en el área de [mercadeo] de las empresas de servicios [pecuarios] provienen del [mercadeo] de productos tangibles, ya que era el único sector que había desarrollado personal capacitado en estas técnicas. Estos ejecutivos pasaron a sus nuevas actividades con todos sus antecedentes y conocimientos en el área de tangibles, lo que produjo, incluso, que en muchas ocasiones ciertas técnicas, conceptos, instrumentos, etc., en el área de servicios [pecuarios], se forzaran o ajustaran con el fin de que respondieran a los esquemas del [mercadeo] de tangibles [64].

[Se podría] decir que en esa etapa se pasó de un extremo (<<todo es el producto>>) a otro extremo: <<todo es el mercado>>. Sin embargo,

¹⁶ Ibid., pág. 7.

el producto y el mercado constituyen las dos caras de la misma moneda, que integran una realidad en sí misma y no pueden ser separadas de forma tan radical y profunda [64].

La constatación de esta realidad condujo a [una]

TERCERA ETAPA: Divergencia operativa entre tangibles e intangibles.

Es la etapa que está viviendo el [sub]sector servicio[s] [pecuarios] en la actualidad. Mientras en la etapa anterior se produjo una «adopción» pura y simple del [mercadeo] de productos tangibles, con todas sus consecuencias positivas y negativas, la realidad impuesta por el binomio producto-mercado, así como nuevos avances en otras áreas, están llevando a que el [mercadeo] en el área de servicios [pecuarios], si bien se siga sustentando en los mismos principios conceptuales del [mercadeo] de productos tangibles, este presentando serias y profundas divergencias en los aspectos operativos de su aplicación y de su forma de encarnar los mercados [64].

Existen muchas causas y razones que están provocando la tendencia hacia la «especialización» de la aplicación operativa de [mercadeo] en el [área de] servicios [pecuarios]. Muchas de ellas son simplemente aparentes, pero otras son realmente de fondo. Entre estas últimas [se pueden] identificar cuatro grandes áreas básicas que están influenciando el [mercadeo] de servicios [pecuarios] en la actualidad¹⁷:

Primero: Simultaneidad de la producción y el consumo en el

¹⁷ Ibid., pág. 9.

sector servicios, y todas las implicaciones prácticas de esta situación [64].

Segundo: Intangibilidad intrínseca de los servicios, lo que los coloca en clara desventaja frente a los productos tangibles [64].

Tercero: Avances en la propia área del mercadeo, y muy especialmente en lo que se refiere al concepto de producto total u oferta [64].

Cuarto: Avances tecnológicos en otras áreas ajenas (a la del mercadeo), que están teniendo incidencia no solo sobre el área de servicios (incluyendo los del área pecuaria, por supuesto), sino sobre las estructuras y operaciones de todo tipo de empresas [64].

Estos cuatro aspectos se encuentran en la base de todos los cambios que se están produciendo en el área de servicios (en general) en lo que respecta a sus relaciones con las [tecnologías de mercadeo]. Y aún cuando las dos últimas están teniendo una fuerte incidencia en todas las facetas de la actividad empresarial, incluyendo el [mercadeo] de bienes y productos tangibles, [se mencionan] de manera muy especial por su [singular] impacto sobre el área de servicios [en general, y particularmente, por un propio y lógico interés, sobre la de los servicios pecuarios, debido a que] están [influyendo] profundamente la gestión de mercadeo [64].

A su vez, los cambios a nivel operativo-conceptual que se están produciendo en el sector [servicio] están teniendo repercusiones definitivas en áreas muy específicas de la gestión aplicada al [mercadeo de servicios pecuarios]. De manera particular estos cambios están transformando [los servicios

de sanidad animal en] las siguientes áreas de aplicación¹⁸:

- a) El área del producto/calidad, y sus implicaciones sobre los procesos de diseño y creación de productos (biológicos), los propios procesos de prestación de servicios (médico-veterinarios) y el mantenimiento de los niveles de calidad necesarios en los mismos con el fin de lograr, a su vez, las cotas deseadas de satisfacción del consumidor [54], es decir, del productor pecuario.
- b) Definición de los «mercados objetivos», incluyendo el establecimiento de prioridades en los mismos con el fin de establecer, concreción, «¿hacia dónde ha de dirigirse la acción de [mercadeo] de la empresa [54] orientada del servicio zoonosanitario».
- c) La propia gestión del mercadeo, en sus vertientes estratégicas y de planificación [54] de los servicios de sanidad animal.
- d) El manejo de la «mezcla de mercadeo» como elemento fundamental de la actividad de mercadeo (zoonosanitario), tanto en sus aplicaciones estratégicas como tácticas [54] en un programa zoonosanitario, como la tan pretendida campaña de vacunación nacional contra la Fiebre Porcina Clásica, en la que no sólo se considera el biológico, sino el precio y la distribución del mismo, el apoyo al productor porcícola y la comunicación entre este consumidor y el fabricante y viceversa.

Este aspecto mercadológico es importante, debido a que las condiciones del subsector salud animal actualmente requieren de fuertes apoyos, los cuales deberán surgir del concepto servicio

¹⁸ Ibid., pag. 10.

que los productores de biológicos tendrán que manejar con el fin de lograr y mantener un mercado más amplio y buscar una menor competencia al proporcionar elementos importantes de prestación de servicios y apoyo al productor pecuario (para el presente caso en particular al porcicultor), además de calidad, precio y disponibilidad para que este se incline por su producto o paquete de productos.

Ahora bien, y una vez expuestas las principales etapas por las que ha transitado el subsector servicios pecuarios y la situación actual en la que se debate, podría resultar muy oportuno el establecer un enlace con las palabras de Montalban Comas:

Parece, pues, evidente que sería interesante disponer de modelos aplicables al [mercadeo] que [pudieran proporcionar] una base lógica para [la] actuación [del subsector en cuestión]. Sin embargo, se presenta la duda siguiente: ¿son los modelos y técnicas existentes [lo] suficientemente fiables para que [se puedan] basar en ellos [determinadas] decisiones? O de otra manera: ¿está alguien basándose en modelos matemáticos para tomar sus decisiones de [mercadeo]? A lo cual debe responderse sin lugar a dudas: Sí. Después de diez años de trabajo en este campo existen algunas técnicas utilizables en la práctica (Montalban, 1979, pág. 176).

Técnicas y tipos generales de modelos

Las técnicas que han resultado más provechosas en este campo son¹⁹ :

¹⁹ Montalban, F. 1979. "Aplicaciones a la Mercadotecnia de la Investigación Operativa"; pág. 176. En: Maluquer, J. y Nicolav, R. 1979. Enciclopedia de la Mercadotecnia, Tomo 5 Planificación y Dirección. Barcelona, España: Ediciones NAUTA S.A.

- Programación lineal. La programación lineal es el método general de optimización de una función z [38].
- Regresión. Esta técnica permite analizar los errores que cabe esperar si se supone que una función depende linealmente de otra, evaluar la validez de esta hipótesis y deducir la población más probable [38].
- Análisis bayesiano de las decisiones. Con estas teorías se pretende deducir relaciones de causa a efecto que puedan existir entre las variaciones de distintas variables basándose en los valores históricos de las mismas [38].
- Métodos heurísticos. Se denominan métodos heurísticos a ciertas reglas sencillas empíricas cuya repetición conduce a encontrar el valor óptimo de una función o valores próximos al él [38].
- Técnicas de Montecarlo. Consisten en métodos para reproducir valores de una variable aleatoria a partir de números tomados al azar [38].
- Simulación. Consiste en una serie de técnicas que permiten reproducir los posibles valores futuros de una variable, como puede ser el volumen de ventas o los gastos de la empresa. Se basa en la suposición de que los valores ya conocidos de esta variable para diferentes periodos, constituyen únicamente una muestra de las infinitas posibilidades que podrían darse, siempre que se cumplan ciertas condiciones internas de la variable. Ello permite generar artificialmente nuevos valores de las variables en estudio en número suficiente que permita conocer la probabilidad (frecuencia) de cualquier acontecimiento que interese analizar [38]. Y finalmente,
- Procesos de Markov. Los procesos y cadenas de Markov analizan las variables cuyas variaciones dependen de los valores obtenidos en el

periodo anterior (1er. grado), dos periodos anteriores (2o. grado), etc. [38].

El presente estudio conjuga, o bien, mezcla estas dos últimas técnicas para la realización de un modelo experimental sustentado en datos hipotéticos, el cual pudiera resultar de utilidad en el diseño de un sistema continuo de información para una constante y oportuna replanificación de la normatividad operativa, en el control de la Fiebre porcina Clásica por medio del uso de inmunógenos.

Por lo anteriormente expuesto, el presente trabajo se ha propuesto perseguir y alcanzar, en base al análisis de Markov principalmente, y usando la técnica de simulación como vehículo del experimento, los siguientes objetivos.

- 1o. Exponer, y demostrar a la vez, la factibilidad de la aplicación de una de las herramientas de la Investigación Operacional en el planteamiento de la dinámica de dos modelos o problemas de comportamiento que son factores de importancia epizootica para el planeamiento y diseño de un programa de vacunación contra la Fiebre Porcina Clásica.
- 2o. Exponer mediante esta herramienta como es que probabilísticamente se va dando la dinámica de desarrollo del proceso de dichos factores en el tiempo y como se podrian realizar a la vez ciertas estimaciones predictivas sobre el comportamiento de los mismos, a saber:
 - a) En la dinámica del cambio de marcas de inmunógenos contra la fiebre porcina clásica, según su demanda en un específico universo de mercado.
 - b) En la dinámica del cambio de actitudes de los porcuicultores

hacia un programa de vacunación contra la fiebre Escarlatina Clásica.

- 3o. Exponer qué elementos es necesario vislumbrar e incorporar para el diseño y análisis en dichos modelos, para así poder pronosticar en forma aproximada el comportamiento de los mencionados factores en uno o más periodos futuros de tiempo. Y finalmente.
- 4o. Emitir con base en los resultados de la mezcla de datos de estas exposiciones, algunos de los supuestos de interés, a considerar en este tipo de estudios.

CAPITULO II

IMPORTANCIA DE LA INMUNIZACION EN LA CLINICA PORCINA

Un hecho que llama [poderosamente] la atención [entre los estudiosos de los animales,principalmente la] de aquellos involucrados en el estudio de los mecanismos de resistencia y enfermedades de los cerdos es el que constantemente existan enfermedades de diversa índole en las granjas porcícolas [43].

El cerdo,como todos los seres vivos se encuentra inmerso en un mundo de microorganismos y parásitos. A través de la evolución se ha establecido un balance entre los microorganismos que lo rodean y el cerdo,ocurriendo entre ellos diversos grados de relación,pero algunos de aquellos pueden llegar a provocar enfermedad y en ocasiones matar al [hospedero] [43].

Para que el cerdo no pueda ser invadido por [estos organismos], a través de la [co]evolución [entre ellos] ha desarrollado sus sistemas de protección,de tipo inespecífico y de tipo específico, los que se han ido perfeccionando para que pueda sobrevivir como especie [43].

La resistencia inespecífica es la más importante para el cerdo, pues sin ella no podría sobrevivir. Este tipo de resistencia [también llamada innata] ha resultado difícil de estimular [en forma artificial], [ya que] no depende de un estímulo previo para que se desarrolle [43], [debido a que] la estimulación de este tipo de resistencia se basa en toda una serie de medidas conjuntas destinadas

a su reforzamiento¹ [...a diferencia de...] la resistencia específica, cuyo aumento o formación está orientado contra agentes etiológicos específicos [34], produciéndose [igualmente] una respuesta específica, lo cual ha sido [y es] la base de la vacunación y [por lo tanto,] puede ser manipulada por el hombre, del cual ha sido interés poder estimular los mecanismos de resistencia innata, mediante productos que ayuden a los animales a poder resistir mejor a los microorganismos patógenos, pero sin solucionar [realmente] el problema de enfermedad en la granja. Y he aquí la importancia de la resistencia específica, ya que es la forma como el cerdo puede defenderse contra algunos microorganismos que el sistema inespecífico no ha podido manejar adecuadamente. Sin embargo, no debe olvidarse que el sistema inmune específico es una parte complementaria del innato, por lo que antes de intentar estimularlo a través de la inmunización, se debe cuidar que los animales tengan un sistema de resistencia inespecífica en óptimas condiciones (véase FIGURA 1). [ya que la inmunización es solo una] parte de las medidas de manejo en las granjas [unidades de producción] que contribuye a incrementar la resistencia específica hacia ciertos [específicos] microorganismos patógenos [43].

En relación a todo lo anterior, solo restaría decir que los inmunógenos para proteger a los animales contra enfermedades sistémicas (v. gr., la Fiebre Porcina Clásica) han dado buen resultado en la práctica, no así los empleados contra los microorganismos que atacan el sistema de las mucosas [sistema inmune local], cuyos resultados en la práctica han [sido] de manera general regulares o malos, tal vez

¹ Véase la TABLA 2.

TABLA 2

Clasificación general de las principales medidas conjuntas destinadas al reforzamiento de la inmunidad inespecífica

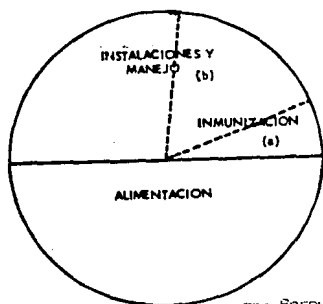
GRUPO	Base de la finalidad (&)
I	Aumento de la resistencia natural de los colectivos animales, por la vía de la selección genética dirigida mediante cruzamientos programados.
II	Limitación y (hasta) supresión de factores externos e internos de predisposición que conducen al debilitamiento de la resistencia individual y colectiva de los animales, lo cual significa protegerlos contra lesiones tanto locales como generales.
III (+)	Aseguramiento de una alimentación (nutrición) fisiológica y biológicamente valiosa y óptima que corresponda a las necesidades del metabolismo basal, en relación con las condiciones y la explotación de los animales.

Fuente: Elaborado con datos de: Václav Kouba, 1975, Epizootiología General, La Habana, Cuba: Científico-Técnica, págs. 373 - 374.

(&) La Finalidad es la elevación de la inmunidad inespecífica.

(+) Se considera el más importante de los tres grupos.

La ejecución permanente de las medidas que abarcan estos tres principales grupos, garantizará en gran medida la reducción de manifestaciones de enfermedad en los diversos grupos de edad de los animales [34]. [ya que así] se incrementará el nivel de resistencia inespecífica [en estos,] dependiendo de la cual aumentará o disminuirá la circulación de microorganismos patógenos en [la] granja [con lo cual] la estimulación de [la] inmunidad específica [vía inmunización puede hacerse más patente al experimentar un efecto de potenciación con mejores resultados de la vacuna [43].



--- Respuesta a la vacunación.

(a) Cuando se vacunan y no se modifican los otros factores.

(b) Cuando se vacuna y se modifican los otros factores.

FIGURA 1

Factores que contribuyen a la resistencia contra las enfermedades de las mucosas en los animales.

Fuente: Antonio Morilla, 1985. Un punto de vista sobre la importancia de la inmunización en la clínica porcina. Avances en enfermedades del cerdo. México: AMVFC, pag. 49.

porque aun faltan mas estudios y conocimientos para alcanzar a entender como funcionan los mecanismos de resistencia a ese nivel, para poder estimularlos sin causar enfermedad (Morilla, 1985).

[Ahora bien,] hasta el momento [se ha] hablado de la inmunidad en el cerdo [en un sentido casi exclusivamente individual,] sin embargo, el concepto de inmunidad en [lo concreto y relacionado al campo de la Inmunoprofilaxia] Veterinaria se debe aplicar al hato [43]. [...ya que ...] cuando se utilizan vacunas para luchar contra determinada enfermedad en una poblacion animal y ya no en individuos aislados [meramente], se debe tomar en cuenta tambien el concepto de inmunidad de manada o de comunidad [66] o de hato. [O sea,] cualquier caso en que se encuentren los animales agrupados [colectivamente] en espacios [libres o] confinados y en constante contacto [43]. Se da este nombre a la resistencia de un grupo entero de animales a una cierta enfermedad, debido a la existencia en dicho grupo de una cierta proporción de animales inmunes. Probablemente, la inmunidad de manada disminuye la probabilidad de que los animales sensibles entren en contacto con animales infectados con lo cual se frena o incluso cesa la propagación del padecimiento [68].

La inmunización activa es quizá el procedimiento mas difundido para poder conseguir en forma relativamente rápida un elevado nivel de inmunidad en los colectivos animales [34]. Dicho procedimiento se puede realizar en forma estratégica para control de focos [epizooticos] de manera focal (dentro del rebaño afectado), regional (una franja o area determinada según las expectativas de difusión de la enfermedad), o [...bien....] si se puede aceptar la pérdida de animales aislados por enfermedad, evitando entre tanto una epizootia, se

puede lograr este resultado mediante una vacunacion selectiva (sólo una de las especies susceptibles, o una franja etaria, o un sexo, etc.) [53.58]

El concepto de inmunidad de hato, uno de los conceptos más difíciles de adquirir para el [productor pecuario] e inclusive para el [médico veterinario zootecnista] funcionario [o simplemente promotor] de [la] salud, [se puede] ejemplificar de la siguiente manera. En una [granja porcina] en donde esten protegidos [vacunados] el 85% de los [cerdos] contra la [Fiebre Porcina Clásica],² el 15% no inmunizado se va a comportar como inmune: esto es debido a que si el virus [de la FPC] entra en esa comunidad [de cerdos], no se puede multiplicar porque los inmunes se lo impiden y por lo tanto estos protegen a los susceptibles de contraer la enfermedad. Por otro lado, si en esa [granja] hubiera solamente el 40% de [cerdos] inmunizados, cuando el virus entra, se da pases en los susceptibles, incrementando su virulencia y patogenicidad e inclusive un buen número de [cerdos propiamente] inmunes pueden ser atacados por el virus y algunos llegan a enfermar [4.43].

Esta es uno de los problemas básicos de [epizootiología] y a menudo difícil de comprender. El [animal] vacunado se protege a sí mismo pero en cierta manera protege al grupo [4]. [... Siempre y cuando...] el nivel de resistencia de los animales tanto específica como inespecífica [sea] adecuado, ya que de esa manera los microorganismos patógenos no [podrán] darse pases entre la población y por lo tanto no se [manifestarán] [43]. En caso contrario, si los animales tienen una re-

² A lo largo del presente trabajo se utilizará en algunos textos las siglas FPC para referirse al padecimiento (Fiebre Porcina Clásica) en forma abreviada. [N. del A.]

sistencia deficiente, la enfermedad [se hará presente]; o sea, los microorganismos patógenos [tendrán] oportunidad de darse pases en los animales susceptibles [43].

Tomando en cuenta el aspecto de inmunidad de hato, resulta aparente que cuando [se quiere] inmunizar a los animales [se debe] tener una cobertura amplia. Este es el caso [de la FPC] en que prácticamente se vacunan a todos los animales de la granja. Por lo tanto cuando el virus [de la FPC] patógeno entra, no va a poder multiplicarse porque no hay animales susceptibles. Esta es la teoría que [en relación con el ejemplo anteriormente dado], pero en la práctica ya no [se tienen] esos valores de 100% de cobertura de los animales. Es por este motivo que a los animales generalmente se les inmuniza dos o más veces y de esta manera se puede tener una cobertura mayor [43]. Mas adelante irán exponiéndose algunos otros factores que impiden tener ese 100% de cobertura.

La formación artificial de un elevado nivel inmunitario en una población [animal] puede ciertamente constituir un método eficiente para prevenir un proceso [epizootico]. Su objetivo a nivel de la cadena [epizootiológica] no sólo radica en la prevención de la ocurrencia de nuevas fuentes de infección, sino que sobre todo es el de impedir el desenvolvimiento de la infección, aun cuando el agente sea eficazmente transmitido de una fuente a nuevo [sic] huésped [53].

[...Por ello...] cuando se plantea la vacunación en términos de programa y no de acciones aisladas, [se torna] necesario [conocer que cantidad de animales hay que] vacunar: a todos los [animales] susceptibles, lo [sic] más que se pueda, etcétera [4].

Sin embargo, existe una medida matemática que establece el límite

deseable: el concepto de nivel útil, el cual podría definirse como aquella proporción mínima de susceptibles que es necesario vacunar para eliminar el riesgo [epizootico]. El concepto deriva de la teoría epidémica tal como fue formulada por Lowell Reed y Wade Hampton Frost en 1928, que en su parte medular expresa la manera como operan los factores condicionantes de una epidemia... La teoría epidémica, que ha tenido numerosos cultores desde el siglo pasado, ha sido capaz de avanzar los secretos matemáticos que rigen la epidemia y de hacer demostraciones experimentales con modelos, en animales de laboratorio y confirmaciones en observaciones de grupos humanos [4]. Algunas enfermedades han hecho posible las observaciones, [va que se] ajustan [mucho bien] a la teoría epidémica. Otras enfermedades ofrecen una complejidad biológica que las aleja un tanto de la teoría pero no escapan a la ley general [4].

[Un] tipo de modelo [que] fue [muy] utilizado para predecir el curso de epidemias de peste bovina por William Farr en 1866 en Inglaterra, de sarampión por Hedrick en Baltimore y de malaria por Ross en 1929 (quien además hizo nuevas contribuciones al estudio del rol del vector), entre otras [4,53]. [...es el que dio lugar al] concepto ecológico de enfermedad [el cual] queda concretado en lo que [actualmente] se denomina " triada ecológica o epizootológica " [FIGURA 2], tan necesario para identificar las numerosas variables que entran en juego en los estados de salud y enfermedad del ganado [y] concebir la salud animal como un estado de equilibrio entre el huésped (animal) y los agentes causantes (bacterias, parásitos, toxinas, etcétera) [36] [...y en donde] el ambiente actúa permitiendo la sobrevivencia [de estos] e influenciando las [probabilidades] de

contacto entre la fuente de infección y el [animal] susceptible por medio de la densidad de población, hábitos naturales de los animales o impuestos por el hombre, etc. [53].

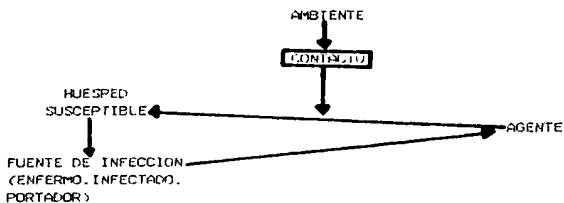


FIGURA 2

Esquematzación del concepto de la triada ecológica o epizootiológica

Fuente: F. Rosenberg, op cit., pág. 53.

En 1928 Reed y Frost aplicaron una fórmula simple [53] [que tuvo] el mérito de simplificar [la] presentación [del proceso epidémico] y [hacerlo] comprensible para el epidemiólogo común [4]. [...Esta fórmula], utilizada con ciertas modificaciones, permite predecir matemáticamente el curso de un brote [epizootico] de numerosas infecciones siempre y cuando se consideren las siguientes condiciones para el proceso³ :

³ Citadas por: Felix Rosenberg, 1977, Principios de Epidemiología, Rio de Janeiro, Brasil: Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, pág. 54.

- a) El ambiente no modifica las características de sobrevivencia del agente [53].
- b) Toda vez que una fuente de infección entre en contacto con un susceptible,este último enferma.Se excluyen,por lo tanto,las infecciones subclínicas,las no infecciones y las muertes [53].
- c) Las [probabilidades] de contacto entre enfermos y susceptibles se mantienen fijas durante el periodo de analisis de la epidemia [53].
- d) Todos los enfermos eliminan el agente durante una unidad de tiempo ($t + 1$) inmediatamente posterior a su contacto.Se excluye la existencia de portadores [53].
- e) A partir de la unidad de tiempo posterior a su enfermedad el individuo [animal] pasa a ser inmune [53].

El modelo analítico que incorpora estas limitantes puede ser esquematizado de la siguiente forma [53]:

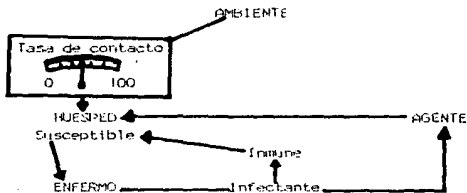


FIGURA 3
Modelo analítico de las limitantes de la teoría del proceso epidémico

Fuente: Ibidem FIGURA No. 2,p.39,54.

Nótese que la única variable considerada es la tasa de contacto, la que, como se [menciona], debe permanecer fija durante el episodio. De ahí que su aplicación en condiciones naturales posea innumerables restricciones [53].

Según este modelo existen tres categorías de individuos durante un proceso epidémico [53]:

1. Susceptibles [53].
2. Infectantes (fuentes de infección) [53].
3. Inmunes (infectados pero no infectantes) [53].

El número de casos (enfermos) que aparezca [sic] en cada unidad de tiempo estará [sic] relacionado [sic] al número de susceptibles y a la probabilidad de contacto efectivo entre un individuo susceptible y un infectante, probabilidad dada según la fórmula de Reed y Frost al valor $1 - q^{Ct}$ donde q^{Ct} es la probabilidad de un individuo susceptible escapar [sic] al contacto con un caso C en un tiempo t y $1 - q^{Ct}$ su recíproca [53]. En otras palabras, "el estallido, curso y término de un brote [epidémico] dependen de la proporción de susceptibles, del número de casos y de la probabilidad de contacto adecuado en una comunidad" (R. Armiño, 1974, pag. 127). Se llega pues a [la siguiente fórmula] $C_t + 1 = S (1 - q^{Ct})$, o sea, que el número de casos nuevos será igual al número de susceptibles multiplicado por la probabilidad de contacto específico entre un susceptible y un caso [53]. Más formalmente se tendría ⁵ :

⁴ Citada por ibid., pág. 55.

⁵ Según: Rolando Armiño, 1974, Epidemiología, Vol. I. Buenos Aires, Argentina: Intermedica, pág. 127.

$C_{t+1} = S (1 - qC_t)$, en que

C_{t+1} = Número de casos esperados en el periodo siguiente al actual.

S = Número de susceptibles.

q = Valor recíproco de p [o de "K"], es decir, la probabilidad de escapar indemne a la infección.

C_t = Número de casos existentes en el momento actual.

Faltaría definir el valor de p , probabilidad de contacto adecuado, que es aquella forma de exposición entre un caso y un susceptible capaz de ocasionar su transformación en un nuevo caso. Esto no significa, necesariamente, un contacto cara a cara, sino que depende de la forma de transmisión de la enfermedad [4].

En [1a] siguiente [TABLA] se observa la progresión teórica de eventos de una enfermedad infecciosa en la cual modificándose la tasa de contacto varían a) el número total de enfermos y b) la duración del evento [53].

TABLA 3

Progresión teórica de eventos de una enfermedad infecciosa

$p = 0.01$

Tiempo	Población total	Casos (fuentes de infección)	Susceptibles	Immunes (Acumulativo)
t_0	100	1	99	-
$t_0 + 1 = t_1$	100	1	98	1
$t_1 + 1 = t_2$	100	1	97	2
$t_2 + 1 = t_3$	100	1	96	3
$t_3 + 1 = t_4$	100	1	95	4

Fuente: Ibidem FIGURA 3, pag. 55.

Si bien este modelo teórico se ha adecuado razonablemente a brotes epidémicos circunscritos en el tiempo y en el espacio, debe ponerse énfasis en las limitaciones que su utilización implica teniendo en cuenta que se trata de un esquema extremadamente simplificado de un proceso epidémico y que no incorpora al mismo la noción de probabilidad [53].

En particular, el concepto de probabilidad de contacto, es crítico para el curso ulterior del evento, [por lo que] merece un análisis más profundo [53].

Este proceso, aparentemente simple, está constituido, sin embargo, por innumerables interacciones entre las que deben señalarse las referidas a la calidad y cantidad del agente eliminado (dosis, infectividad, patogenicidad, virulencia, etc.) a la sobrevivencia del mismo en su tránsito entre el enfermo y el susceptible, al grado de susceptibilidad del huésped, a la puerta de entrada del agente en el huésped, a los hábitos sociales de los [animales] expuestos y por último, a la duración de la eliminación del agente.

Si bien es posible mantener teóricamente fijas todas esas características, con el fin de que la tasa de contacto -hipotéticamente establecida- se mantenga estable durante el desarrollo del brote, es indudable que ella solo puede referirse a un núcleo de individuos socialmente inmóviles en un lapso y espacio dados. En poblaciones animales este núcleo de individuos es referido como un rebaño. De aquí deriva el concepto de foco de una enfermedad como un episodio de enfermedad ocurrido en un rebaño en el cual todos sus individuos están igualmente expuestos. Obviamente este rebaño no se refiere a que los animales pertenezcan a un mismo dueño ni que se encuentren en una

misma propiedad. Su extensión depende de las características de transmisión del agente y, por lo tanto, de la homogeneidad de probabilidad del de exposición de los huéspedes susceptibles. Debido a las restricciones prácticas que implica delimitar en cada caso la población expuesta, el concepto epidemiológicamente correcto de foco es reemplazado normalmente por el término rebaño (propiedad) afectado. Si bien este concepto no expresa la verdadera condición de la población [animal] expuesta, su uso ofrece ventajas administrativas manifiestas sobre todo para los sistemas de vigilancia [epizootológica] de rutina [53].

Por lo tanto, si bien [se podría] aplicar el modelo teórico de epidemia a la descripción de un foco o rebaño afectado, es indudable que la tasa de contacto establecida no pueda mantenerse fija cuando se trata de la difusión de la enfermedad desde ese foco a otro rebaño [53].

Ya en este caso, la amplitud del evento es mayor y su sistema de análisis se torna más complejo. El estudio de brotes, es decir, el foco primario (donde es observada la enfermedad por primera vez) y los focos o rebaños que se afectan como consecuencia de aquel, requiere un conocimiento más profundo de los diversos medios de transmisión a distancia de un agente para perpetuarse como especie [53].

Así es que, aún enfermedades que se transmiten típicamente por contacto o por aerosoles pueden, en determinadas circunstancias ser transmitidas a distancia mecánicamente, sea por insectos, por personas, vehículos, etc. [53].

[En el caso de la FPD....] los factores y circunstancias que condicionan la presentación de [esta] enfermedad han sido exhaustiva-

mente analizados a lo largo de los 23 años de existencia de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos y ha sido motivo de numerosos Simposios, Foros y Reuniones. Sin embargo, el problema continúa teniendo una relevancia y vigencia aún mayor que cuando fueron detectados los primeros brotes de la enfermedad en la década de los 40's [49].

Estos factores pueden clasificarse en cinco grandes grupos que se interrelacionan entre sí, [y] que además son interdependientes y altamente dinámicos [49]. La FIGURA 4 muestra esquemáticamente la dinámica de participación de cada uno de dichos factores y los consecuentes condicionamientos que ejercen en el proceso de transmisión de la enfermedad. Del análisis [de esta FIGURA] se pueden desprender una serie de conclusiones que explican el por qué se siguen presentando brotes de [FPC] en el país, no obstante los aparentes esfuerzos por controlar la magnitud de esta enfermedad [49].

1. El agente causal

Es evidente que el agente causal como todo ente biológico se ha modificado a través del tiempo. En México no se han realizado estudios acerca del comportamiento, prevalencia y patogenicidad de las diversas cepas de [virus de FPC]: la más reciente información en este sentido data de antes de 1960 y no fue realizada en México (Correa, 1982) ⁶.

6

Correa G., Pablo, (1982). "Colera Porcino", Diagnóstico de las Enfermedades del Cerdo, 1a. ed. Méx. p. 373-383, citado por Ramiro Ramírez, op cit., pág. 129.

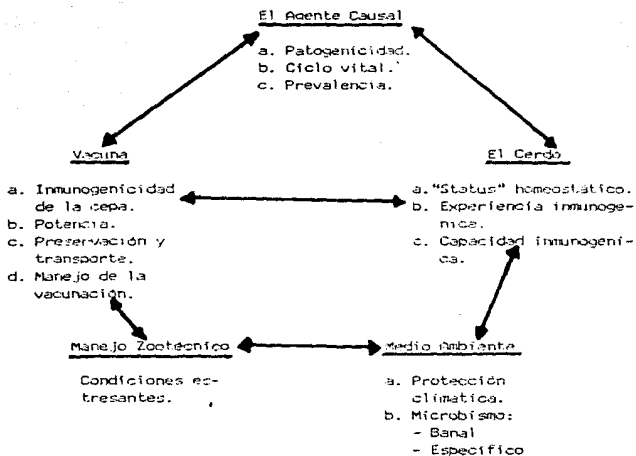


FIGURA 4

Factores que intervienen en la presentación de los brotes [FPC]

Fuente: Ramiro Ramírez, 1985, Experiencias recientes con la vacunación contra cólera porcino en el campo, Avances en Enfermedades del Cerdo, México: AMVEC, pág. 136.

2. El cerdo

Exista una notable contradicción en cuanto a la edad y peso a que deben ser vacunados los cerdos, mientras los laboratorios productores señalan que la edad debe ser de cinco a ocho semanas y el peso debe ser entre diez y 20 kilos, en la realidad los cerdos se vacunan entre tres y cinco semanas en un peso que fluctúa entre dos y diez kilos. Mas aún la prueba de potencia se realiza en cerdos de 18 a 30 kg (Mora Gutiérrez, 1983)⁷; esto ya establece diferencias en cuanto a efecto y resultados de la vacunación, pues de acuerdo al peso y edad en que son vacunados los cerdos, [se encuentran] notables diferencias de estado sanitario, [alimentación], experiencia inmunogénica y capacidad para [quedar efectivamente inmunizados] [49].

3. El medio ambiente

Conocido es el severo efecto inmunosupresor de la vacuna contra [la FPC], (PiJoan y Ochoa, 1980)⁸; (Iglesias y PiJoan, 1982)⁹, así

⁷ Mora Gutiérrez, L. (1983) "Normas mínimas de calidad en la elaboración de vacunas contra el Colera Porcino". Symposium sobre el Colera Porcino en México: Análisis y Alternativas de Solución. AMVEC, Sta. Ana Tecamac, Mex. Sep. 9-10, citado en R. Ramirez, op cit., pag. 130.

⁸ PiJoan, C. and Ochoa, G. (1980). "Interaction between a swine fever vaccinal virus and pasteurilla multocida in the production of pneumonia in pigs". Proc. VI I.P.V.S. Congress (Copenhagen) p. 195, citado en R. Ramirez, op cit., pag. 130.

⁹ Iglesias, G. and PiJoan, C., (1982) "Effect of hog cholera virus on the porcine mucociliary activity", Proc. VII I.P.V.S. Congress, Mex. p. 85, citado en R. Ramirez, op cit., pag. 130.

10
como la vacuna de Aujezky (Pi Joan, 1985). Un animal inmunosuprimido es fácil presa de gérmenes banales oportunistas o patógenos específicos tales como Pasteurella, Erysipelat, Salmonella y Haemophilus. Estos microorganismos están habitualmente presentes en el cerdo en estado de portador (asintomático), y solo les basta situaciones propicias, como las generadas por inmunosupresión, para que se manifiesten clínicamente; la situación fácilmente se agrava ante la presencia de agresores climáticos tales como el frío, corrientes de aire y cambios bruscos de temperatura [49].

4. El manejo zootécnico.

Rubro que cubre todos aquellos procedimientos a los que son sometidos los cerdos en una granja tanto para optimizar el uso de las instalaciones como para optimizar su rendimiento biológico. Llama la atención que si bien esta última es lo que al final de cuentas se desea, también llama la atención lo brutal y lesivo que es para la homeostasis del cerdo, muchos de estos llamados "sistemas modernos de manejo". En este sentido se ha comprobado que los manejos que condicionan mayor agresión homeostática y por ende mayor "stress" son los que a continuación se mencionan [49]:

a. Vacunamiento [49].

b. Reestablecimiento del orden jerárquico en el reacondo de lotes de cerdos, consecutivo al destete o cambios de corral [49].

¹⁰ Pi Joan, C. (1985). Comunicación personal, citado en R. Ramírez, op cit., pag. 130.

c. Cambio de alimentos, tanto en composición como en calidad [49].

Debe aclararse que con frecuencia estos fenómenos coinciden con la vacunación [49].

5. La vacuna.

Para términos de análisis poco debería dudarse de la antigenicidad de una vacuna pues esta es la condición primaria que debe reunir una cepa viral para ser utilizada como cepa vacunal. Aunque no debe descartarse la posibilidad de pérdida de antigenicidad por efecto de crecimiento y supervivencia en medios diferentes al cerdo vivo [49].

De estos cinco grandes grupos de factores que condicionan la presentación de brotes, los inherentes al CERDO, MEDIO AMBIENTE y MANEJO ZOOTECNICO son controlables en la granja, aunque para ello tenga que hacerse un gran despliegue de eficiencia. Los referentes al AGENTE CAUSAL y al de VACUNA, quedan fuera del control tanto del veterinario a cargo de la granja como del porcicultor [49].

[Ahora bien, y regresando al concepto de] nivel útil [se diría que éste] es una cuestión fundamental. Con ninguna vacuna es preciso inmunizar al 100% de los [animales] susceptibles. Basta inmunizar una proporción tal que rebaje el valor de "p" por debajo de un nivel crítico y se impida el estallido de una [epizootia]. A medida que sube la proporción de [animales] vacunados en una comunidad, decrece el riesgo [epizootico]. Sin embargo, la relación entre proporción inmunizada-riesgo [epizootico] no sigue en razón directa, sino que se rige por la ley del decrecimiento útil, otra razón matemática para justificar que no sea necesario vacunar a la totalidad de [la pobla--

ción animal susceptible], como sería teóricamente deseable [debido a que] en cada paso el esfuerzo puesto es mayor y el rendimiento menor. [lo que ocasiona un] encarecimiento progresivo del programa a medida que sube la proporción de [animales] [inmunizados. (Así, por ejemplo,] el esfuerzo para pasar del 70% de [animales] vacunados al 80% es mucho mayor que para pasar del 60% al 70%. Alcanzar el 90% representa un esfuerzo y un costo extraordinario, y llegar al 100% exige un esfuerzo y costo de tal magnitud, que de ninguna manera se justifican. De aquí la importancia de conocer el nivel útil, aprovechando experiencias anteriores, no parece existir un nivel determinado para cada vacuna, porque influyen numerosas variables: Composición de la población [animal], riesgo de enfermar, etapa [epizootológica] de la enfermedad. En general parece que los niveles útiles fluctúan entre 50 y 80% [4] dependiendo de la enfermedad y su agente etiológico.

[Así, por ejemplo,] se han propuesto [algunos] métodos para determinar el valor de las medidas inmunoprotectoras, según esto, puede tomarse como unidad de valoración cuantitativa del beneficio de una inmunización, la disminución del número de enfermedades referidas a costos de vacunación en cada caso. Las acciones negativas de las inmunizaciones masivas, vienen expresadas cuantitativamente según esto por los criterios conocidos por inocuidad y reactividad de la vacuna correspondiente. Por consiguiente, el número de [cerdos] que deben vacunarse para disminuir el número de casos, es un dato que garantiza la valoración cuantitativa del provecho de una vacunación en condiciones concretas dadas, permite comparar beneficios y perjuicios en potencia de una vacunación, con lo cual puede contrarrestarse la rentabilidad de estas medidas [5].

De aquí puede deducirse un valor cuantitativo que puede definirse como factor de rentabilidad de la inmunización (R), es decir, el número de [cerdos] a vacunar con carácter de superfluo en un contingente en el cual se impide una enfermedad mediante la vacunación. Cuanto más se acerca a 1 menos es el número en este caso de [cerdos] superfluos a vacunar y mayor es la rentabilidad de la inmunización [51].

Para el cálculo se procede así¹¹:

$$R = \frac{100.000 \cdot 100}{M \cdot E}$$

Donde: R = Número de [cerdos] que deben ser vacunados.

M = Morbilidad que cabe esperar referida a 100.000 [cerdos] o menos según la región.

E = Coeficiente de efectividad de la vacuna.

En base a lo anterior se puede calcular el número de [cerdos] que en diferentes [condiciones epizooticas] tienen que vacunarse con una determinada eficacia, con lo cual se impide un caso de [FPC] [51].

Morbilidad referida a 100.000 [cerdos]	Número de vacunaciones utilizando dos in- munizaciones con diferente efectividad		
	70%	80%	90%
80	80.000	80.000	80.000
R	1.78	1.56	1.38

¹¹ Tomado y adaptado para el caso de: J.Rey. 1989. Metodo Epidemiológico y Salud de la Comunidad. (1a.ed.) Madrid-España: Interamericana - McGraw Hill, págs. 219 - 235.

Como se aprecia, los mismos [cerdos] vacunados con diferentes eficiencias vacunales R se modifica, tomando como base un 80% de [cerdos] vacunados que sería una cobertura apropiada para una enfermedad viral [como la FPC], o sea que conforme exista una mayor efectividad de la vacuna se aumenta la eficiencia, puesto que R tiende a 1, como se aprecia en el ejemplo del 90% de efectividad con el mismo 80% de [animales] vacunados [51].

[Se podría concluir al respecto del nivel útil que, este] se debe alcanzar no solo en cantidad (número de [animales] vacunados) y calidad (mayor prioridad a grupos más expuestos al riesgo), [sino que] debe, además, fijarse una meta en cuanto a tiempo. Una buena parte del éxito depende de la velocidad con que se llegue a cubrir una proporción útil, capaz de influir en las tasas de morbimortalidad. No se puede fijar una pauta general, porque la velocidad del programa está sujeta a los recursos locales y a numerosos factores [4].

Por otro lado, y retomando nuevamente el concepto de la triada ecológica o epizootiológica, se enunciarán algunos parámetros interesantes del artículo de Leon Doucet¹² para redondear y concluir el presente capítulo.

[Actualmente,] la producción animal se ha identificado con un mínimo de pérdidas, es decir, con la exclusión de los factores - que amenazan la salud de los animales - y que ejercen una influencia negativa sobre su tasa de extracción. En estas circunstancias, el proceso salud-enfermedad en el ga -

¹² Jorge Leon, 1985. Enfermedades del ganado y las aves. Revista Información Científica y Tecnológica, 104, 7: 28-29. Previo permiso.

nado es una realidad concreta que se presenta tanto individual como colectivamente, cuyas características determinan su origen, desarrollo y extinción.

Dadas las condiciones de la producción ganadera [actual], el estudio del proceso salud-enfermedad de los animales, en tanto que fenómeno colectivo, ha de realizarse no bajo el enfoque clínico,

sino el epizootiológico, caracterizado este por la población animal y su interacción con el hombre y la naturaleza.

La profundización en este enfoque [el concepto de la tríada ecológica] ha permitido que surjan diferentes tendencias [o modelos de causalidad] en el estudio epizootiológico de las enfermedades del ganado y de las relaciones sanitarias entre [estos], el hombre y la naturaleza.

[Uno de estos modelos es] el modelo multicausal-funcionalista. [Este modelo] concibe al animal como parte de una comunidad, inserta en un ambiente físico, biológico, económico y social, y expuesta a determinados riesgos de enfermedad. [Como puede verse,] este modelo se encuentra más dentro del ejercicio de la práctica epizootiológica y ha sustentado los aspectos estratégicos y tácticos operativos de los programas y campañas sanitarias contra enfermedades y plagas que afectan al ganado; sin embargo en la actualidad se está convirtiendo en el enfoque tradicional de estudio del problema, pues a pesar de considerar variables de tipo social y económico, estas solamente son utilizadas como indicadores que constriñen la investigación a aspectos de distribución geográfica, repercusiones económicas por las pérdidas ocasionadas por la muerte de los animales, y en algunos casos a problemas de medición del rendimiento, de la capacidad de la capacidad de la tasa de extracción y de los impedimentos a los que se ven sometidos los índices e indicadores de productividad de los animales [;es decir,] lo que se investiga es lo fenomenológico, lo externo e inmediato de los vínculos entre las variables derivadas de las categorías de la tríada epizootiológica.

A pesar del avance cuantitativo del enfoque causal-múltiple, se [ha pretendido] avanzar a un modelo que conciba el problema de salud-enfermedad del ganado como resultado de un proceso de trabajo, entendido este como la actividad humana encaminada a la producción de bienes, en este caso alimentos de origen animal, para la satisfacción de las necesidades sociales. [El desarrollo

de] la búsqueda de [este] planteamiento [se pretende sustentar] en lo que la epidemiología [ha dado en llamar] "modelo de causalidad social" [el cual] busca la confluencia de los factores -- señalados en el modelo de multicausalidad como producto del proceso histórico de la sociedad, en el cual el problema de salud enfermedad se coloca dentro del concepto de totalidad y unidad de todos los elementos estructurales y superestructurales de la vida social [apoyando] teóricamente su estudio en algunas de las categorías teórico-metodológicas e histórico sociales del materialismo histórico; vinculando, desde luego, [los] aspectos biológicos correspondientes.

[Por ejemplo,] de acuerdo con el tipo de productor, el proceso de trabajo adquiere características desiguales de organización; por lo tanto, el problema salud enfermedad será diferente en cuanto a su origen, desarrollo y extinción. Dentro de esta desigualdad en la organización del proceso de trabajo, caracterizado esencialmente, para [este] caso, en la propiedad privada de los medios de producción, la acumulación y modernización de estos, la salud-enfermedad del ganado como problema colectivo tiende epizootiológicamente a hacerse más complejo, ya que la población animal inscrita en una producción en desventaja frente a la población animal circunscrita en procesos altamente tecnificados, representará frecuentemente reservorios de enfermedad que influyen a través del ambiente en forma negativa sobre la población animal sana.

En algunos casos pueda suceder lo contrario: son los colectivos animales de la producción altamente tecnificada los que se pueden comportar como reservorios e influir negativamente sobre su mismo colectivo y el resto de la población animal. Si [se vincula] en esto no sólo la interacción de los reservorios con los demás animales, sino con el hombre y con la naturaleza, [se comprenderá] que el modelo de causalidad social no sólo retoma el concepto de triada ecológica, sino que concentra la causa en el factor económico y social de su elemento ambiental.

[Finalmente,] la diferencia esencial entre uno y otro modelo, estriba en el tipo de realidad que se estudia en cada uno, ya que en última instancia son las circunstancias que históricamente determinan la forma de producción animal las causas fundamentales del comportamiento de la incidencia y prevalencia de las enfermedades de los animales destinados a la producción de alimentos (León, 1985, págs. 28 - 29.).

CAPITULO III

FALLAS EN LA VACUNACION

3.1 Introducción

Mucho antes del desarrollo de la inmunología propiamente dicha, y del conocimiento de la respuesta inmune, ya se sabía que los individuos que habían curado de una enfermedad infecciosa eran resistentes a reinfecciones ulteriores. De hecho, los primeros pasos de la ciencia inmunológica se debieron a los intentos de Jenner y Pasteur para reproducir el fenómeno observado en foemas controladas. Sus esfuerzos encaminados a conseguir inmunidad mediante la exposición artificial a los agentes infecciosos tuvieron tanto éxito que consiguieron vencer rápidamente muchas enfermedades que por siglos habían sido azotes de la humanidad. Aparecieron pronto vacunas contra la viruela, la rabia, el tétanos, el carbunco, el cólera y la difteria, así como otras enfermedades, y este éxito fue una causa parcial del reciente aumento de la población mundial, que puede llamarse fenomenal. Estos éxitos en el desarrollo de vacunas para el hombre fueron seguidos de mejoras similares en la lucha contra las enfermedades de los animales, lo que permitió ampliar la disposición de alimentos, y diferir, cuando menos, el surgimiento de un trágico rezago en el suministro de alimentos respecto a las necesidades de los mismos [68].

En general, la vacunación supone aplicar a un animal un antígeno procedente de un agente infeccioso, de manera que aparezca una

respuesta inmune, y se consigue la resistencia contra dicho agente infeccioso [68].

Gleniv, en 1924, estableció los cambios inmunológicos que se operan en el animal de laboratorio después de la introducción de un antígeno por primera vez, que denominó estímulo primario, consistentes en la producción de anticuerpos de variada naturaleza (aglutininas, precipitinas, anticuerpos neutralizantes, etc.). La curva de producción [de anticuerpos] se inicia después de un periodo de latencia, alcanza cierto nivel y empieza a descender hasta su desaparición. Una segunda inyección del antígeno produce una reacción aproximadamente diez veces más intensa en cuanto a velocidad de aparición, nivel alcanzado y duración o persistencia de los anticuerpos. Es lo que denomina estímulo secundario [4]. En la FIGURA 5 se muestran gráficamente las

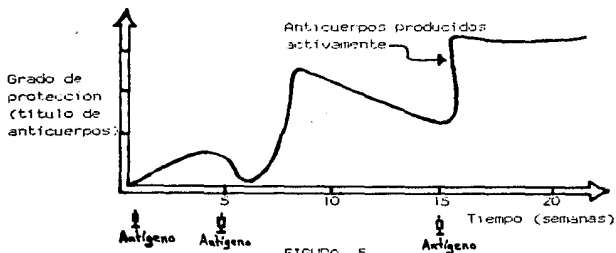


FIGURA 5

Niveles de anticuerpos séricos (y por lo tanto, grado de protección) que consigue el método de inmunización activa.

Fuente: Adaptado de: Ian Tizard, 1985, Inmunología Veterinaria (2a ed.) México: Interamericana, pág. 212.

observaciones en las que Glenny se basó para llegar a sus postulados sobre la inmunización activa.

[Como puede observarse,] en este caso, se aplica el antígeno al animal [a manera] de que éste produzca una respuesta inmune protectora. [la cual], puede estar mediada por anticuerpos, por células o por ambos. Una nueva inmunización, o el contacto con la infección tendrá como resultado una respuesta inmune secundaria. El inconveniente de este tipo de inmunización [en relación con el de inmunización pasiva artificial] es que la protección que confiere no es inmediata. No obstante, una vez establecida dura mucho tiempo y puede ser reestimulada [68].

En la naturaleza, la infección ambiental alimentada por la eliminación de gérmenes procedentes de casos clínicos, subclínicos, formas inaparentes, convalecientes y portadores representa una especie de azote inmunológico constante que equivale a una sucesión de estímulos primarios o secundarios, según sea la situación en que sorprendan al [animal]. Dependiendo de la [epizootiología] de la enfermedad, la inmunidad es posible de alcanzar merced a una de las tres siguientes vías¹ :

- a) Enfermedad clínica, con todos sus riesgos [4].
- b) Enfermedad subclínica [4].
- c) Infecciones inaparentes [4].

La vacuna, en cierto modo, ha tratado de remedar a la naturaleza al inducir, por medio de una dosis controlada de antígeno, algo equivalente a una infección subclínica o inaparente. La reacción local

¹ Citadas en: R. Amíjo, op cit., pag. 127.

y general producida por la vacuna equivale de alguna manera a una microenfermedad, que, desprovista de los riesgos del cuadro clínico, conduce a la inmunidad [4].

Deben quedar cubiertos varios criterios para que una vacunación sea posible o incluso conveniente en la lucha contra una enfermedad específica. En primer lugar identificar en forma precisa y absoluta el microorganismo causal. Aunque parezca muy evidente este requisito, no siempre se cumple en la práctica [68].

En segundo lugar, se debe tener la seguridad de que una respuesta inmune podrá de hecho proteger al animal contra la enfermedad en cuestión [v]. Finalmente, antes de recurrir a la vacunación hay que estar seguro de que los riesgos de la misma no superan al de contraer la propia enfermedad [68].

Además, se debe recordar que la identificación de anticuerpos es una prueba diagnóstica frecuente; el empleo innecesario de las vacunas puede complicar los estudios diagnósticos basados en técnicas serológicas, y puede llegar a dificultar o incluso impedir la erradicación final de un padecimiento. Por todas estas razones, la decisión de utilizar vacunas en la lucha contra una enfermedad dada debe tomarse en función, no solo de la gravedad del problema, sino también de las posibilidades de aplicación de otras técnicas [68] contraepizooticas² [TABLA 4].

² Véase: V. Kouba, op cit., En: Capítulo XV: "Medidas contraepizooticas preventivas", págs. 374-390; Capítulo XVI: "Medidas contraepizooticas de recuperación", págs. 391-428; Capítulo XVII: "Medidas de saneamiento", págs. 429-446.

TABLA 4
Principales medidas contraepizooticas

Medidas	Carácter general	Orientadas basicamente hacia...
Preventivas	De protección o prevención	Introducción de agentes etiológicos, predisposición, objetos, control y otras (derivadas).
Recuperativas	De recuperación	Propagación de los agentes etiológicos, liquidación de los agentes etiológicos, objetos y otras (derivadas).
Saneativas	De saneamiento	Desinfección, desinsectación, desnatación, eliminación de cadáveres, disminución de animales reservorios, objetos y otras (derivadas).

Fuente: Elaborada con datos de: V.Kouba, op cit., págs.348,392, 430.

3.2 Fracasos de la vacunación [FIGURA 6]

Al igual que otros fenómenos biológicos, la respuesta inmune no confiere nunca protección absoluta, y nunca resulta igual en todos los integrantes de una población vacunada. Puesto que la respuesta inmune depende de un gran número de factores genéticos y ambientales, la gama de respuestas inmunes en una población azarada grande de animales tiende a seguir una distribución normal [68], tal y como se muestra en la FIGURA 7.

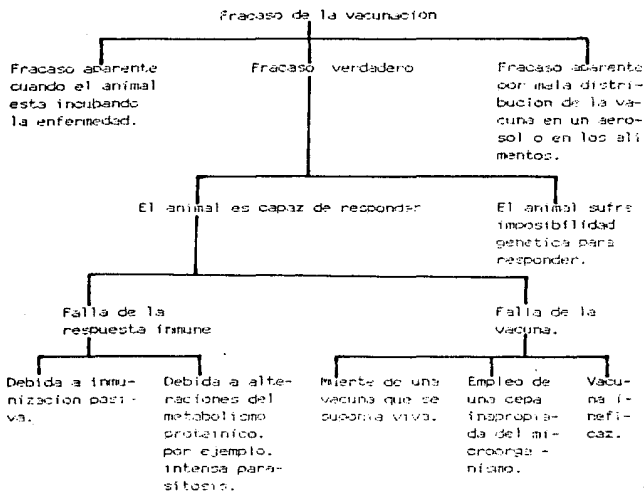


FIGURA 6

Clasificación de las posibles razones para el fracaso de una vacuna

Fuente: Ibidem FIGURA No. 5, pag. 223.

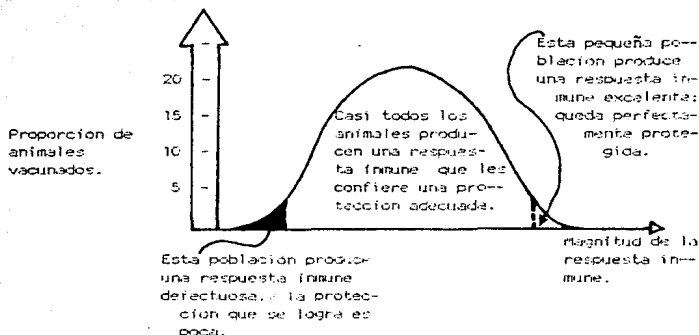


FIGURA 7

Distribución normal de las respuestas inmunes en una población de animales vacunados

Fuente: *Ibidem* FIGURA No. 6, pag. 223.

Esto significa que, aunque la mayor parte de los animales tiende a responder a los antígenos mediante una respuesta inmune promedio, una pequeña proporción de ellos tendrá una respuesta inmune muy débil o casi nula. Este grupo de animales quizá no quede protegido contra la infección, a pesar de la vacuna. Por lo tanto, es poco probable que el 100% de una población animal azarada quede protegida con una vacunación. El tamaño de esta porción de la población que no reacciona varía según la naturaleza del antígeno utilizado, y su significado

dependera de la naturaleza del padecimiento. Por ejemplo, en caso de enfermedades muy contagiosas, o para las cuales la inmunidad de manada es escasa, y la infeccion se transmite facil y rapidamente (tal es el caso de la FPC), la existencia de animales no protegidos permitira la propagacion de la enfermedad y de este modo echara abajo cualquier programa de control [58] basado en la vacunacion.

El segundo grupo de fracasos aparentes de las vacunas guarda relacion con ciertas circunstancias en las cuales queda deprimida la respuesta inmune. Por ejemplo, no se deben vacunar los animales intencionalmente paralizados o debilitados. Cualquiera situacion de "stress" en general, incluyendo la preñez, el frio o el calor extremos, la fatiga o la desnutricion, inhibiran la respuesta inmune normal, quizas la consecuencia de una mayor produccion de esteroides. La causa mas importante de este tipo de fracasos en la vacunacion es la persistencia de inmunidad pasiva procedente de la madre en animales jovenes [59].

Por otra parte (y dentro de este mismo grupo), existen otros factores que bloquean el sistema inmune que estan cobrando importancia en los ultimos años, y son los microorganismos y sustancias inmunosupresoras. Dentro de los microorganismos se han mencionado varios, siendo de los mas importantes el virus [de la FPC, incluyendo las vacunas poco atenuadas que se elaboran a base de este microorganismo]³ y el de Fujizky, debido principalmente a que se multiplican en los linfocitos. En el caso [de la FPC] la inmunosupresion es suavemente clara, y por eso los animales enfermos presentan cuadros clinicos

³ Véase: Ramiro Ramirez y Carlos Piñón, 1987, Enfermedades de los cerdos, Mexico: Diana, pág. 93.

diversos que incluyen signos respiratorios y digestivos [entre otros] y que se confunden con otras enfermedades. En el caso de un brote no hay problemas con la inmunosupresión [en el anterior sentido de confusión clínico-diagnóstica] por que los animales mueren o resisten [43].

El problema se ha planteado con los virus de campo de baja o mediana patogenicidad de [FPC y] de Auiezky que se encuentran circulando en el hato sin que se manifiesten. Por ejemplo, el caso de la denominada [43] folkloricamente [49] colerela, en la que los animales da la impresión que tienen colera [FPC], erisipela, salmonelosis, neumonías, disenterías, etc., y que se ha sospechado es debido a la presencia de cepas medianamente patogénicas [sic] de colera [FPC], las cuales al provocar una disminución de la resistencia aumentan la patogenicidad de otros germenés que el sistema [inmunitario] tenía controlados. Un efecto muy semejante es el que provocan los alimentos contaminados con aflatoxinas, [las cuales,] al inhibir la síntesis de proteínas [provocan] que los animales bajen sus resistencias en diversos grados y permitan que los microorganismos circulen en el hato. También se ha sugerido que un [cuadro] semejante se [presenta al usar] algunas cepas vacunales [poco] atenuadas de [FPC, las cuales] ⁴ en ocasiones exacerban la morbilidad [de ciertos tipos de problemas en los cerdos], por ejemplo, respiratorios [digestivos, etc., e] inclusive, en combinación con otros factores, [provocan] colera [FPC] post-vacunal⁵ al convertirse las cepas [poco] atenuadas en patógenas o al

⁴ Véase: Ibid., en: P. Correa y R. Ramirez, parte II: "Colera Porcino", págs. 89 - 101.

⁵ Véase: Ibidem, págs. 89 - 90.

reactivar las cepas de campo subyacentes en la granja [43]. De hecho, " el uso de vacunas con virus vivos inadecuadamente atenuados ha sido un factor que ha aumentado las posibilidades de esta enfermedad. La variación de la virulencia y patogénicidad se ha reconocido como causas de fracasos de los programas de vacunación (contra este adicimiento) y fallas de los mismos " (Bleed y cols., 1995, pag. 621).

Resulta aparente (entonces) que a pesar de la vacunación (,la simple) presencia de estos virus en la granja (,por sí sola) condiciona la existencia de una mayor morbilidad en la misma [43].

Un tercer grupo de fracasos evidentes de la vacuna son los debidos a defectos de administración. Otras causas de fracaso real de la vacunación pueden obedecer a que el animal vacunado ya estuviera incubando el padecimiento antes de la vacunación, o a que los microorganismos vivos (activos)⁶ de una vacuna hayan "muerto" debido al almacenamiento defectuoso [68] de esta.

Las vacunas que se aplican cerca de su fecha de expiración, pueden tener títulos bajos de virus. Lo mismo puede suceder con vacunas mal manejadas, mantenidas a altas temperaturas, que han perdido el vacio o que al ser aplicadas son diluidas mas de lo recomendable [50]. La acción de la luz solar mata rápidamente a los virus por efecto de

⁶ "Actualmente se prefiere utilizar el término activos en lugar de vivos para designar a aquellos virus vacunales que estando vivos son potencialmente capaces de inducir una adecuada respuesta inmune en el animal contra determinada enfermedad" :El Director de la División Veterinaria de los laboratorios Sanfer S.A. de C.V., MVZ, Pedro Cacho, en conferencia relacionada con la campaña de vacunación contra la FPC en Mexico, efectuada en el auditorio de Medicina Veterinaria de la Facultad de Estudios Superiores de Cusutitlán el mes de marzo de 1991. Previo permiso.

los rayos ultravioleta [39]. El uso de alcohol o desinfectantes químicos para esterilizar las jeringas, agujas o frascos al preparar o aplicar (utilización de un exceso de alcohol para limpiar a piel, por ejemplo) la vacuna, es una técnica que puede inactivar ciertas vacunas virales, e incluso, también matar rápidamente a los virus [39,68] contenidos en las mismas.

Finalmente, el empleo de antibióticos junto con "vacunas bacterianas" vivas [activas] puede deprimir y hasta suprimir la respuesta inmune al inactivarse o morir los antígenos [bacterias] de estas [68].

3.3 Algunos errores frecuentes en la vacunación contra la Fiebre Porcina Clásica

Aunque parezca mentirán, la fiebre porcina sigue siendo una de las más altas causas de mortalidad en cerdos en nuestro país, por que a la fecha, con el uso generalizado de la vacuna, los nuevos sistemas altamente tecnificados de explotación y el gran número de veterinarios en el campo, este problema debiera haberse controlado (Maqueda, 1985, pág. 105).

En efecto, la anterior opinión resulta a simple vista difícil de creer (sobre todo si la solución a este problema en particular depende en forma exclusiva de esos tres aspectos), no obstante, lo mentiroso del asunto no radica (como cree su aseverador) en la aparentemente lógica enunciación cuantitativa de los recursos que expone como factores determinantes en la presentación de la enfermedad, porque, aunque ciertamente juegan un papel muy importante, sabemos que no son decisivos, por haber toda una serie de variables (sociales, políticas),

⁷ Incluyendo las de carácter sanitario.

económicas, técnicas, etc.) en torno del problema, que impiden dar como verdadera causal de ese una opinión de naturaleza cuantitativa, sin considerar siquiera los principales "pormenores" e indicadores de índole cualitativo. Y es que, como acertadamente apuntan Blood y cols.

la eliminación de este padecimiento en una comarca donde se halla bien arraigado [la Cuenca del Bajío, por ejemplo] plantea un problema en verdad difícil [ya que] los métodos que se usan - para el control de la enfermedad incluyen el sacrificio [de los cerdos parcial o totalmente afectados] y la vacunación (Blood y cols., 1985, págs. 624 - 625).

[En el primer caso,] en [aquellas] áreas en donde puedan establecerse barreras efectivas a la reintroducción de la enfermedad, es por lo general deseable erradicar el padecimiento con métodos de sacrificio si es posible [el caso de la zona norte del estado de Sonora]⁸. Por lo contrario, en las regiones en donde la estructura económica de la industria porcina amerita un desplazamiento de cerdos por todo el país y a través de las fronteras puede no ser práctico o económicamente posible instituir un programa de erradicación por medio de sacrificios (6).

Se acotan rápidamente al margen dos aspectos importantes relacionados a las características de la movilización de cerdos en México, de manera respectiva para cada uno de los anteriores casos:

- a) El desplazamiento de cerdos por todo el país es un hecho y algo común, y es que el Distrito Federal y Área metropolitana lo ameritan como el mercado más importante de productos cárnicos de este⁹.

⁸ Véase Rosario Pérez, op cit., págs. 73 - 135.

⁹ Ibid., pag. 236.

b) En relacion al desplazamiento de cerdos a través de las fronteras se dirá que: El verdadero actual interes hacia un programa de erradicación de esta enfermedad en una zona tradicional, des--preocupada e idiosincraticamente enzootica de ella, como lo es la Cuenca del Bajío, obedece como dice Arena Vargas a "la caprichosa insistencia por conquistar satisfacer un efimero segmento del mercado y de la cadena de producción de bienes que requieren los países desarrollados, marginando la demanda de la sociedad y el mercado nacional"¹⁰ (Arenas, 1990, pág. 12). Y es así que por ejemplo, menciona Perez Espejo, "el énfasis del programa contra el cólera porcino [FPC] en la región Noroeste del país, responde a la preocupación de los particulares por cumplir con los requisitos sanitarios exigidos por el gobierno Japonés a sus proveedores de carne, uno de los cuales es justamente que las regiones exportadoras estén libres de cólera porcino [FPC]" (Rosario Perez, op cit., pág. 337).

Uno de los problemas más importantes en cuanto a los programas de erradicación los plantea el animal "portador" clinicamente normal, debiendo darse los pasos necesarios para evitar la venta de todos porcinos procedentes de locales infectados [con el padecimiento en cuestión]. Son evidentes las dificultades de tal prohibición, pero a pesar de su utilidad desde el punto de vista comercial, las ventas locales siguen siendo las fuentes más importantes de infecciones porcinas [5].

¹⁰ Al respecto Perez Espejo cita: "El desarrollo de la ganadería de porcinos en México obedece a las necesidades del mercado interno y la exportación aunque ha estado presente ha sido marginal". Ibid., pág. 192.

La erradicación de la fiebre porcina en el Reino Unido durante una campaña de cuatro años de duración que terminó en 1966 ha constituido un importante triunfo, habiéndose registrado las características más salientes de la misma. El control fue radical en el sentido de que todas las pueras en las cuales se diagnosticó la enfermedad fueron sacrificadas, y todos los cuerpos quemados o enterrados para evitar que pasaran inadvertidos casos atípicos, así como posibles recurrencias. Destacaron de inmediato dos puntos cruciales, esto es, la necesidad de evitar la vacunación y la del diagnóstico exacto. No se permitió la vacunación por no ser completamente eficaz, y además porque produjo "portadores" y propició el desarrollo de formas leves y crónicas del padecimiento. Al progresar la campaña la necesidad del diagnóstico exacto condujo a cambios en los métodos diagnósticos, aumentando la dependencia respecto de las pruebas de detección de antígeno y serológicas [6].

Una de las principales objeciones a la erradicación es su costo, pues envuelve operaciones masivas que pueden distraer enormes proporciones de los recursos habitualmente magros de salud (animal), con grave detrimento para los demás programas.¹¹ Otra objeción práctica es que la erradicación [exige] remover profundamente las condiciones socioeconómicas [generales de la producción y comercialización].¹² que

¹¹ La erradicación de la fiebre aftosa en México es un ejemplo clásico a este respecto. Véase: Pedro Saucedo, 1984, Historia de la Ganadería en México, Tomo I, México: UNAM, págs. 217 - 235.

¹² Simplemente considérense los intereses de todos los tipos de intermediarismo existentes. Véase: Rosario Pérez, op cit., capítulo V: "Comercialización y Consumo" págs. 233 - 270.

gravitan sobre la comunidad [en torno de una determinada actividad pecuaria. Para el presente caso, en específico, la actividad porcícola] y mantienen la [enzootia] de esta enfermedad [4].

La erradicación constituye un programa complejo de realizaciones en gran escala que exige una cuidadosa planificación por etapas [4].

[En el caso de la vacunación en esta enfermedad se plantean dos problemas principales. El primero, es] la aparición de brotes repetidos [en donde] deberá pensarse que la restricción de movimiento de porcinos dentro del área de cuarentena crea un problema considerable de administración a los propietarios y puede, a la larga, dar origen a que no haya cooperación para el programa [6].

[El segundo es que] el uso de vacunas con virus [activos] inadecuadamente atenuados ha sido un factor que ha aumentado las posibilidades de esta enfermedad. La variación de la virulencia y patogenicidad se ha reconocido como causas de fracasos de los programas de vacunación y fallas de los mismos. [...La FPC] es sin duda alguna la enfermedad más costosa entre las que padecen los cerdos. Las pérdidas causadas por la muerte de los animales [así como] las [ocasionadas] por concepto de abortos, retrasos del crecimiento, gastos médicos, etc., se agravan por el alto costo de los planes de vacunación en zonas enzooticas y por el problema debido a que la vacunación no puede ser completamente efectiva para controlar una [epizootia]. [No obstante.] en las regiones mencionadas, el control y posiblemente la erradicación por medio de vacunas es el método de elección [6,50].

Finalmente y para concluir, es necesario confirmar al lector un hecho evidente que hasta este punto no se ha mencionado en forma específica y detallada: "Algunos de los más frecuentes errores en la

vacunación contra la FPC".

En realidad, los errores que se pretende exponer no son ni novedosos ni tampoco infranqueables, de hecho son tan obvios, comunes y negligentes que se pueden resumir en una sola palabra: "Técnicos" (tanto de manejo a distintos niveles y etapas, como de aplicación del biológico). Y es que como conjetura Maqueda:

asumiendo que el control de calidad de los laboratorios es efectivo [que], las reglamentaciones de la SARR al respecto se cumplen, que la vacuna llega [a la granja] en buen estado al momento de la vacunación y que su manejo (así como el de los cerdos que se van a vacunar)¹³, restitución y aplicación es correcta, solo queda esperar la respuesta antigénica del cerdo [que como ya se vio] no siempre va a responder de igual manera a una vacunación (Maqueda, 1985, págs. 105 - 106).

Dependiendo, claro está, de las condiciones de explotación bajo las que se encuentre, ya que "muy pocos cerdos (menos del 5%) poseen resistencia natural [a la fiebre porcina]"¹⁴.

Por eliminación de factores (técnica y biológicamente hablando), y en base a lo anterior, se puede deducir entonces que, las fallas en la vacunación se deben situar a otro nivel en el que, más que hablar de errores (sin que esto quiera decir forzosamente que no hayan podido estar presentes en un momento dado, aunque no jugando un papel "decisivo") de la vacunación, se debe aludir a fracasos de la vacunación.

Estos fracasos de la vacunación (ya anteriormente esbozados de manera general), en el caso específico de [la FPC] son clasificados

13 Sea primo o revacunación.

14 Véase: R. Ramírez y C. Piñón, op cit., en: P. Correa y R. Ramírez, parte II: "Cólera Porcino" - Profilaxis, pág. 93.

por Correa y Ramirez¹⁵ en dos principales grupos, a saber:

A. Fracaso a corto plazo: entre los primeros diez días postvacunación.

Los fracasos a corto plazo en la vacunación contra la FPC pueden ser [según también Correa/Ramirez] por las sig. causas:

1) Por efecto de brotes que ya se habían iniciado cuatro o más días antes de la vacunación [50].

2) Al aplicar vacunas de virus [activo] lapinizadas (de bajo pasaje)¹⁶ poco atenuadas en combinación con dosis inadecuadas de suero hiperinmune, o bien, acompañadas de suero con potencia insatisfactoria [50].

3) Cuando están presentes otras enfermedades que bajan la resistencia de los cerdos (como ascariadiosis, salmonelosis,¹⁷ erisipela, pasteurelisis, estreptococias, clostridiasis, listeriosis, etc.) y se aplican vacunas poco atenuadas, se pueden presentar casos con signos y lesiones de [FPC] [50].

4). Cuando se trata de vacunas que regresan a la virulencia, se observara que muchos cerdos enferman de CP y se recuperan; pero habra tambien muchos casos de CP tipo crónico [50].

¹⁵ Ibidem, págs. 95 -97.

¹⁶ Este tipo de vacunas se recomienda aplicarlas con suero hiperinmune porque aun conservan una poca de virulencia, además presentan la desventaja de que difunden el virus vacunal poco atenuado el cual en esta forma puede revertir a la virulencia después de varios pases recibidos en condiciones naturales, así mismo, producen reacciones postvacunales (en ocasiones severas) e inmunosupresión Véase: Ibidem, pág. 93.

¹⁷ Por *Salmonella choleraesuis*. Ibidem, pág. 96.

Al corroborar los fracasos de vacunación a corto plazo se debe hacer el diagnóstico diferencial con otras enfermedades¹⁸.

B. Fracasos a largo plazo.

Los fracasos a largo plazo en la vacunación contra la FPC pueden deberse [según también Correa/Ramírez] a:

1) Utilización de sueros sin potencia adecuada ante brotes activos o vacunación con la combinación de suero y vacuna, con falla de la vacuna. En este caso la protección conferida por el suero durará aproximadamente cuatro semanas [50].

2) Al aplicar suero solo y no esperar a que este se elimine (tarda de tres a cuatro semanas en eliminarse), así como por vacunar utilizando vacunas que sean interferidas por el suero [50].

3) Al vacunar cuando todavía hay anticuerpos maternos que interfieren con la vacunación. Al vacunar marranas con vacunas lapinizadas aplicadas con suero, los anticuerpos maternos en los lechones dura cinco semanas; en el caso de vacunas más atenuadas, combinadas con suero, su duración es de cuatro semanas, y con vacunas inactivadas, los anticuerpos maternos en los lechones dura tres semanas [50].

4) Al vacunar aplicando más suero de lo recomendable se puede interferir a la vacuna. En general se recomienda un mililitro de suero por libra de peso, sin embargo, es preferible seguir las instrucciones de cada laboratorio productor [50].

También hay que tomar en cuenta que a las vacunas normalmente se les exige que protejan solo el 80% de los cerdos vacunados, de modo

¹⁸ *ibidem*, pág. 96.

que el 20% restante puede quedar susceptible. Sin embargo, la mayoría de los laboratorios mandan sus vacunas al mercado con un grado de protección mayor que éste ¹⁹.

Las vacunas inactivadas con cristal violeta, cuando no estén perfectamente inactivadas, pueden producir un brote que será manifiesto a las tres o cuatro semanas después de la aplicación ²⁰.

Por último, y para concluir, se puede citar la siguiente frase de Morilla González:

En multitud de ocasiones el veterinario ha querido solucionar el problema de las enfermedades de las granjas a través de la inmunización dándole a esta un carácter casi mágico o de fe sin darse cuenta que la inmunización es [tan solo] una parte [de todo un esquema] del manejo (Morilla, 1985, pag. 43).

19 Ibidem, pag. 96.

20 Ibidem, pag. 97.

CAPITULO IV CADENAS DE MARKOV

4.1 Introducción

En base a los comentarios que se han estructurado sobre la actividad porcícola, se considera fundamental el combate adecuado y eficiente de las enfermedades que afectan más gravemente a esta especie, el cual se sustenta en medidas contraepizooticas (de prevención, de recuperación y de saneamiento) que involucren una participación preponderante a la practica inmunoprolifastica, por lo cual debería resultar favorable conocer, por un lado, si el comportamiento mercadológico de los inmunógenos obedece a procesos de promoción y posicionamiento o a la calidad de los productos y servicios que los acompañan como parte de un proceso desarrollado por los fabricantes. Y por otro, si estos procesos son capaces de influenciar en un momento dado la actitud (comportamiento) de los porcicultores en un programa de vacunación para la especie en cuestión. Para dicho fin se puede utilizar una tecnica matemática que permite conocer el comportamiento de estos (porcicultores) en la adquisición de inmunógenos contra la FPC, denominada procesos Markovianos o cadenas de Markov.

Descripción de una cadena de Markov.

Una cadena de Markov es una serie de eventos, en la cual la probabilidad de que ocurra un evento depende del evento inmediato anterior. En efecto, las cadenas de este tipo tienen memoria. "Recuerdan"

el último evento y esto condiciona las posibilidades de los eventos futuros. Esta dependencia del evento anterior distingue a las cadenas de Markov de las series de eventos independientes [23].

Inicialmente, puede ser conveniente imaginarse una cadena de Markov como una técnica de análisis apropiada para un caso especial de problemas de probabilidad, en donde cada suceso discreto depende del resultado anterior [...o bien...] en donde la probabilidad de [ocurrencia del mismo], en la siguiente observación depende de su estado actual [53]. Según se quiera ver. En la FIGURA 8 se muestra el proceso

En la FIGURA 8 se muestra el proceso para generar una cadena de Markov. El generador de Markov produce uno de n eventos posibles, E_j , donde $j = 1, 2, \dots, n$, a intervalos discretos de tiempo (que no tienen que ser iguales). Las probabilidades de ocurrencia para cada uno de estos eventos depende del estado del generador. Este estado se describe por el último evento generado. En la figura 4, el último evento generado fue E_j , de manera que el generador se encuentra en el estado S_j [23], como podrá apreciarse a continuación.

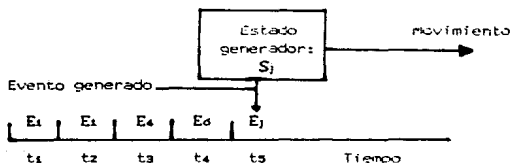


FIGURA 8
Generador de Markov

Fuente: Charles Gallaher y Hugh Watson. 1982. Metodos cuantitativos para la toma de decisiones en Administracion. Mexico: McGraw Hill, pág. 332.

La probabilidad de que E_k sea el siguiente evento generado es una probabilidad condicional: $P(E_k/S_j)$. Esto se llama probabilidad de transición del estado S_j al estado E_k . Para describir completamente una cadena de Markov es necesario saber el estado actual y todas las probabilidades de transición [23].

Una forma para describir una cadena de Markov es con un diagrama de estados, como el que se muestra en la FIGURA 9. En esta se ilustra un sistema de Markov con cuatro estados posibles, S_1, S_2, S_3 y S_4 . La probabilidad condicional o de transición de moverse de un estado a otro se indica en el diagrama. Para simplificar la notación se usan subíndices para el estado actual y el siguiente. Es decir, $p_{14} = P(S_4/S_1)$. Las flechas muestran las trayectorias de transición que son posibles. Note que no aparecen algunas trayectorias como las de S_2 a S_3 . Su ausencia significa que esas trayectorias tienen probabilidad de ocurrencia igual que cero [23].

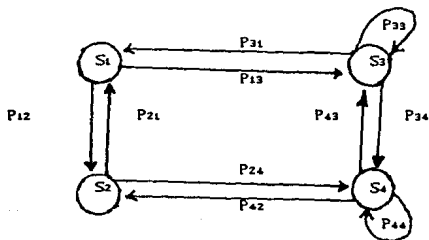


FIGURA 9
Un diagrama de estados

Fuente: Ibidem FIGURA No. 8, pág. 332.

Otro método para exhibir las probabilidades de transición es usar una matriz de transición. La matriz de transición para el ejemplo del diagrama de estados se muestra en la TABLA 5. Notese que como existen cuatro estados posibles, se necesitan $4 \times 4 = 16$ probabilidades¹. También notese que cada renglón de la matriz suma 1. Esto se debe a que el sistema debe hacer una transición [23].

TABLA 5
Una matriz de transición

		A:				
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	TOTAL
De:	S ₁	0	P ₁₂	P ₁₃	0	1
	S ₂	P ₂₁	0	0	P ₂₄	1
	S ₃	P ₃₁	0	P ₃₃	P ₃₄	1
	S ₄	0	P ₄₂	P ₄₃	P ₄₄	1

Fuente: Ibidem FIGURA No. 9, pág. 333.

Las probabilidades de transición son datos para el análisis. Se deben conocer, no existe manera de derivarlas. En algunas aplicaciones

¹ En el APENDICE A se muestra la descripción de un programa FORTRAN para generar la distribución de frecuencias de los estados por medio de la simulación de una cadena de Markov.

esto puede ser una limitación [23].

Una matriz de transición debe satisfacer las siguientes condiciones ²:

1. Cada elemento debe ser una probabilidad, o sea que debe tener un valor entre 1 y 0. Esto refleja sencillamente el hecho de que es imposible tener una probabilidad negativa o tener un valor de probabilidad negativa o tener un valor de probabilidad mayor que 1.
2. Cada fila debe sumar exactamente 1. Si se suman las probabilidades de todos los resultados posibles, esta suma evidentemente debe ser igual a 1.

Un último método para representar las probabilidades de transición [para la matriz de transición anterior] es mediante un diagrama de árbol [23], como se muestra en la FIGURA 10.

[Dicho procedimiento] se puede analizar según las técnicas de la teoría clásica de probabilidades [...no obstante,...] la técnica de análisis por las cadenas de Markov puede facilitar la obtención de los resultados [que cuando se utiliza la precedente vía, o] se considera en primer lugar lo que significa exactamente un vector de probabilidad V_1 . [Así, por ejemplo,] para el estado S_1 , $V_1 = (0 \ P_{12} \ P_{13} \ 0)$. Esto significa que si el estado presente es S_1 , la probabilidad de que el siguiente estado sea S_1 es $P_{11} = 0$, S_2 es $P_{12} = (P(S_2))$, S_3 es $P_{13} = (P(S_3))$ y S_4 es $P_{14} = 0$. Por tanto el vector de las probabilidades de los sucesos para el siguiente paso, $n = 1$, a partir de un estado presente específico en $n = 0$. [Por ejemplo, y] para propósitos de

² James Shamblyn y G. Stevens, 1985. Investigación de Operaciones, Un enfoque fundamental. México: McGraw Hill, pág. 59.

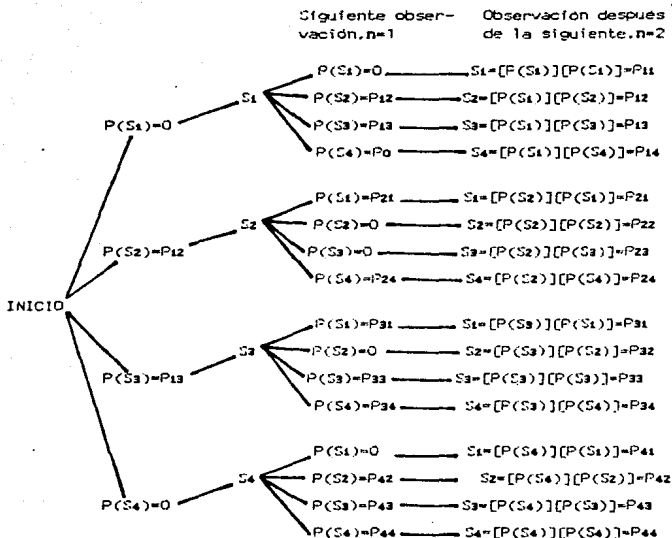


FIGURA 10

Diagrama de árbol con posibles transiciones en dos pasos, $n = 2$

Fuente: Elaborada a partir de los datos de la TABLA No.5 y de Ch. Gallagher y H.Watson, op cit., pág.335 y de J.Shamblin y G.Stevens, op cit., pág. 61.

notación, sea V_1^n el vector de probabilidad que describe las probabilidades de los posibles sucesos en n pasos si el estado presente es S_1 . La [probabilidad del suceso] en la siguiente ocasión [podrá conocerse] si se puede obtener V_1^2 . Esta expresión da las probabilidades de todas las [transiciones] dos pasos a partir del [actual], ya que el proceso ahora se encuentra en S_1 en $n = 0$. Esta información se obtiene a partir del producto de V_1^1 y P (Shamblin y Stevens, 1985, págs. 60-62).

$$\begin{aligned}
 V_1^2 &= V_1^1 P = [0 \ P_{12} \ P_{13} \ 0] \begin{bmatrix} 0 & P_{12} & P_{13} & 0 \\ P_{21} & 0 & 0 & P_{24} \\ P_{31} & 0 & P_{33} & P_{34} \\ 0 & P_{42} & P_{43} & P_{44} \end{bmatrix} \\
 &= \left[\frac{0(0)}{P_{11}(P_{11})} + P_{12}(P_{21}) + P_{13}(P_{31}) + \frac{0(0)}{P_{11}(P_{41})} + \frac{0}{P_{11}}(P_{12}) + P_{12} \frac{0}{P_{22}} + P_{13} \frac{0}{P_{23}} \right. \\
 &\quad + \frac{0}{P_{14}}(P_{42}) + \frac{0}{P_{11}}(P_{13}) + P_{12} \frac{0}{P_{23}} + P_{13}(P_{33}) + \frac{0}{P_{14}}(P_{43}) + \frac{0(0)}{P_{11}(P_{14})} + \\
 &\quad \left. P_{12}(P_{24}) + P_{13}(P_{34}) + \frac{0}{P_{14}}(P_{44}) \right]
 \end{aligned}$$

Esto da (como se menciona al final del párrafo anterior) las probabilidades de estar en el estado S_1, S_2, S_3 y S_4 dos pasos después ($n=2$), [a partir] del estado presente [S_1, S_2, S_3 o S_4] en $n=0$. Esas probabilidades [aún sin un valor numérico específico] están representadas para el presente ejemplo por las expresiones: P_{11} , para S_1 ; P_{12} , para S_2 ; P_{13} , para S_3 y P_{14} para S_4 (Shamblin y Stevens, 1985, pag. 62).

^ Ejemplo tomado de: J. Shamblin y G. Stevens, op cit., pag. 62 y adaptado con la información de la tabla 4 con fines descriptivos.

El lector podrá observar, si lo comprueba, que la expresión (P₁₂) que representa la probabilidad para el estado dos (S₂), será un mismo término que contendrá exactamente los mismos elementos, si incorpora o sustituye las expresiones que representan las probabilidades para cada estado por valores numéricos de probabilidad (desde 0 hasta 1) iguales para cada una de las probabilidades de cada estado, tanto en el ejemplo (FIGURA 9) hecho usando los conceptos de la teoría de probabilidad, como en el ejemplo anterior (el del vector de probabilidad), el cual expresa el concepto de las cadenas de Markov.

Un vector de probabilidad debe satisfacer requisitos similares a los de una matriz de transición:³

1. Cada elemento debe ser una probabilidad, esto es,

$$0 \leq P_{ij} \leq 1 \quad (a) \quad 4$$

2. La suma de los elementos del vector debe ser igual a 1:

$$\sum_{j=1}^m P_{ij} = 1 \quad (b) \quad 5$$

Por tanto una matriz de transición P está compuesta por filas de vectores de probabilidad V_i (Shanblin y Stevens, 1985, pág. 60).

Cadenas de Markov de primer orden.

El orden de las cadenas de Markov varía en relación al número de estados de los cuales depende el suceso siguiente, esto es: "Si un suce-

³ Ibid., pag. 60

⁴ Véase la fórmula [c] de la página 85 de este trabajo.

⁵ Véase la fórmula [d] de la página 85 de este trabajo.

so depende de otro además del inmediatamente anterior, esta es una cadena de mayor orden. Por ejemplo, una cadena de segundo orden describe un proceso en el cual un suceso depende de los dos sucesos anteriores"⁶

Las cadenas de Markov de primer orden, pueden usarse como modelo de un proceso físico o económico que tenga las siguientes propiedades⁷ :

1. El conjunto de sucesos posibles es finito.
2. La probabilidad del siguiente suceso depende solamente del suceso inmediatamente anterior.
3. Estas probabilidades permanecen constantes con el tiempo.

Cada suceso individual se denomina un estado. Por tanto habrá tantos estados como sucesos posibles. Cada vez que se produce un nuevo resultado o suceso se dice que el proceso ha avanzado o que se ha incrementado en un paso. Esto puede repetirse tantas veces como se desee. Un paso puede representar un periodo de tiempo o cualquier otra condición que pueda conducir a otro suceso posible [63].

Casos especiales.

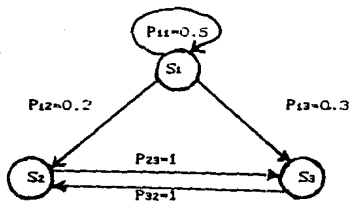
Pueden ocurrir dos casos especiales en cadenas de Markov. Uno se llama cadena absorbente, debido a que el sistema se bloquea en un estado y nunca se mueve de ahí, de hecho ese estado "absorbe" a la cadena. El otro caso es el de una cadena ciclica. Como el nombre lo dice, el sistema entra en un ciclo entre ciertos estados siguiendo un patron

⁶ J. Shanblin y G. Stevens, op cit., pag. 56 (Nota a pie de página No. 1)

⁷ Ibidem., pag. 56.

fijo. Cuando esto sucede, la cadena se convierte en determinista en lugar de probabilista [23].

Cadenas cíclicas. Una cadena cíclica es la que se repite de manera determinista [debido a que no se incorporan en ella elementos probabilísticos]. En la FIGURA 11 se ilustra un ejemplo. Puede reconocerse una cadena cíclica en una matriz de transición por la presencia de un patrón de unos en dos o más renglones (un solo renglón no la haría cíclica). El patrón debe ser una trayectoria cerrada entre los estados del ciclo y no puede incluir ningún estado que no este en el. En una matriz de transición [que representa al diagrama de estados] puede observarse que S_2 siempre se mueve a S_3 y que S_3 siempre va a S_2 cerrando el ciclo. Esto queda bastante claro en el diagrama de estados. Es necesaria una condición más: debe ser posible entrar en el ciclo [23].



		A:		
		S ₁	S ₂	S ₃
De:	S ₁	0.5	0.2	0.3
	S ₂	0	0	1
	S ₃	0	1	0

FIGURA 11
Una cadena cíclica

Fuente: Ibídem TABLA No.5
pág.344.

El análisis de cadenas cíclicas es limitado. Con el análisis de transición puede conocerse cuál es la probabilidad de entrar en el ciclo de un número dado de transiciones. A la larga o en el estado estable, el sistema será cíclico y pasará el mismo tiempo en cada uno de los estados del ciclo. Solo es necesario conocer el estado del generador en cualquier tiempo dado para predecir todos los estados futuros [23].

Cadenas absorbentes. Para quedar clasificado como cadena absorbente, un sistema debe cumplir dos requisitos: debe tener un estado absorbente y debe poder alcanzar ese estado. Un estado absorbente es aquel del que no puede salirse. Esto puede observarse fácilmente en la matriz de transición, porque un estado absorbente tiene una probabilidad de transición hacia sí mismo de uno y de cero hacia todos los demás estados, es decir, $P_{ii} = 1$. En la TABLA 6 se muestra un ejemplo. Los estados S_2 y S_4 son estados absorbentes [23].

TABLA 6

Una cadena con dos estados absorbentes

		A:			
		S_1	S_2	S_3	S_4
De:	S_1	0.4	0.3	0.2	0.1
	S_2	0	1	0	0
	S_3	0.1	0.1	0.6	0.2
	S_4	0	0	0	1

Fuente: Ibidem FIGURA No.11, pág.345.

El análisis de transición de una cadena absorbente sigue el mismo procedimiento (que para las cadenas cíclicas). Sin embargo, el análisis de estado estable es diferente. Si el sistema tiene solo un estado absorbente, se sabe que finalmente el sistema se encerrará en ese estado. Pero, si el sistema tiene dos o más estados absorbentes la probabilidad de terminar en [uno u otro] depende del punto de partida. Es obvio que, si el sistema comienza en un estado absorbente, nunca saldrá de ahí. Entonces solo se tiene interés cuando se comienza en un estado que no es absorbente [23].

4.2 La investigación operacional (IO) en el campo de la Medicina Veterinaria y Zootecnia y el empleo de las cadenas de Markov en una campaña de vacunación animal

Los métodos cuantitativos juegan un papel importante en el campo de la administración. Su uso se está extendiendo. Se emplean de tres maneras:⁸

1. Como guía en la toma de decisiones
2. Como ayuda en la toma de decisiones
3. Para automatizar la toma de decisiones

Los métodos cuantitativos en administración pueden llamarse de varias maneras: Investigación de Operaciones, Ciencias de la Administración, Análisis de Sistemas, Análisis Costo-Beneficio, Estadística. De cualquier forma, la esencia es la misma: ser racional y científico al resolver problemas administrativos [23]; es decir, "la investigación de operaciones, se ocupa de la distribución eficaz de recursos limita-

⁸ Ch. Gallagher y H. Watson, op cit., pág. 8.

dos.⁹

Existe una gran variedad de métodos cuantitativos, los cuales, independientemente del uso práctico que se les ha dado y/o que se les da, se les puede ubicar en dos grandes grupos¹⁰, a saber:

I. Métodos cuantitativos de tendencia probabilística

II. Métodos cuantitativos de tendencia determinística

Dentro del primer grupo, entre otros métodos, se encuentran los siguientes¹¹: "Teoría de juegos", "Teoría de decisiones", "Programación dinámica estocástica", "Horizontes no acotados", "Sistemas de líneas de espera" y "Procesos Markovianos".

Del segundo grupo se pueden mencionar¹²: "Programación lineal", "Programación entera", "Programación no lineal", "Programación cuadrática", "Programación dinámica determinística", "Análisis de redes", entre otros.

Los campos que mejor se han prestado a las aplicaciones de la investigación operativa son:¹³

10. Promoción de nuevos productos.
20. Inversión en publicidad.
30. Optimización de la red de distribución física.
40. Optimización de los precios.

⁹ R. Bronson, op cit., pág. III.

¹⁰ Ibid., págs. V - VII.

¹¹ Ibid., págs. VI - VII.

¹² Ibid., págs. V - VI.

¹³ Según: F. Montalban, op cit., pag. 177.

5o. Orientación del equipo de vendedores.

La investigación operacional es un enfoque científico de la toma de decisión. El uso del término se remonta (no así sus orígenes) hasta la segunda guerra mundial, en donde se empleó para describir el enfoque adoptado por grupos interdisciplinarios de hombres de ciencia para resolver problemas de estrategia y táctica del manejo militar. Después de la guerra este enfoque se extendió a las organizaciones industriales, y con el advenimiento del computador de gran rapidez se desarrolló como enfoque común de los problemas de organización [63].

La investigación operacional comienza describiendo algún sistema mediante un modelo que luego se manipula para determinar la mejor forma de operación del sistema. El enfoque se puede explicar mejor considerando las principales fases de un estudio de [O].¹⁴

- 1 Formulación del problema
- 2 Construcción de un modelo para representar el sistema bajo estudio
- 3 Deducción de una solución a partir del modelo
- 4 Prueba del modelo y de la solución deducida de este
- 5 Establecimiento de controles sobre la solución
- 6 Poner la solución a trabajar; ejecución

Para Gallagher y Watson

El estudio de la toma de decisiones (o sea, la selección de una alternativa de entre un conjunto de ellas) [racional], así como del proceso de las mismas (proceso de toma de decisiones o solución de problemas; o sea, la secuencia completa de pasos, desde la identificación del problema hasta su solución), es sumamen-

¹⁴ J. Shanblin y G. Stevens, op cit., pág. 1.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

te trascendental en una empresa, ya que la decisión del gerente o administrador afecta a mucha gente.¹⁵

No obstante, cuestionan los mismos. "¿Como debe actuarse al tomar una decisión racional? ¿Que debe hacerse para tomar la mejor decisión?" (Gallagher y Watson, 1982, pag.4).

El resultado de este extenso debate [como pudo apreciarse en las principales fases de un estudio de investigación operacional,] es un enfoque general conocido como el método científico. Además, se han desarrollado varios modelos matemáticos para problemas específicos, v.gr., la planeación, la programación, el valor esperado, etc.¹⁶ Al respecto, y nuevamente para Gallagher y Watson, el carácter racional del método científico, se podría resumir de la siguiente manera y a la par que otros métodos racionales útiles en la administración: "El objetivo de la solución racional de problemas es encontrar el óptimo, lo mejor. Puede ser ganancia máxima o costo mínimo, según la situación o algún otro criterio, mientras que en teoría el óptimo se obtiene siempre, en la práctica es difícil de alcanzar".¹⁷

El último aspecto en particular ha resultado ser un pretexto significativo, opinan ellos, para que "...muchas decisiones se tomen sin hacer referencia al método científico o a los métodos cuantitativos tomándose a veces la primera solución disponible adelantándose a las conclusiones [debido que...] una aplicación exhaustiva del método científico requiere:

¹⁵ Ch. Gallagher y H. Watson, op cit., pags. 3 - 4.

¹⁶ Ibid., pags. 4 - 6.

¹⁷ Ibid., pag. 6.

- Estar bien informado
- Conocer todas las alternativas
- Ser objetivo ".¹⁸

Aunque aceptan que

Es irracional suponer que cualquier persona puede ser por completo racional, pero mientras se logren satisfacer situaciones del mundo real, el concepto de racionalidad exige que se sea - tan racional como se pueda. Así, se hará hincapié en ser lógi- cos, racionales y objetivos al resolver problemas. Como se vera, éste es un objetivo a lograr, aunque pocas veces se alcance - por completo.¹⁹

Y concluyen diciendo: "la toma de decisiones significa escoger. Como tal, es sólo un paso dentro de un proceso que, mas que buscar so- luciones óptimas, busca soluciones practicas y resultados satisfacto- rios".²⁰

Análogamente, el anterior enfoque general debe trasladarse a los fines que se pretenden conseguir en un programa zoonosanitario, en vir- tud de todo lo que en un momento dado entra en juego en él. Así la campaña de vacunación contra la fiebre porcina clásica (como cualquier otro programa de similar índole) que en forma particular se pretenda desarrollar, exige una profunda investigación sobre el entorno de la actividad económico-administrativa de las empresas porcinas circuns- critas al área o región a donde (para atacar el problema) se desea canalizar el programa, a fin de que la lucha contra la enfermedad sea fundamentada en inmunogenos.

¹⁸ Ibid., págs. 6 - 7.

¹⁹ Ibid., págs. 3, 8, 13.

²⁰ Ibid., págs. 3-4 y 7.

El empleo de las cadenas de Markov en un programa de vacunación
animal masivo.

Aunque no es una [metodología] que se use [en estos tópicos], el análisis de Markov²¹ puede proporcionar información importante cuando es aplicable. [ya que] permite encontrar la probabilidad de que un sistema se encuentre en un estado en particular en un momento dado. Mas importante aún, permite encontrar el promedio [en el mediano y largo plazo] o las probabilidades de estado estable para cada estado. Con esta información se puede predecir el comportamiento [probabilístico] del sistema a través del tiempo [23] en diferentes estadios, lo que es fundamental en el planeamiento y desarrollo de una campaña zoonosanitaria, pues permite conocer ciertos límites entre los cuales se desarrollarían los procesos sujetos a análisis, tener elementos que permitan evaluar en forma constante a los mismos y generar información que retroalimente a los niveles estratégicos y tácticos.

Las aplicaciones del análisis markoviano son muy variadas, en este sentido, es similar a la programación lineal (PL), aunque no se usa tanto. La tarea más difícil es reconocer cuando puede aplicarse. La característica más importante que hay que buscar es la memoria de un evento a otro [23].

Tanto en modelaje como en análisis, las cadenas de Markov pueden utilizarse ventajosamente en problemas de reemplazo, inventarios, colas

²¹ Llamado así en honor de un matemático ruso que desarrolló el método en 1907. Véase: Ibid., pág. 331.

y modelos de mercadeo [63]. En los negocios, se han utilizado para analizar los patrones de compra²² de los consumidores, para pronosticar las concesiones por deudores morosos, para planear las necesidades de personal y para analizar el reemplazo de equipo [23].

Los modelos de cadenas de Markov se han utilizado también para predecir, analizar y modelar el efecto de ciertos tipos de hipótesis y los procesos de crecimiento y movimiento de poblaciones humanas [9,18]. No obstante, el término población expresa un sentido de concepto más amplio para las aplicaciones del método [18].

En el caso de un programa de vacunación animal masivo, se podría entablar una analogía entre algunas de las aplicaciones que se le han dado a esta técnica de administración de operaciones y algunas de las que se le podrían otorgar en aquel. Así, por ejemplo, el uso de este método podría permitir conocer fundamentalmente:

1. Comportamiento del mercado de vacunas y el uso de las mismas a lo largo de un programa de vacunación.
2. Comportamiento de los productores pecuarios en relación a la adquisición de diferentes marcas de inmunogenos.
3. Comportamiento cuantitativo y cualitativo de inmunogenos en el mercado en relación a la demanda de los productores pecuarios.
4. Comportamiento de los productores pecuarios que no realizan vacunaciones o que las hacen pero sin calendarización.
5. Pronóstico de los productores pecuarios que se incorporen a un

²² Probablemente el ejemplo de uso más ampliamente conocido del método. Véase: H. Dinkel, W. Kochenberger y A. Plane, 1981, Administración Científica, México: Representaciones de Ingeniería S.A. pág. 234.

4.3 Metodología de las cadenas de Markov

Los modelos de Markov [son] procesos donde [se] pasa de un resultado (o realización) a otro acorde a un conjunto de probabilidades [es decir,] involucran procesos estocásticos en lugar de deterministas que tratan con fenómenos aleatorios²³[y en] donde ciertas hipótesis llevan a tipos específicos de proceso [18].

Un proceso estocástico es una colección de variables aleatorias cuyos valores se observan en ciertos puntos del tiempo. Tales procesos son muy generales en su naturaleza y algunas hipótesis específicas deben imponerse a fin de proporcionar un modelo tratable. Ya que los procesos están evolucionando en el tiempo existen dos clases de modelos: tiempo discreto y continuos en el tiempo [18].

En los primeros, los valores de las variables aleatorias son o pueden observarse solamente en puntos particulares en el tiempo, usualmente representados como 0, 1, 2, ...; y en los segundos, los valores son o pueden observarse en cualquier punto en el tiempo [18].

Otra característica de un proceso estocástico es el conjunto de valores posibles de las variables aleatorias. Las variables aleatorias pueden tomar uno de cualquier conjunto de valores especificados, sin embargo, [suele optarse por elegir] variables aleatorias

²³ Hasta [aquí], las cadenas de Markov [se han expuesto] simplemente como una técnica que facilita la formulación y análisis de casos especiales de problemas de probabilidad [63] de naturaleza condicionada o dependiente, básicamente. No obstante, el método posee también un carácter aleatorio intrínseco, lo cual aunque pudiera parecer contradictorio a priori, no lo es así en esencia. La lectura introductoria a la subsección (4.5) en que se desarrolla el método aclarará mejor al lector esta aparente contradicción. [N. del A.].

que toman valores del conjunto $\{1, 2, \dots\}$. Estos valores se conocerán como los estados del proceso [18].

Además de las características anteriores, la historia del proceso será de interés. La variable aleatoria X_0 se refiere al estado inicial del proceso, de tal manera que la historia se refiere a los estados del proceso desde el estado inicial hasta el actual [18].

Finalmente, el movimiento del proceso de un estado a otro es de interés. Esto es, es necesario conocer como se ha generado la historia del proceso [18].

Para los propósitos de este [trabajo] una cadena de Markov es 24 :

- a) Un proceso discreto en el tiempo: se observa en los tiempos $T = 0, 1, 2, \dots$;
- b) Un proceso de estados finitos: las variables aleatorias toman los valores $X_t = 1, 2, \dots, N$ para cada t .
- c) Un proceso gobernado por las probabilidades de transición P_{ij} : el paso del estado i al j está dado por la probabilidad P_{ij} ;
- d) [Un proceso que] exhibe la propiedad de Markov: cualquier estado futuro del proceso depende solamente del estado actual y es independiente de la historia del proceso.

La propiedad de Markov a menudo se refiere y se conoce como "ausencia de memoria". Mas formalmente, si el proceso tiene la historia:

²⁴ En relación con: H. Dinkel, W. Kochenberger y A. Plane, op cit., págs. 229-230.

$X_0 = i_0$ (estado inicial)

$X_1 = i_1$

$X_2 = i_2$

\vdots

\vdots

$X_n = i_n$ (estado actual) [a]

entonces la probabilidad de cualesquier estado futuro X_{n+1} es $= P_{ij}$,
puede darse como:

$$P(X_{n+1} = j | X_n = i_n, \dots, X_2 = i_2, X_1 = i_1, X_0 = i_0) = P_{ij}^n \\ = P(X_{n+1} = j | X_n = i) \quad [b]$$

Ya que las P_{ij} son probabilidades deben satisfacer las propiedades:
 $0 \leq P_{ij} \leq 1; i, j = 1, 2, \dots, N \quad [c]^*$

$$\sum_{j=1}^N P_{ij} = 1, \text{ para cada } i = 1, 2, \dots, N \quad [d]$$

En función de las cadenas de Markov la propiedad dada en [d] puede interpretarse como: Dado que el proceso está en el estado i , este debe pasar a algún estado j . [Se hace notar] que es posible tener $P_{ii} = 1$ -el proceso permanece en el estado i [18].

Las probabilidades P_{ij} referidas [en el inciso "c"] se conocen como probabilidades de transición y se suponen iguales para cada período. Esta propiedad se conoce como que estas probabilidades de transición son estacionarias y es una de las limitaciones principales de la aplicabilidad de las cadenas de Markov. Algunos resultados para probabilidades no estacionarias están disponibles pero [no se utilizarán en el presente trabajo]. En otras palabras, si las probabilidades

* Expresión complementada [\leq] en relación a *Ibid.*, pag.60.

des de transición son estacionarias, entonces

$$P(X_{n+t} = j | X_n = i) = P(X_t = j | X_0 = i) \quad [e]$$

debe ocurrir para todas las elecciones de n . Por consiguiente en todas aplicaciones de cadenas de Markov se de contar con las implicaciones de la estacionaridad cuando se trata con horizontes de tiempo grande [18].

En resumen una cadena de Markov es un proceso estocástico $\{X_t\}$ que satisface:²⁵

1. El proceso es discreto en el tiempo; $t = 0, 1, 2, \dots$ donde $t = 0$ define el periodo inicial, y X_0 el estado inicial.
2. El proceso tiene un espacio de estado finito $X_t = \{1, 2, \dots, N\}$ para cada t .
3. Existe un conjunto de probabilidades estacionarias P_{ij} para $i, j = 1, 2, \dots, N$.
4. El proceso satisface la propiedad de Markov: el estado futuro solo depende del estado actual.

Además de estos aspectos de una cadena de Markov, existen dos aspectos adicionales que ayudaran a analizar los ejemplos y aplicaciones de las cadenas de Markov siguientes [subsección 4.5]. El primero de estos aspectos es el agrupamiento de las probabilidades de transición en una matriz. Esta matriz se utilizara para describir las transiciones de un paso de un estado a otro, esto es. P_{ij} es el movimiento del proceso del Estado i al Estado j durante dos observaciones adyacentes [18].

²⁵ Citado en: Ibid., pág. 230.

Esta matriz de transición se escribirá como:²⁶

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \dots p_{1N} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \dots p_{2N} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ p_{N1} & p_{N2} & p_{N3} \dots p_{NN} \end{pmatrix} \quad [f]$$

donde p_{11} = probabilidad de pasar del Estado 1 al Estado 1 (probabilidad de permanecer en el Estado 1).

p_{12} = probabilidad de pasar del Estado 1 al Estado 2.

p_{21} = probabilidad de ir del Estado 2 al Estado 1.

p_{22} = probabilidad de ir del Estado 2 al Estado 2 (probabilidad de permanecer en el Estado 2).

y así de esta manera [18].

Esta matriz es descriptiva puesto que detalla los movimientos potenciales de un estado a otro [18].

La segunda propiedad que es importante es la noción de una distribución de probabilidad inicial. Esta distribución da, probabilísticamente, el estado inicial del sistema. Conociendo la posición inicial del proceso y las probabilidades de transición se puede calcular fácilmente la posición del proceso después de una transición o periodo [18].

²⁶ Tomada de: Ibid., pág. 231.

4.4 Calendarios de vacunación en la fiebre porcina clásica sugeridos para la República Mexicana

Esquemas de vacunación.

A manera de introducción al presente punto, se considera importante destacar de una manera muy general los siguientes principios básicos relacionados a la esquematización de calendarios de vacunación en Medicina Veterinaria.

Primero: Es imposible proponer esquemas apropiados para todas y cada una de las vacunas disponibles hoy en medicina veterinaria; pero existen ciertos principios comunes a todos los métodos de inmunización activa [58].

Segundo: Puesto que los [animales] recién nacidos [ce] benefician de una protección pasiva que es confieren los anticuerpos de origen materno, de ordinario es difícil que se puedan vacunar exitosamente los animales en época temprana de su vida. Si se considera necesario estimular la inmunidad desde esta etapa, se puede vacunar hacia el final del embarazo, eligiendo entre las vacunaciones intervalos tales que consigan niveles máximos de anticuerpos en el momento en que se forma el calostro [58].

Tercero: Después de nacido un animal, la regla es que sólo se puede lograr una vacunación activa exitosa cuando ya va cediendo la inmunidad pasiva [materna]. Rara vez se puede asignar una fecha exacta a la desaparición de la inmunidad de origen materno, y por lo tanto la regla es que se apliquen dos vacunas cuando menos. La segunda inyección se da aproximadamente 15 semanas después del nacimiento en animales pequeños [pequeñas especies], y a los seis meses en animales mayores [grandes especies], para tener la seguridad de conseguir una

vacunación exitosa [68].

Cuarto: El intervalo entre las dosis de refuerzo de las vacunas es variable: las vacunas muertas (preparadas a base de antígenos virales o bacterianos[^] muertos), que producen una inmunidad muy débil, requieren refuerzos frecuentes, a veces cada seis meses; en cambio, las vacunas vivas (preparadas a base de antígenos virales o bacterianos vivos), que consiguen una inmunidad de larga duración, quizá sólo requieran refuerzo una vez cada dos o tres años. El intervalo entre dichos refuerzos también depende del padecimiento. Algunas enfermedades siguen un ritmo similar a las estaciones (del año), y puede [sic] requerir sólo dosis de refuerzo un poco antes de la época en que cabe esperar un nuevo brote [68].

Quinto: Finalmente, el sistema general de manejo, control sanitario y estructura y función de las unidades de producción animal, así como las características epizootico-epidemiológicas de la enfermedad contra la cual se desea conferir inmunidad, son aspectos importantes a considerar en un plan de vacunación, el cual puede llegar a tomar en un momento determinado ya no sólo importancia localmente particular, sino magnitudes zonales, estatales, regionales o nacionales, las cuales dependerán del grado o nivel de contaminación de estas por parte del agente etiológico, es decir, el microbismo ambiental imperante en ellas.

Así, por ejemplo, en el caso concreto de la FRC las autoridades competentes proponen a los propietarios de cerdos la realización y acatamiento del siguiente calendario de vacunación en la ya citada campaña contra el padecimiento.

[^] Bacterias.

Calendario oficial de vacunación contra la FPC.²⁷

Lechones

- 1a. vacuna de 30 a 40 días de nacidos
2a. vacuna de 40 a 80 días de nacidos

Cerdas Reproductoras

- Vacunar de 30 a 40 días después
del parto o una semana
antes del destete.

Sementales

- Vacunar Cada seis meses

Cerdas de Reemplazo

- Vacunar al integrarlas al pie de
cria o antes de ser cu-
biertas.

Por otro lado y por su parte Maqueda²⁸ hace referencia a cuatro diferentes calendarios de vacunación en el mismo padecimiento para la República Mexicana, según la modalidad de producción de cerdos de que se trate, así como de la ubicación geográfica en donde ésta se

²⁷ Manual de operación para la campaña nacional de vacunación contra el cólera porcino - Normatividad Técnica. 1989. México: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos - Subsecretaría de Ganadería/Dirección de Salud Animal.

²⁸ Juan Maqueda. 1985. Algunos errores frecuentes en la vacunación contra el cólera porcino y calendarios de vacunación sugeridos para la República Mexicana. Avances en Enfermedades del Cerdo. México: AMVEC, pág. 109.

De esta manera se tiene calendarios de vacunacion para las siguientes zonas²⁹:

1. Zonas de bajo microbismo ambiental: Sur de Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Coahuila, Nuevo Leon, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, Nayarit, Colima.
2. Zonas de mediano microbismo ambiental: San Luis Potosi, Aguascalientes, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatan, Quintana Roo, Guerrero, Puebla, Morelos, Tlaxcala, Hidalgo, Distrito Federal.
3. Zonas de alto microbismo ambiental: Estado de Mexico, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Michoacán. En esta ultima zona el calendario de vacunacion sera diferente para los siguientes dos casos:
 - a) Granjas de ciclo completo, cria y engorda.
 - b) Granjas engordadoras de cerdos pepenados.

A continuacion se exponen los particulares relacionados a cada uno de estos esquemas de vacunacion.³⁰

Zonas de bajo microbismo ambiental.

Si el destete es a 21 dias, una semana despues se vacuna, con lo que a los 35 dias de edad ya se cuenta con una buena proteccion. Si el destete es a 28 dias se vacunara tambien una semana despues, por lo que a los 42 dias ya habra proteccion [39]. La FIGURA 12 muestra las razones de tipo inmunologico para este esquema de vacunacion en es--

²⁹

Se exceptúan de este respecto las zonas consideradas y/o declaradas oficialmente libres de la enfermedad en cuestion, las cuales corresponden a los estados de Baja California y Baja California Sur, y a la zona norte del estado de Sonora (Hermosillo). Vease: Ibid., pag. 109.

³⁰

Según: Ibid., pags. 109 - 114.

tas zonas.

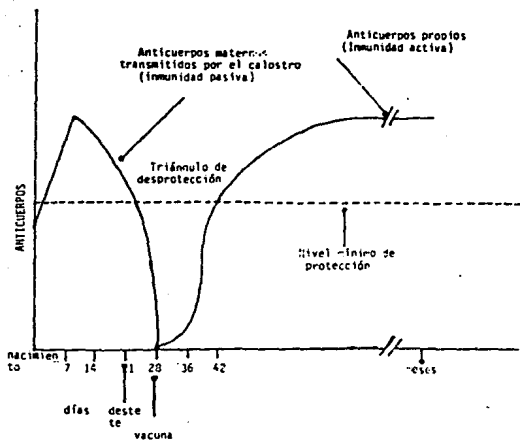


FIGURA 12

Immunidad materna y esquema de vacunación en la FPC para cerdos criados en zonas de bajo microbismo ambiental

Fuente: J. Maqueda, op cit., pags. 109 - 110.

Como puede observarse en la gráfica, en ambos casos el triángulo

de desprotección abarca de dos a tres semanas, aquí los animales estarán expuestos a contraer la enfermedad, pero dado que el microbismo es bajo, la exposición lo será también y el riesgo por consiguiente: además, en esta etapa, los cerdos están en salas de destete bien acondicionadas o al menos, en áreas más protegidas que la engorda [39].

Zonas de mediano microbismo ambiental.

En estas zonas el destete se efectúa generalmente a los 30 días de edad, por lo que se puede vacunar una semana antes a los 23 días [39].

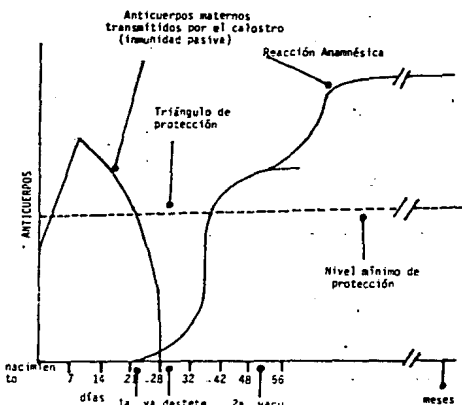


FIGURA 13

Inmunidad materna y esquema de vacunación en la FPC para cerdos criados en zonas de mediano microbismo ambiental

Fuente: Ibidem FIGURA No. 12, pág. 111.

Como puede observarse en esta gráfica, a los 23 días de edad, aunque la respuesta en nivel de anticuerpos no es muy alta debido en parte al sistema inmunocompetente del cerdo y en parte a la interferencia de los anticuerpos maternos, si se tiene algo de protección, pero sobre todo de sensibilización, para que un mes después, al revacunar, se eleven los niveles de anticuerpos gracias a la reacción anamnéstica, y así tener una sólida inmunidad que proteja al animal hasta su envío al matadero. El triángulo de desprotección en este caso es pequeño [39].

Zonas de alto microbismo ambiental (granjas de ciclo completo, crías y engordados).

Dado que la población viral es muy grande es este tipo de zonas, la respuesta a la vacunación no es [del todo adecuada], de aquí que como una protección adicional sea preferible aplicar tres vacunas: las dos primeras similares al del calendario anterior, y la tercera un mes después de la segunda; con esto se alcanzan satisfactorios niveles de protección hasta el peso de matadero [39]. Los principios inmunológicos de este esquema de vacunación para estas zonas se muestran en la FIGURA No. 14, la cual permite observar la reducción del triángulo de desprotección que induce la primovacunación en el animal y las reacciones anamnésticas que provocan las revacunaciones en este.

Zonas de alto microbismo ambiental (granjas engordadoras de cerdos pepenados).

[Como] en el caso de los cerdos pepenados o de recolección, [se desconocen] sus antecedentes hasta el momento en que arriban a la granja; es decir, no [se sabe que tan efectiva] inmunidad [calostroal]

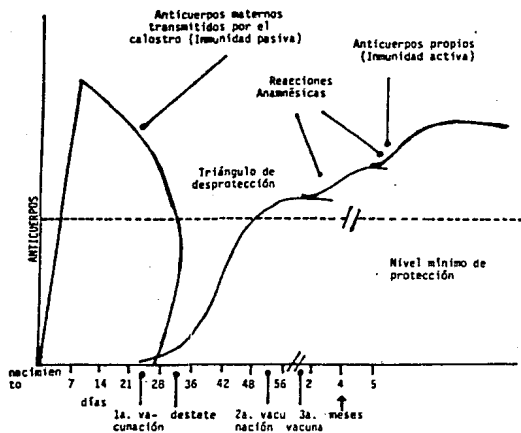


FIGURA 14

Inmunidad materna y esquema de vacunación en la FPC para cerdos criados en zonas de alto microbismo ambiental (granjas de ciclo completo, cría y engorda)

Fuente: Ibidem FIGURA No. 13, pag. 112.

porten, o [bien] si fueron previamente vacunados [contra FPC]; [lo que en un momento dado no es tan grave como] si algunos [si no es que todos] ya [vienen] infectados por el virus del [sic] campo [de la FPC], situación muy común que se presenta como consecuencia de

revolver cerdos de diferentes orígenes en el mismo transporte y en donde bastará con que uno de ellos esté enfermo para que disemine el virus e infecte a los demás, dada la traumática y tensa situación que representa para ellos su movilización en transporte automotriz [39].

Por lo anterior, y como medidas inmediatas de protección a tomar, queda recomendada un esquema de inmunización bimodal (tanto de naturaleza pasiva como activa) simultáneo de la siguiente forma

aplicar inmediata y primeramente suero hiperimmune para [la fiebre porcina, el cual] elevará de inmediato los niveles de anticuerpos dando protección por tres o cuatro semanas³¹. Simultáneo al cólera [sic], [aplicar] una primera dosis de vacuna [contra FPC], cuya función es doble: sensibilizar el sistema retículo endotelial del cerdo para que en futuras vacunaciones se presente el fenómeno de reacción anamnéstica, aunque por el momento la base de anticuerpos que levanta sea pequeña; y por otro lado, establecer el fenómeno de intererencia, es decir, que aproximadamente a los tres días de la vacunación y por duración de siete, el virus vacunal ocupe las células donde normalmente entra, interfiriendo así con el virus de campo y evitando su entrada (Maqueda, 1965, pág. 114).

Esta doble protección, la del suero³² y la del fenómeno de

³¹ "Asumiendo que este es de buena calidad y fue mantenido en refrigeración hasta el momento de su aplicación". Ibid., pág. 114.

³² Aún y cuando el autor acepta no haber tenido experiencia alguna (y tal vez ya no tenerla) con este tipo de preparado, considera importantes estos dos comentarios para el libre albedrío del lector y, quizá, para una secundaria investigación personal por el mismo al respecto.

- Estudios y experiencias de Correa y cols. sobre pruebas de potencia de sueros comerciales contra la fiebre porcina, demostraron que la protección efectiva que estos podían conferir era mala, y poco confiable en términos generales, aunque no de marca. Así mismo, el uso obligado en forma simultánea de este preparado con cierto tipo de vacunas (vease capítulo III de este trabajo: Fracasos de la...

interferencia³³ permiten sobrevivir a los animales libres de la enfermedad por las tres o cuatro primeras semanas en la granja. Sin embargo, para asegurar la sobrevivencia es necesario revacunar a los 15 días llegados y después dos veces más con un mes de diferencia aproximadamente cada vez hasta completar cuatro vacunas; la inmunidad así adquirida, los protege hasta su venta al rastro³³. Los fundamentos inmunológicos sobre el caso se muestran en la FIGURA 15 [donde] se puede apreciar [que] el triángulo de desprotección en este caso, se reduce al mínimo, aun con solo un 80% de protección efectiva de la vacuna [39].

33 "Se ha visto que la simple vacunación por sí sola, en cerdos transportados [en camion] al matadero o pepenados, con vacunas que no requieren de la aplicación simultánea de suero, confiere una protección confiable y satisfactoria. Se piensa que tal vez sea debido a una ocupación espacial de las células tropicas por parte del virus vacunal, siempre y cuando haya tomado delantera al virus de campo": El Director de la División Veterinaria de los laboratorios Sanfer S.A. de C.V., MVZ. Pedro Cacho, en conferencia ya citada en la pág. 55 de este trabajo. Previo permiso.

...vacunación en la FPC a corto y largo plazo) no siempre era bien especificado en los fracasos de vacuna, lo cual acarrearba que en muchas granjas se presentarán brotes al aplicar únicamente la vacuna, entre otras razones por la escasez en el mercado y el alto costo comercial de aquel. Véase: R. Ramírez y C. Piñón, op cit., págs. 97 - 98, 100.

- "Actualmente el uso del preparado en cuestión se ha descontinuado, es decir, el producto se ha retirado del mercado, ya que algunos estudios (como los del Dr. Alberto Stephano: Véanse las Memorias del Congreso Nacional de Porcicultura 1988) en lo referente al...

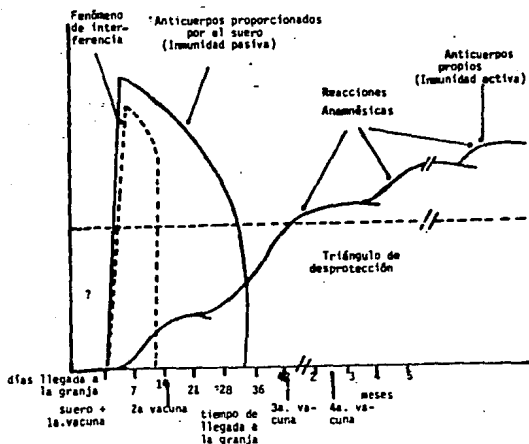


FIGURA 15

Inmunidad materna y esquema de vacunación en la FPC para cerdos criados en zonas de alto microbismo ambiental (granjas engordadoras de cerdos pepenados)

Fuente: Ibidem FIGURA No.14, pag.113.

...mismo, demostraron que este contribuyó en gran medida a difundir más la enfermedad de Aujeszky, razón por la cual las autoridades competentes (de Sanidad Animal), pese a estar virtualmente fuera del mercado el producto (al haber sido retirados todos los registros para el mismo por medio del Departamento de Control de Productos de Uso Animal de aquellas), efectúan un sobreseimiento epizootológico del mismo para evitar su utilización": Según comunicación personal con el Director de la División Veterinaria de...

Todos los calendarios presentados son factibles de modificarse de acuerdo a las condiciones de cada granja, pero siempre y cuando se respeten los tiempos entre vacunas y [se consideren los] factores de [tension] [39].

Finalmente, se podría concluir que la importancia de este punto radica en que el comportamiento de los porcicultores en cada una de las áreas descritas, frente a la adquisición de biológicos contra la fiebre porcina, puede tender a ser diferente en un momento dado, por lo que podría resultar beneficioso o incluso necesario conocerlos para un adecuado sistema de retroalimentación y readecuación de objetivos de la campaña contra este padecimiento, lo que equivaldría a apoyar en forma más completa la construcción del modelo de mercado (o algún otro afín a este tipo de necesidades, por ejemplo de inventariado de biológicos)³⁴ de vacunas.

...los laboratorios Sanfer S.A. de C.V., MVZ, Pedro Cacho, durante el mes de agosto de 1991. Previo permiso.

³⁴ Véase: Gabino Pacheco, 1991. La Metodología de la Administración de los Sistemas de Inventarios aplicada a los depósitos de vacuna en la campaña contra el Cólera Porcino en el estado de Guanajuato. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.

CAPITULO V

DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS DE DATOS: FORMULACION Y ANALISIS DE LAS CADENAS DE MARKOV DE PRIMER ORDEN PARA UN PROGRAMA DE VACUNACION CONTRA LA FIEBRE PORCINA CLASICA

Consideraciones preliminares para el abordaje del estudio.

Ya anteriormente mencionadas las principales características de las cadenas de Markov de primer orden, se procederá ahora al planteamiento y desarrollo de dos ejemplos de aplicabilidad del método objeto de estudio que se pretende proponer como una herramienta estadístico-matemática para el análisis de las principales fases¹ del citado programa zoonosanitario.

[Estos casos que a continuación se exponen, son "en esencia", modelos de simulación que sugieren la aplicación de un método alternativo para resolver algunos problemas teóricos y prácticos que surgen al efectuar simulaciones reales (en relación con la definición que propone Shubik de simulación, la cual) si bien no es (la más) precisa, parece la más apropiada para los propósitos de este (trabajo), porque es típica entre las definiciones populares [45]:

-
- ¹ R. Armijo menciona (aunque no clasifica tácitamente) como relevantes los siguientes seis aspectos a considerar en un programa de vacunación de carácter masivo (R. Armijo, op cit., págs. 130 - 131).
1. Promoción del programa
 2. El plan y su implementación
 3. Adiestramiento de personal
 4. Ejecución masiva. Fase de ataque...

Simulación de un sistema (o un organismo) es la operación de un modelo (simulador), el cual es una representación del sistema. Este modelo puede sujetarse a manipulaciones que serían imposibles de realizar [por ser] demasiado costosas o impracticables. La operación de un modelo puede estudiarse y con ello, inferirse las propiedades concernientes al comportamiento del sistema o subsistema real.²

La simulación es [según Naylor y cols.] esencialmente, una técnica que enseña a construir el modelo de una situación real aunada a la realización de experimentos con el modelo. Esta definición es sumamente amplia y puede muy bien comprender situaciones aparentemente no relacionadas entre sí (Naylor y cols., 1977, pág. 16).

Desafortunadamente, no ha habido un acuerdo entre quienes usan el término, respecto a su significado exacto. Para los que prefieren una definición de simulación estrictamente formal, la propuesta por C. West Churchman puede resultar satisfactoria, ya que elimina las ambigüedades e inconsistencias inherentes al uso actual de la palabra y define la simulación como sigue [45]:

"x simula a y" si y solo si: (a), x y y son sistemas formales; (b), y se considera como el sistema real; (c), x se toma como una aproximación del sistema real; (d), las reglas de validez en x no están exentas de error.³

En este sentido los ejemplos que se venían también satisfacen esta propiedad. No obstante, en este [estudio] interesara una definición

...5. Fase de mantenimiento del nivel útil

6. Evaluación del programs

2

Chubik, Martin. "Simulation and the Theory of the Firm". Contributions to the Scientific Research in Management. Memorias del...

3

Churchman, C. West. "An Analysis of the Concept of Simulation", - Symposium on Simulation Models. Editado por Austin C. Hoggat y ...

mucho mas restringida. En primer lugar, [porque] la simulación [que se hará] trata con la empresa, la industria [y la] economía [porcina] o algún componente de éstas. Sin embargo, la metodología básica propuesta en esta exposición, se [puede aplicar] también a cualquier [otra rama ganadera y alguna que otra] disciplina científica [45] veterinaria.

En segundo lugar, [porque se restringira] la definición de simulación solamente a un [un experimento modelado lógico y matemática--mente] [45].

En tercer lugar, [porque el] principal interés [radicará] en [el hecho de ser un] experimento de simulación que puede realizarse [y ampliarse] en una computadora digital. Empero, esto no excluye la posibilidad de implantar una computadora analógica o una calculadora en lugar de una computadora digital [45].

En cuarto lugar, [porque] no [se trata de un] experimento microeconómico, que ocurre bajo condiciones dadas y de equilibrio estático, y produce soluciones completamente determinísticas. Por el contrario, [se trata de un] experimento que ocurre en periodos extensos de tiempo, bajo condiciones estocásticas o dinámicas y cuya solución por [un] método estrictamente analítico, no [es] necesariamente del todo determinística [45].

Después de imponer estas cuatro limitaciones a la definición original [la segunda] de simulación, [se esta] en condiciones de [expresar] la definición [que Naylor y cols. proponen para estudios con

...Programa Científico que tuvo lugar después de la inauguración del Western Data Processing Center, Graduate School of Business Admin...

...Frederick E. Balderston, Cincinnati, South-Western Publishing Co., 1963, citada en T. Naylor y cols., op cit., pág. 16.

las anteriores características, y en la cual se basaron los ya citados supuestos]: Simulación, es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital [o en una analógica o una calculadora], los cuales requieren ciertos tipos de modelos lógicos y matemáticos, que describen el comportamiento de un negocio o un sistema económico (o algún componente de ellos) en periodos extensos de tiempo real [45].

[Ahora bien, antes de mencionar otros considerandos], conviene especificar lo que [debe entenderse] exactamente por un modelo de simulación. La importancia de los modelos y su construcción, como una parte integral de la investigación científica, ha sido expuesta de manera muy sucinta por Rosenblueth y Wiener [45].

Ninguna parte substancial del universo es tan simple como para comprenderse y controlarse sin abstracción. Esta consiste en reemplazar la parte del universo bajo consideración, por un modelo de estructura similar, pero más simple. Los modelos ... constituyen una necesidad central del procedimiento científico.⁴

Es posible definir el modelo científico como una abstracción de algún sistema real, que tiene la posibilidad de emplearse para propósitos de medición y control. El objeto del modelo científico es permitir la determinación de uno o más cambios en los aspectos del sistema modelado que afectan otros aspectos del sistema o inclusive la totalidad del [mismo]. Para que un modelo científico sea útil, debe

...Univ. of Calif., Los Angeles, enero 29-30, 1959, citada en Thomas Naylor y cols. 1977. Técnicas de simulación en computadoras. México: Limusa, pág. 16.

⁴ Rosenblueth, Arturo y Wiener, Norbert. "The Role of models in Science", *Philosophy of Science*, XII, No. 4 (Oct., 1945), 316-321, ...

necesariamente incorporar elementos de dos atributos en conflicto: realismo y simplicidad. Por un lado, el modelo ha de servir como una aproximación razonable al sistema real y debe incorporar la mayor parte de los aspectos importantes de este; por otro, no es conveniente que el modelo resulte tan complejo [e] imposible [de] entenderlo o manipularlo [45].

[Una vez hecha la anterior importante especificación, es necesario mencionar que los modelos que se ilustraran son] modelos [de tipo] estocástico [,es decir,] modelos en los que por lo menos una de las características de operación está dada por una función de probabilidad. La suficiencia de las técnicas analíticas para solucionar modelos estocásticos, se encuentra bastante restringida debido a que estos modelos son considerablemente más complejos que los modelos determinísticos.. Por esta razón la simulación [puede ser] un método mucho más atractivo para analizar y resolver los modelos estocásticos y no los determinísticos. Los modelos estocásticos también tienen interés desde el punto de vista de la generación de muestras de datos al azar, que se emplean, en las etapas de observación o prueba, de la investigación científica [45].

La importancia de este (y otros similares) tipo de modelos (estocásticos) de simulación radica básicamente y esencialmente, como apuntan Naylor y cols., en que, por un lado, en ocasiones "puede ser imposible o extremadamente costoso observar ciertos procesos en el mundo real", y por otro, porque "resultaría casi imposible o muy costoso, realizar experimentos de validación en los modelos matemáticos que describen

...citado en T.Naylor y cols., op cit., pág.23.

al sistema" (Naylor y cols., 1977, págs. 19, 21).

En ambos casos existe una insuficiencia de datos, solo que en el primero de ellos, esta [existe] con el propósito de formular hipótesis acerca del sistema [, y en el segundo] el problema estriba en obtener datos numéricos para verificar el modelo matemático y su solución. En realidad, la única diferencia entre estos dos problemas consiste en el uso que se da a los pocos datos. Por ejemplo, en el primer caso [se puede] estar interesado en la simulación de datos de [los cambios de marca de vacuna con el control de la fiebre porcina para el] próximo año, para formular una o más hipótesis que estén relacionadas directamente con las ventas de la empresa [el o los laboratorios productores del biológico]. Sin embargo, en el [segundo] caso puede interesar la simulación de los mismos datos por una razón completamente diferente. Es decir, los datos simulados pueden también usarse para probar hipótesis alternativas, concernientes a la operación de la empresa durante el año venidero; tales hipótesis son generalmente llamadas reglas de decisión. En otras palabras, la dificultades que se encuentran en la implantación de los pasos, son en realidad " dos lados diferentes de la misma moneda ". En el primer caso, los datos simulados son necesarios para formular hipótesis , mientras que en el último, se requieren para probar las hipótesis [45].

Por lo anteriormente expuesto, es necesario aclarar que la naturaleza de la siguiente exposición ha de ubicarse en el primero de los casos mencionados, es decir, arribar a la conclusión de algunas hipótesis a partir de la simulación de algunos datos ficticios, las cuales, a su vez pudieran servir como base de estudio para el punto de

partida de ulteriores investigaciones que condujeran a probar y/o comprobar algunas hipótesis.

[Antes de entamar en materia de estudio, se externara que,] aunque son varias las razones por las cuales [se decidió] emplear la [técnica] de simulación en computadora [como] lenguaje del diseño experimental [de este trabajo], la razón principal [bien podría ser el que esta] sirva como una prueba de preservicio [de un modelo] para ensayar nuevas políticas y reglas de decisión en la operación de [todo] un sistema de información [para la campaña de vacunación contra la FPC], antes de tomar el riesgo de experimentar con [los diferentes modelos que conformen] el sistema real [45] que habrá de operar en esta.

Finalmente se puede reunir que los datos topicos mercadológicos que a continuación se expondran, se enclavan dentro del campo de estudios que se ha dado en llamar "Investigación de Mercados", y por lo tanto, representan un tipo de estudio en el mismo.

Hay varias formas en que [se pueden] clasificar los diseños de investigación [de mercados]. Por ejemplo, un estudio puede ser cuantitativo o cualitativo según el modo de recibir los datos y el grado de rigor matemático a que [se le someta]. Asimismo, puede ser aplicado a básico, según que los resultados deban contribuir directamente a la toma de decisiones gerenciales (aplicados) o que se busque contestar con ellos a las preguntas de índole teórica (básico). Sin duda la categorización más útil de los diseños se funda en el objetivo funcional de los mismos. Al aplicar este método de clasificación [se pueden] distinguir cuatro diseños : 1) exploratorios, 2) descriptivos 3) causales y 4) predictivos [72].

El análisis de Markov es un método flexible que puede obedecer a cualesquier de los cuatro anteriores diseños, según el manejo de que el se haga y el tipo de información que se desee obtener mediante su aplicación. Sin embargo, con fines descriptivos se le ubicara como un estudio de tipo causal⁵ para aclarar al lector una posible contrariedad a la cual se hizo mención en la nota marginal número 23 del capítulo IV (punto 4.3- Metodología de las cadenas de Markov) de este trabajo, en relación con dicho método.

[La] meta [de los estudios causales] es bastante sencilla: descubrir la relación, si es que la hay, entre las variables. [Tomese], por ejemplo, el caso de la institución de protección a los animales y [analícese] su lema publicitario: "Los profesores universitarios aman la naturaleza y los animales", con el cual se pretende [sic] incrementar los donativos que recibe de la comunidad académica. Antes de invertir mucho dinero en publicidad destinada a las revistas académicas, la institución quiera emprender un estudio causal, mediante un experimento de prueba para saber si el lema ha logrado aumentar los donativos entre las filas de los profesores. Al hacerlo, se trata de determinar si X (el nuevo tema publicitario) ocasiona Y (mayores donativos de los maestros). En términos experimentales, se dice que X es la variable independiente (a menudo una variable estratégica que se halla bajo el control del mercadólogo) y Y es la variable dependiente (las ventas, el cambio de actitud u otra medida que vaya a ser observada) [72].

⁵ En relación con Ronald Webers, 1986, Investigación de Mercados, (Edición en español) México: Prentice-Hall-Hispanoamericana, S.A., capítulo 3-Diseño, Realización y Control del Proyecto de Investigación de Mercados, págs. 63-95.

La aplicación de técnicas experimentales para investigar la causalidad es un tema importante en si mismo. No obstante, como los gerentes de mercadotecnia suelen estar muy ligados al concepto de causalidad (por ejemplo, bajar los precios [de las vacunas] para elevar las ventas [de las mismas], hacer publicidad para mejorar las actitudes del publico consumidor [porcicultores], modificar un diseño de empaque [de biológicos] para hacerlo mas atractivo). [se analizará] el concepto un poco mas a fondo dentro de este contexto. Primero, [se distinguira] entre dos importantes teorías de la causalidad: la teoría determinística y la teoría probabilística [72].

Ambas teorías es necesario sugerirle al lector, deben entenderse ante todo como dos puntos de vista antagonicos e imprecindibles para inferir el desarrollo de un proceso.

Teoría determinística de la causalidad

Conforme a esta perspectiva, se piensa que X es una causa infalible de Y. Siempre que ocurra la primera, también se presentara la segunda. En este punto de vista, se prescinde de la posibilidad de otros factores etiologicos que pueden haberse pasado por alto y ello lo hace debil desde el punto de vista científico [72].

Teoría probabilística de la causalidad

Esta teoría sostiene que X es la causa de Y si la aparición de aquella aumenta la probabilidad de que ocurra esta. [Se esta] ante un enfoque mucho mas científico que se presta a la realización de experimentos causales en los cuales expresiones de significancia estadística (entre ellos "hay apenas una probabilidad en mil de que la diferencia de ventas [de vacunas] entre dos mercados [dos laboratorios] de prueba se halla debido exclusivamente a factores aleato--

rios") pueden servir para dar la idea de que estos experimentos en ocasiones generan conclusiones erróneas. En otras palabras,....no es posible especificar con un 100% de seguridad el nexo que hay entre dos variables cualesquiera de mercadotecnia. Ese nexo ha de inferirse con sólidos fundamentos pero nunca podrá ser enteramente concluyente [72].

En caso de que [se acepta] la visión probabilística, más útil por cierto, de la causalidad, ¿qué clase de pruebas [hay] para apoyar [la] sospecha de que la causa de Y es X? Tal refuerzo puede provenir de tres fuentes [72]:

1. Variación concomitante. X y Y ocurren simultáneamente y varían al mismo tiempo de manera constante. Por ejemplo, quizá [se descubra] que las ventas [de vacunas en el programa contra la FPC] son mayores en las áreas de prueba donde [se ha] valido de una [fuente y convincente campaña publicitaria hacia el programa]... [72].
2. Orden temporal de ocurrencia. Si X tiende a preceder a Y, ello respaldará la inferencia de un nexo causal. Después de todo, X no podría causar a Y a menos que tenga lugar primero. Por ejemplo, [se puede] observar que los incrementos de las ventas [de inmunógenos contra la FPC] en las áreas de prueba [áreas de promoción al programa] no se presentaron sino después que [se emprendió una campaña publicitaria por radio y televisión] [72].
3. Eliminación de otras causas posibles. Si [se pudieran] suprimir otras causas probables de Y, [se daría] mayor apoyo a la inferencia de que X es el factor causal. Pero como es imposible controlar completamente los estudios causales de mercadotecnia y e-

eliminar o incluir todos los factores externos. [se está] ante una forma difícil y subjetiva de evidencia. Por ejemplo, si [se comercializan chicharrones de cerdo tipo fritura o embutidos de cerdo] y [alguna] estrella [artística] comienza a hacer propaganda a [la carne de cerdo libre de la enfermedad de que se ha venido hablando] en [un mes cercano a diciembre], los incrementos de ventas [de vacunas] pudieran deberse a [los buenos propósitos metas, etc., que suelen hacerse en esa época del año en particular la mayoría de las personas] [72].

En conclusión, el análisis de Markov es un modelo probabilístico para la predicción del comportamiento futuro de un sistema. Con estos modelos es posible predecir aproximadamente cuál será el comportamiento de un sistema bajo estudio en un periodo futuro, on base al conocimiento previo de su comportamiento en un periodo pasado. Además permite calcular el nivel al cual tiende el sistema, la trayectoria que va siguiendo a través del tiempo y la velocidad con que se acerca a ese estado de equilibrio [33].

Los supuestos básicos que se aceptan en este tipo de análisis son los siguientes:⁶

- a) En los sistemas sociales es posible determinar un número finito de estados posibles.
- b) La probabilidad de que el sistema se encuentre en un estado determinado depende únicamente del estado inmediatamente precedente.

⁶ Según F. Hillier y J. Lieberman. 1982. Introducción a la Investigación de Operaciones. (2a. ed.) México: McGraw Hill, capítulo 12- Cadenas de Markov, págs. 358 - 389.

- c) Las probabilidades de transición de un estado a los demás se mantienen fijas a través del tiempo.

5.1 Aplicación de las cadenas de Markov a los cambios de marca en el uso de vacunas en el control de la fiebre porcina clásica

En este análisis las unidades de observación estarán representadas por cuatro hipotéticas marcas de vacunas contra la PFC que ofrecen los laboratorios a los porcuicultores.

Los estados posibles serán las proporciones del mercado total que ha alcanzado la venta de cada una de las marcas de vacunas y las probabilidades de que estas proporciones aumenten o disminuyan.

Se sabe que las preferencias de los porcuicultores por las vacunas dependen de su calidad, precio, propaganda, facilidades, paquetes tecnológicos, etc., pero principalmente y sobre todo, por los resultados de estas en el campo o la práctica. Es por ello,⁷ "que con cierta frecuencia se utilizan diferentes marcas de vacunas [contra la PFC] en una [sola] granja debido a que no se le tiene confianza a una sola vacuna; lo más común es que se le tenga fe a una [sola marca de] vacuna sin tener la certeza de que protege [a los cerdos del padecimiento en cuestión]" [44].

El análisis de las cadenas de Markov puede permitir examinar el comportamiento de los porcuicultores en el sentido indicado, y además, pronosticar en términos generales las tendencias futuras, situación de particular importancia en la estrategia de una campaña contra la

7

Antonio Morilla, 1985. Estudio sobre el comportamiento de las vacunas comerciales de cólera porcina en condiciones de campo. Avances en Enfermedades del Cerdo, México: AMVEC, pág. 125.

fiebre porcina.

Con el fin de poder conocer este comportamiento se hace el siguiente estudio.

A partir de los datos obtenidos en el campo (que para el presente estudio son datos ficticios) se puede estructurar una TABLA como la siguiente (TABLA 7).

TABLA 7

Muestra de preferencia por cuatro marcas de vacunas
contra la fiebre porcina durante un periodo dado
(numero de porcuicultores consumidores)

Marca	Inicio del periodo	Variaciones durante el periodo			Final del periodo
		Aumento	Disminucion	Incremento neto	
P	460	48	38	10	470
O	520	50	65	-15	505
R	540	15	35	-20	520
S	480	75	50	25	505
Total	2000	188	183	0	2000

Partiendo de una extrapolación del conocimiento del comportamiento de 2000 porcuicultores de diferentes niveles tecnológicos y dimensión de las unidades de producción, se consideran cuatro marcas impor-

tantes de vacunas,⁸ hipotéticamente aprobadas por las autoridades competentes y los porcuicultores, las cuales se denominarían P.O.R.S. y cubren el 93% del consumo total.

Esto indica que al comenzar una campaña, coincidente con el estudio contra la fiebre porcina: a) 480 porcuicultores tenían preferencia por la vacuna S, la cual por motivos estratégicos puede ser importante para el desarrollo de la campaña; b) a lo largo del estudio esta misma marca ganó 75 nuevos porcuicultores que dejaron de consumir otras marcas; c) la misma marca perdió 50 porcuicultores que prefirieron usar otras marcas, por lo que al final del periodo la marca en cuestión registró incremento neto de 25 porcuicultores, alcanzando un total de 505 producciones.

Por lo anterior, al detectarse que la marca S ha incrementado sus consumidores, podría resultar conveniente a esta concentrar su esfuerzo en captar más de ellos todavía, o bien, que los niveles de toma de decisiones en la campaña apoyaran su uso en base a las ventajas potenciales que se le reconocan, pero decididamente será importante conocer las causas de pérdida de los 50 porcuicultores, aspecto que puede ser importante a largo plazo, por lo que habrán de tenerse en cuenta y analizar cual es la situación de las otras tres marcas restantes, así como evitar que la pérdida de clientes se haga por parte de otras marcas, motivo que podría redundar en presupuestos erróneos para el programa, o bien, no adecuados a la realidad en lo referente a las bondades de sus productos y/o servicios.

Un primer análisis de la TABLA anterior, es construir matrices de

⁸ El APENDICE B incluye una lista de los inmunógenos comerciales utilizados en la actualidad en la revención de la FPC en México.

origen y destino respecto a los cambios ocurridos durante el periodo. Esto es, interesa desglosar: a) Los aumentos registrados por cada marca, indicando cual fué la procedencia de los consumidores; y b) Las disminuciones ocurridas, indicando a cual otra marca fueron a favorecer.

En la submatriz de aumentos (TABLA 8) se observa el número de consumidores que cada vacuna capturo, detallando de cual otra marca provienen. Por ejemplo, se puede observar que la marca P aumento 48 consumidores durante el periodo transcurrido. En la primera fila de dicha submatriz se lee que de esos 48 clientes 25 provienen de O, 8 de R y 15 de S. De igual forma, los 50 consumidores adicionales que obtuvo la marca O (TABLA 7) se subdividen en 10 que perdió P, 10 que perdió R y 30 de S (TABLA 8).

TABLA 8
Análisis detallado de los cambios de preferencia
(número de porcicultores)

Marca	Inicio del periodo	Variaciones durante el periodo								Final del periodo
		Aumentos				Disminuciones				
		P	Q	R	S	P	Q	R	S	
P	460	0	25	8	15	0	10	4	24	470
Q	520	10	0	10	30	25	0	6	34	505
R	540	4	6	0	5	8	10	0	17	520
S	480	24	34	17	0	15	30	5	0	505
Total	2000									2000

Por su parte, las columnas de la mencionada submatriz (TABLA 8) indican las pérdidas sufridas por una marca, detallando a cual otra marca pueden beneficiar, por ejemplo, en la TABLA 7 se puede observar que a marca P disminuyo en 38 consumidores (porcicultores). En la TABLA 8, en la primera columna de la submatriz aumentos se puede ver que esos 38 consumidores han distribuido sus preferencias como sigue: 10 pasaron a O, 4 a F y 24 a S.

La submatriz disminuciones (TABLA 8) es simplemente la traspuesta de la submatriz aumentos. Ahora en esta submatriz las filas indican el número de porcicultores que dejaron de usar cada marca en favor de las otras, y las columnas representan los aumentos obtenidos durante el periodo. Por lo tanto, basta con una sola de estas matrices (o la de aumentos o la de disminuciones) para continuar el analisis, ya que ambas proporcionan la misma informacion.

El detalle con que ya se cuenta permitira predecir las siguientes situaciones:

- a) Proporción probable de cada marca en el mercado si no se alteran las condiciones generales.
- b) La velocidad probable a la que cada marca ira modificando su porcentaje de participación en el mercado.
- c) Cual es el nivel de equilibrio probable en que se estabilizará el proceso.
- d) Que efectos conviene lograr por parte del programa con el fin de obtener beneficios para el mismo.

Dado que este comportamiento no uede predecirse con exactitud se debe recurrir a elementos probabilísticos para enfocar estos problemas. En este sentido, como se ha señalado, la tecnica de analisis de

Markov será un instrumento muy útil.

Modelación mediante un proceso de Markov.

Para organizar los datos de acuerdo a las necesidades de este modelo se debe efectuar sobre ellos algunos cálculos preliminares y obtener dos tipos de probabilidades: a) De retención y b) De transición.

a) Probabilidades de retención (TABLA 9). Se efectúan con los datos de las columnas 2 y 4 de la TABLA 7 calculando: Los porcíultores que cada marca conservó de los que tenía al inicio del periodo y la proporción que estos significan con respecto a aquellos.

TABLA 9
Proporciones de retención (de porcíultores)

Marca	Periodo de inicio	Disminución	Consumidores conservados	Proporciones de retención
P	460	38	422	$422/460 = .9174$
O	520	65	455	$455/520 = .8750$
R	540	35	505	$505/540 = .9352$
S	480	50	430	$430/480 = .8958$

Como se puede ver P conservó el 91% de los porcíultores al comenzar el periodo, O el 87% de los mismos, R el 93% y S el 89%.

b) probabilidades de transición (TABLA 10). Se efectúan centrandose en una sola TABLA (los datos siguientes), la segunda y la última co--

luna de la TABLA 7.a cuarta de la 9 y la submatriz de disminuciones ocurridas durante el periodo de la TABLA 8. La organizacion de los datos se resume de la siguiente manera.

TABLA 10
Proporciones de transición (de porcíultores)

Marca	P	Q	R	S	Inicio del periodo
P	422	10	4	24	460
Q	25	455	6	34	520
R	8	10	505	17	540
S	15	30	5	430	480
Final del periodo.	470	505	520	505	2000

Así, la primera columna indica que la marca P retuvo 422 de los porcíultores iniciales, obtuvo 25 de Q, 8 de R y 15 de S. Por su parte la primera fila indica que P retuvo 422 porcíultores, pero perdió 10 con Q, 4 con R y 24 con S. Las demás marcas se interpretan en forma analoga.

Con estas cifras se calculan las probabilidades de transición de una marca a otra, dividiendo cada elemento de esta matriz con respecto al total de la fila a que corresponde. Así se obtiene la proporción que cada cifra representa respecto al estado inicial del sistema. Las

operaciones se organizan como sigue:

	P	Q	R	S
P	422 460	10 460	4 460	24 460
Q	25 520	455 520	6 520	34 520
R	8 540	10 540	505 540	27 540
S	15 480	30 480	5 480	430 480

De donde resulta una matriz de probabilidades de transición:

Marcas	P	Q	R	S	Suma
P	.9174	.0217	.0087	.0522	1
Q	.0481	.8750	.0115	.0654	1
R	.0148	.0185	.9352	.0315	1
S	.0313	.0625	.0104	.8958	1
Suma	1	1	1	1	

De esta matriz el elemento a_{11} representa la probabilidad de retención de la marca P (de "P" a "P"), el elemento a_{12} la probabilidad de transición de la marca de vacuna P a la Q, el elemento a_{13} la transición probable de P a R y el elemento a_{14} la probabilidad de transición de P a S, todas ellas correspondientes a un mismo periodo de tiempo. En general los elementos a_{ii} son probabilidades de retención de consumidores de la marca i y los elementos a_{ij} representan las probabilidades de transición de la marca i a la marca j . Esta matriz es de transición o estocástica.

En la FIGURA 16, 17 y 18 se muestra la representación gráfica

(diagramas de estados) de este proceso.

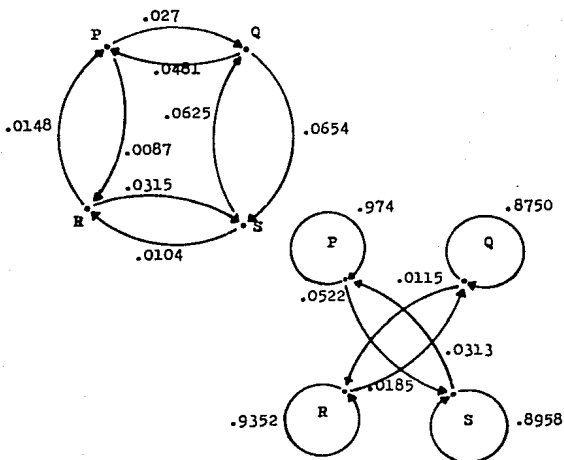
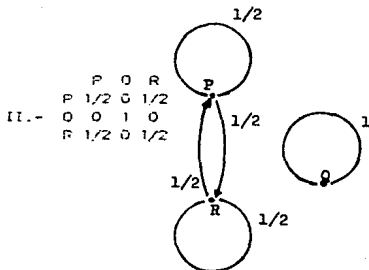
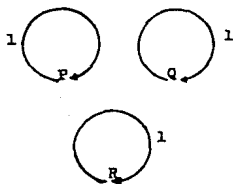


FIGURA 16

Representación gráfica del proceso (orig.)

Estos diagramas permiten reconocer situaciones específicas como las siguientes:

		J		
		P	Q	R
I.- i	P	1	0	0
	Q	0	1	0
	R	0	0	1



FIGURAS 17 y 18

Reconocimiento de situaciones específicas
por medio de diagramas de estado en
el análisis markoviano (orig.)

Son importantes los siguientes comentarios: 1.-Un elemento a_{ij} nulo está indicando que no hay porcioncitos que abandonan la marca i en favor de la marca j ; 2.-Un elemento $a_{ii} = 1$ indica que una vez que se llega al estado j a partir del estado i no hay transición fuera de i y 3.-Si en la matriz todos los elementos cumplen la condición $0 < a_{ij} < 1$, eso significa que es posible llegar a cualesquier estado a partir de cualesquier otro estado.

Estimación del estado futuro del sistema.

De acuerdo con el procedimiento que se ha utilizado para calcular los elementos de la matriz de probabilidades de transición, al multiplicarla por el vector que representa al estado inicial del sistema (el inicio del periodo) se obtiene el estado del sistema al final del periodo de observación. Esto es, llamando T a la matriz de transición, b_0 al estado inicial (vector fila) y b_1 al estado del sistema después de un periodo, se tendrá en símbolos: $b_1 = b_0 \cdot T$, y en este caso se tiene:

$$[.460 \ .520 \ .540 \ .480] \begin{bmatrix} .9174 & .0217 & .0697 & .0522 \\ .0481 & .9750 & .0110 & .0654 \\ .0148 & .0185 & .9352 & .0315 \\ .0310 & .0625 & .0104 & .8958 \end{bmatrix} = [470 \ .505 \ .520 \ .505]$$

Ahora se puede recurrir al tercero de los supuestos básicos que se aceptan en este tipo de análisis, el de estacionalidad, el que consiste en aceptar que las probabilidades de transición se mantienen constantes en el tiempo. Este supuesto permitirá estimar el estado futuro del sistema al cabo de dos, tres, ..., k periodos, como sigue.

$$b_1 = b_0 \cdot T$$

$$b_2 = (b_0 \cdot T) \cdot T = b_0 \cdot T^2$$

$$b_3 = (b_0 \cdot T^2) \cdot T = b_0 \cdot T^3$$

.

.

.

$$b_k = (b_0 \cdot T^{k-1}) \cdot T = b_0 \cdot T^k$$

Este conjunto de relaciones indica que T^k es la matriz de transición del estado b_0 al estado b_k en k periodos. En otras palabras, el elemento T_{ij}^k de la matriz T^k representa la probabilidad de transición

del estado i al estado j en k periodos. Haciendo los calculos se tiene:

b_1	=	[470	505	520	505]	Cada uno de estos vectores estima la situación
b_5	=	[500	471	453	573]	res estima la situación
b_9	=	[521	461	404	511]	futura de las vacunas en
b_{17}	=	[547	463	342	645]	los meses que se señalan.
b_{34}	=	[570	473	289	665]	

Estado de equilibrio del sistema.

Si al cabo de k periodos las proporciones de mercado se vuelven estables se ha llegado a un estado de equilibrio del sistema, en este caso se dice que el vector estocástico C_k es un vector fijo de la matriz de probabilidades de transición.

Independencia del estado inicial del sistema.

Hay otra característica importante de los procesos de Markov que vale la pena destacar. Los valores de equilibrio del sistema dependen de los elementos de la matriz de probabilidades de transición, pero son independientes del estado inicial del sistema.

En el caso de las vacunas contra la fiebre porcina suponemos que no se conoce el vector que describe el estado inicial del sistema, como es la situación actual, y como hipótesis de trabajo se elige $C_0 = 1/2001/2$. Esto significa que las marcas P y S comparten el mercado, aplicando la matriz de transición T se tienen los siguientes resultados al cabo de 1, 5, 9, 17 y 34 meses.

$$\begin{aligned}
 C_1 &= [.4743 \quad .0421 \quad .0095 \quad .4740] \\
 C_5 &= [.4018 \quad .1493 \quad .0418 \quad .4071] \\
 C_9 &= [.3598 \quad .1992 \quad .0660 \quad .3747] \\
 C_{17} &= [.3195 \quad .2327 \quad .0976 \quad .3497] \\
 C_{34} &= [.2961 \quad .2395 \quad .1250 \quad .3387]
 \end{aligned}$$

Por ejemplo, el vector C_{34} indica que en 34 meses los valores estimados de las proporciones de mercado de cada marca de vacuna son aproximadamente 29% para P, 24% para Q, 12% para R y 34% para S. Estos valores son semejantes a los que se obtuvieron cuando se comenzó con el estado inicial $C_0 = [.25, .36, .27, .12]$.

Para reforzar más este argumento, se comienza con una situación más extrema: que la marca vacunal Q domine el mercado por alguna composición. Esto significa que el vector C_0 que describe el estado inicial del sistema es $C_0 = [0, 1, 0, 0]$. Aplicando la matriz de probabilidades de transición T se tiene al cabo de los primeros periodos:

$C_1 = [.4830 \quad .8750 \quad .0015 \quad .0534]$	Aquí se ve que al trans-
$C_5 = [.1740 \quad .5520 \quad .0478 \quad .2264]$	currir 34 meses las pro-
$C_9 = [.2363 \quad .3965 \quad .0727 \quad .2930]$	porciones de mercado por
$C_{17} = [.2813 \quad .2904 \quad .1025 \quad .3347]$	na cada marca de vacuna
$C_{34} = [.2920 \quad .2420 \quad .1266 \quad .3380]$	son: P=29%; Q=24%; R=12% y
	S=33%. Lo que lleva a la
	conclusión ya mencionada.

En resumen, para analizar el comportamiento del sistema se necesitan dos elementos: el vector del estado inicial del sistema y la matriz de probabilidades de transición. Sin embargo, para la determinación del estado de equilibrio del sistema basta con conocer la matriz de probabilidades de transición. El estado de equilibrio, en caso de

existir (difícil en el caso de vacunas, ya que no se alcanza salvo que exista influencia por parte de los organizadores del programa contra la FPC), es independiente del estado inicial del sistema.

Partiendo de la última suposición, se pueden concluir las siguientes hipótesis, que también son válidas de extrapolar a la el raciocinio general de análisis del resto del planteamiento.

- 1) Si no se alteran las condiciones generales de mercado se tendrán las siguientes proporciones en el mismo para cada una de las marcas de vacunas: P= 29%, O= 24%, R= 13% y S= 34%. Esto es, un estado de equilibrio de factores externos o acciones específicas por parte de los directivos de la campaña contra la fiebre porcina.
- 2) El estado de evolución es lento 34 meses antes de poder obtener una estimación preliminar de los niveles probables de mercado, esto es real para el mercado de vacunas. Promediando los elementos de las columnas I se obtienen las siguientes estimaciones de mercado para: P= 28%, O= 23%, R= 14% y S= 33%. Valores que ya no cambian en el tiempo.
- 3) Comparando las proporciones de mercado iniciales y de equilibrio se tienen los incrementos porcentuales de cada una de las marcas de vacunas existentes en el mercado:

Marca	Inicial	Proporción	
		final	Incremento porcentual
P	23	29	+26.0%
Q	26	24	- 7.5%
R	27	13	-52.0%
S	24	34	+42.0%

5.2 Evaluación del cambio de actitud de los porcicultores al programa contra la fiebre porcina clásica por medio de las cadenas de Markov

A fin de ilustrar el proceso de análisis markoviano en un sentido más amplio e integral, se presentará otro caso en el que las probabilidades de transición expresarán las posibilidades de que los productores porcícolas vayan de una a otra actitud de control del padecimiento en cuestión.

La actitud de la comunidad, como bien reconoce Armiño Rojas, es un factor cuya importancia a menudo se descuida [y es que] todo programa [zoosanitario] debe motivar antes que nada a [los productores pecuarios] sobre la magnitud del problema y la utilidad de la[s] vacuna[s] que se [pretende] difundir. [Los productores pecuarios] debe[n] entender muy bien [este problema] para el éxito del programa [ya que] sólo con su apoyo será posible llegar a cumplir niveles útiles en cantidad y calidad, ganando acceso a esos grupos [de especies animales domésticas] particularmente expuestas al riesgo de enfermar. De otra manera, el programa será incompleto, inoperante y se expone a desprestigiar la[s] vacuna[s]. Por este motivo, el [o los] administrador[es] [u organizadores] debe[n] estudiar muy a fondo estos problemas antes de embarcarse en un programa, a efectos de estar seguro de que puede[n] cumplirlo sin menoscabar o debilitar otros programas [; así mismo deberán considerar], así-

ladamente y en conjunto [otros] factores [que] deben ser cuidadosamente analizados antes de recomendar la inclusión o exclusión de una vacuna determinada en un programa de inmunizaciones (Armijo, 1974, págs. 132-133).

Al igual que en el ejemplo anterior en este también se partirá de una muestra hipotética de porcíultores⁹ solo que a diferencia de aquel en el presente caso será de 1000. Luego entonces supóngase que se tiene una muestra de 1000 productores participantes distribuidos en cuatro actitudes

- A. La de aquellos que efectúan una aplicación en forma adecuada de los calendarios de vacunación en el padecimiento.
- B. La de aquellos que efectúan una aplicación en forma irregular de los calendarios de vacunación en el padecimiento.
- C. La de aquellos que efectúan una aplicación en forma regular pero no adecuada de los calendarios de vacunación en el padecimiento.
- D. La de aquellos que no efectúan calendario alguno de vacunación ni tampoco vacunan contra el padecimiento.

Los productores podrán cambiar de actitud debido a cuestiones tales como promoción del programa, presiones, legales, comercialización, efectos de la enfermedad, nivel cultural (del productor) etc.

En la TABLA 11 se puede observar que una parte considerable (en relación con las restantes actitudes) de los productores organizados (que en este caso están representados por la actitud "A") aceptan el

⁹ Los cuales al igual que en el ejemplo anterior podrán distribuirse probabilísticamente en diferentes estratos tecnológicos y de dimensión de las unidades de producción, y por tanto de uso (si es que acaso vacunan) de marca de vacuna.

programa, y en un segundo muestreo se encuentra que estos siguieron haciendo campaña. No obstante este grupo gana 50 porcuicultores, ciertas condiciones hacen que pierda 45 hacia otras actitudes, como se podrá apreciar a continuación.

TABLA 11
Cambios de actitud de los porcuicultores hacia el programa
de la fiebre porcina

Actitud	Periodo Iero. (porcuicultores)	Cambios durante la campaña		Periodo 2o. (porcuicultores)
		Ganancias	Pérdidas	
A	220	50	45	225
B	300	60	70	290
C	230	25	25	230
D	250	40	35	255
Total	1000	175	175	1000

Antes de tratar el componente de intercambio (o de transición), se estudiará el componente permanente (o de retención) es decir, el grupo que no ha cambiado de actitud. Las probabilidades de transición en este ejemplo se definirán como la probabilidad de que determinado grupo de porcuicultores conserve su actitud hacia la campaña.

Haciendo referencia al programa la actitud A perdió 45 productores y retuvo 175 (220 - 45). Para determinar el factor de probabilidad permanente los productores retenidos en el principio, se dividen entre el número de productores que había al principio de la campaña para esa actitud, lo que da una probabilidad de retención de .795

(175/220) para la actitud A. Las probabilidades de retención para las actitudes B,C y D son de .767, .891 y .860 respectivamente.

Para aquellos productores que cambian de actitud es necesario mostrar las pérdidas y ganancias entre actitudes, a fin de completar la matriz de transición, como se verá en la siguiente TABLA.

TABLA 12
Pérdidas y ganancias entre actitudes
de porcuicultores

Actitud (porcuicultores)	Periodo 1ero.	Ganancias de				Pérdidas de				Periodo 2o. (porcuicultores)
		A	B	C	D	A	B	C	D	
A	220	0	40	0	10	0	20	10	15	225
B	300	20	0	25	15	40	0	5	25	290
C	230	10	5	0	10	0	25	0	0	230
D	250	15	25	0	0	10	15	10	0	255
Total	1000									1000

De acuerdo con los datos desarrollados, el siguiente paso consiste en convertir el cambio de actitud de los porcuicultores de modo que todas las pérdidas y ganancias tomen la forma de probabilidades de transición. La manera más conveniente para facilitar los cálculos matemáticos es nuevamente el empleo de una matriz de probabilidades de transición, la cual se expone a continuación a manera de TABLA.

TABLA 13

Matriz de probabilidades de transición

	Actitudes					Actitudes				
	A	B	C	D	Total	A	B	C	D	Total
A	175	40	0	10	225	.796	.133	.000	.040	1
B	20	230	25	15	290	.091	.757	.199	.060	1
C	10	5	205	10	230	.046	.017	.891	.040	1
D	15	25	0	215	255	.067	.083	.000	.860	1
Total	220	300	230	250	1000	1	1	1	1	

El cálculo de probabilidades se hace dividiendo cada uno de los datos de las columnas de la matriz entre el total de estos mismos, esto es: $175/220 = .796$, $20/220 = .091$, etcétera. Los renglones de la matriz muestran la retención de productores y la ganancia de los mismos, mientras que las columnas muestran la retención de porcuicultores y su pérdida. En la TABLA anterior, la primera matriz está en términos del número actual de porcuicultores, mientras que la segunda se expresa en términos de probabilidades de transición. Hay que recordar que esas probabilidades son aplicables a todos los porcuicultores, porque se trata de una muestra representativa de un millar de ellos.

Los ejemplos para leer los renglones y columnas son los siguientes.

El renglón 1 indica que la actitud A retiene .796 de sus productores, mientras que .133 de los de la actitud B pasan a A junto con .040 de D, pero no gana ninguno de C. Nótese que la suma de las

proporciones que conforman cada renglón es igual a 1 (una transición).

La columna 1 indica que la actitud A retiene .796 de sus productores, pero pierde .091, .046 y .067 de los mismos hacia las actitudes B, C y D respectivamente. Nótese que la suma de las proporciones que conforman cada columna es igual a 1 (una transición).

Análisis de Markov de primer orden.

El ejemplo anterior se ocupó de la componente permanente y de la componente de intercambio de los productores con respecto a una actitud comparada con otras, la suposición básica es que los clientes no intercambian al azar de una situación a otra, sino más bien que en el futuro toman actitudes que reflejan su condicionamiento hacia experiencias pasadas o convencimiento del programa y conocimiento del comportamiento y resultados del mismo.

Los análisis que se realizarán serán: el primero que dependerá de los resultados del último acontecimiento (selección de actitud de los productores en ese periodo) y no de cualesquier comportamiento previo de actitudes para la probabilidad del acontecimiento siguiente. Un análisis de segundo orden que supone las selecciones de actitudes hechas por los productores durante los dos periodos anteriores. De modo semejante, un proceso de tercer orden estudia las preferencias de los productores durante los tres últimos periodos a fin de pronosticar el comportamiento durante el periodo siguiente hacia determinadas actitudes.

Participación de las actitudes en el programa para periodos
futuros (1er. orden).

Revisando el ejemplo anterior, las participaciones de las actitudes A, B, C, y D frente al programa son ahora de 22, 30, 23 y 25 por ciento respectivamente para el primer periodo; es necesario conocer el comportamiento futuro de estas actitudes en la campaña. El cálculo de las probables participaciones en el programa para las actitudes A, B, C y D durante el segundo periodo, es cuestión de multiplicar la matriz de probabilidades de transición por las participaciones del programa en el primer periodo, como se muestra en la siguiente TABLA.

TABLA 14
Probables participaciones futuras de las actitudes A, B, C, D
en un segundo periodo del programa

Probabilidades de transición	1er. periodo participación del programa	2o. periodo participaciones probables																																	
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>.796</td> <td>.133</td> <td>.000</td> <td>.040</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>.091</td> <td>.767</td> <td>.109</td> <td>.060</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>.046</td> <td>.017</td> <td>.891</td> <td>.040</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>.067</td> <td>.083</td> <td>.000</td> <td>.860</td> </tr> </table>		A	B	C	D	A	.796	.133	.000	.040	B	.091	.767	.109	.060	C	.046	.017	.891	.040	D	.067	.083	.000	.860	<table border="1"> <tr> <td>.22</td> </tr> <tr> <td>.30</td> </tr> <tr> <td>.23</td> </tr> <tr> <td>.25</td> </tr> </table>	.22	.30	.23	.25	<table border="1"> <tr> <td>.225</td> </tr> <tr> <td>.290</td> </tr> <tr> <td>.230</td> </tr> <tr> <td>.255</td> </tr> </table>	.225	.290	.230	.255
	A	B	C	D																															
A	.796	.133	.000	.040																															
B	.091	.767	.109	.060																															
C	.046	.017	.891	.040																															
D	.067	.083	.000	.860																															
.22																																			
.30																																			
.23																																			
.25																																			
.225																																			
.290																																			
.230																																			
.255																																			

El anterior cálculo para la actitud A (primer renglon por vector columna) es:

- 1.- Capacidad de A para retener a sus productores multiplicada por

su participación en el programa, es igual a actitud de todos los por-
cicultores de la actitud A frente al problema de la FPC.

$$.796 \times .22 = .1751$$

2.- Capacidad de A para pasar porcicultores de B multiplicada por
la actitud de B frente al problema de la FPC.

$$.133 \times .30 = .0399$$

3.- Capacidad de A para retener productores de C multiplicada por
la participación de C ante el problema de la FPC.

$$.0 \times .23 = 0$$

4.- Capacidad de A para obtener productores de D multiplicada por
la participación de D ante el problema de la FPC.

$$.040 \times .25 = .01$$

La suma de todos da .225. de la misma forma se hacen los siguien-
tes cálculos. Compruébese que cada renglón de la matriz suma 1, al i-
gual que cada una de las columnas (incluyendo as de los dos periodos).
Esto se debe a que el sistema debe hacer una transición (TABLA 15).

Después de obtener la solución para el segundo periodo, lo que se
requiere tener en cuenta es la participación inicial ante el problema
(FPC) y las probabilidades de transición.

La determinación de un tercer periodo se hace del siguiente modo
(siguiente TABLA).

TABLA 15

Determinación de la participación de los porcícultores
en un 3er. periodo

	Probabilidades de transición				Participación de los productores ante la FPC	
					2o. periodo	3er. periodo
	A	B	C	D		
A	.796	.133	.000	.040	.225	.228
B	.091	.767	.109	.060	.290	.283
C	.046	.017	.891	.040	.230	.230
D	.067	.083	.000	.860	.255	.259
	1	1	1	1	1	1

De nuevo se emplea la multiplicación de matrices para obtener la solución de la participación de porcícultores ante el problema (FPC); solo se muestran los cálculos detallados del primer renglón y de la primera columna.

Cálculos de la actitud A (primer renglón por vector columna).

$$\begin{aligned}
 &.796 \times .225 = .1791 \\
 &.133 \times .290 = .0386 \\
 &.000 \times .230 = 0 \\
 &.040 \times .255 = .0102 \\
 &\qquad\qquad\qquad .2279
 \end{aligned}$$

La actitud B= .283, la C= .230 y la D= .259: Participación de los productores en un tercer periodo según su actitud en el programa de la FPC y la situación del padecimiento en una región.

En base al análisis del anterior planteamiento se pueden

concluir las siguientes hipótesis al respecto del mismo.

1) Si no se alteran las condiciones generales del programa se tendrá (en términos generales también) que las proporciones de participación de cada una de las actitudes al cabo de los tres primeros periodos del programa serán: A= 22%, B= 28%, C= 23% y D= 25% . Esto es un estado de equilibrio en la respuesta (actitud) de los porcicultores hacia la promoción del programa.

2) La dinámica del cambio de actitudes de los porcicultores en los tres primeros periodos del programa deja ver que la actitud C se mantiene constante a lo largo de los mismos con una participación de 23% , por lo que será importante conocer las causas que están provocando este fenómeno, así como saber si hay (y cuantos, en caso afirmativo) productores que habiendo abandonado esa actitud en un periodo regresan nuevamente a ella al siguiente, ya que el valor de este estado (actitud) puede tender a incrementarse e incluso llegar a absorber otras actitudes (la cual resultaría desfavorable para el programa) si no se incrementan esfuerzos en la promoción y asistencia de aquel hacia los productores que se encuentran en esta actitud, para así lograr las cotas deseadas que este persigue. No obstante, dichos esfuerzos deberán incrementarse en general para todas las actitudes, ya que las fluctuaciones de las restantes no son precisa y significativamente favorables al programa.

3) Comparando los porcentajes de participación de cada una de las actitudes en el programa se tienen los siguientes promedios para cada una de ellas después de los tres primeros periodos (los cuales, dependiendo de los tiempos de análisis, pueden o no ser significativos para el programa) del mismo:

Actitud	Periodos			Promedio de participación
	1ero.	2o.	3ero.	
A	22	22.5	22.8	22.43
B	30	29	28.3	29.1
C	23	23	23	23.0
D	25	25.5	25.9	25.47

El análisis anterior fue de primer orden porque la probabilidad de los acontecimientos futuros dependió de los resultados del último periodo. El proceso de segundo orden dependerá de la actitud de los productores durante los dos últimos periodos inmediatamente precedentes y nos da la siguiente matriz¹⁰

TABLA 16
Actitud de los productores durante los dos últimos periodos
(proceso de segundo orden)

		Periodos 1 y 2.								
		AA	AB	AC	BA	BB	BC	CA	CB	CC
P e r i o d o 1	AA	.4	.3	.3						
	BA	.3	.5	.3						
	CA	.3	.2	.4						
o y d o 2	AB				.3	.2	.3			
	BB				.5	.5	.4			
	CB				.2	.3	.3			
s	AC							.3	.1	.2
	BC							.2	.3	.3
	CC							.5	.6	.5

¹⁰ Esta matriz fue calculada en el Departamento de Computo de la Confederación Nacional Ganadera. Los cálculos hasta este nivel...

Las cantidades anteriores se calculan teniendo en mente que los estados consisten en dos veces la actitud en diferentes tiempos de los productores frente al problema de la FPC, por ejemplo AA a AC significa que un productor que en dos momentos diferentes hacia campaña en base a cierto grado de control pasa a C, o sea un calendario tradicional, la secuencia es AAC. De BC a BC las posibilidades para la secuencia completa es BCA, BCB o BCC. las dos últimas cantidades no tienen la secuencia BC, entonces la probabilidad de transición es cero.

...se vuelven más laboriosos, por lo que el uso de un procesador de información de mayor capacidad y rapidez puede resultar de gran ayuda.

Otra aplicación de la metodología markoviana se tiene en el siguiente caso. En el ejemplo de participación de los porcicultores en actividades de vacunación se da el desarrollo del comportamiento de los mismos en sus unidades de producción. Ahora supóngase que se desea conocer como estos aspectos influyen en una determinada población porcina que pertenece a los productores analizados. En primer lugar se entablan algunas relaciones (que pueden ser interesantes para ulteriores y más detallados estudios) con los dos anteriores ejemplos expuestos, que servirán para visualizar en un contexto más completo la intención del presente desarrollo metodológico. Luego entonces, el marco de análisis se podría plantear así:

Supóngase que los productores que pertenecen a la actitud A cuentan un 43% de la población porcina, los que pertenecen a la actitud B un 28%, los que pertenecen a la actitud C un 32% y los que pertenecen a la actitud D un 6% de la misma. Sin embargo, al iniciar una campaña contra la FPC en forma organizada y con un control estricto de vacunación y movilización de animales se encuentra lo siguiente.

	A	B	C	D	Antes
A	393	15	27	30	465
B	90	400	30	-	520
C	12	24	214	32	282
D	-	8	23	117	148
Actual	495	441	294	179	1415

Con esta información y aplicando el modelo de simulación o bien la metodología aplicada a la mercadología de vacunas se puede encontrar:

Que la estimación inicial era

A= .43 B= .28 C= .23 D=.06

Pero la investigación reporta

A= .35 B=.31 C= .21 D= .13

Con estos datos se puede conocer con precisión cual era la participación anterior que deberá coincidir con la estimada.

A= .43 B= .28 C= .23 D= .06

La situación actual sería la siguiente.

A= .35 B= .31 C= .21 D= .13

Es importante ahora conocer cual sería el comportamiento probable de los cerdos en cuanto a poblaciones existentes en las granjas que aplican diferentes calendarios de vacunación.

P(1) A= .36, B= .27, C= .22, D= .15 y P(2) A= .36, B=.25,C=.23,D= .1

Ahora es importante conocer que de no aplicarse ningún elemento que pueda corregir esta situación, se tendría una participación estabilizada que podría servir como un dato para control o como base para programar la vacunación.

A= .23 B= .13 C= .31 D= .67

Considerando que este proceso se da en doce meses aproximadamente, se manifiesta cierta ciclicidad en estas actividades, lo cual hay que aplicar en los calendarios de vacunación.

El sector con mayor participación en una estabilización y sin ningún control, al ir bajando la incidencia de la enfermedad y actuando los vacunados como sector amortiguador será el D, y el de menor participación será el B.

CAPITULO VI

CONCLUSION

6.1 Recapitulacion y Discusion

6.1.1 Recapitulacion

El estudio anteriormente abordado se puede considerar como una exposicion superficial y general de la valoracion cuantitativa y cualitativa de algunas de las principales medidas y problemas que se plantean para la realizacion de un programa inmunoprolifactorio de caracter masivo.

Se tocan en el, de la misma manera, algunos de los principios fundamentales (biologicos, matematicos, epizootemicos y administrativos), relacionandolos con un enfoque especifico a una enfermedad de considerable importancia economica para la Industria Pecuaria Nacional en general, y para la Industria Porcina Nacional en particular: La Fiebre Porcina Clasica; lo cual amerita la descripcion de una breve sinopsis al respecto de la importancia que revistio y el lugar que ocupo aquella rama ganadera en la epoca en que mayor crecimiento y desarrollo tuvo: La decada de los ochentas; y el marco general de prestacion de servicios en que se encontro.

Por supuesto, y en relacion a este ultimo aspecto, el servicio profesional Medico Veterinario es prioritario (y no en pocas ocasiones injustamente criticado), por esta razon, el estudio en cuestion trata de integrar (sin pretender mezclarlos para obtener una absoluta) una serie de supuestos y considerandos para exponerlos como variables

importantes a tomar en cuenta en el planteamiento del diseño, para la posterior ejecución de un programa zoonosanitario de esta índole, y echándose mano de una metodología administrativa-racional (el análisis de Markov), plantear las probabilidades de presentación de algunos elementos relacionados directa e indirectamente con el proceso de un escenario simulado, con la finalidad de mostrar una forma de valoración de los mismos en sentido pronóstico, y en su caso, incorporar anticipadamente algunos otros como presumbibles correctores a aquellas escasas probabilidades. Para el caso específico del presente estudio, en la dinámica de la comercialización de algunas marcas (ficticias) de inmunogenos para la prevención de la mencionada enfermedad y en las probables respuestas (dinámica del cambio de actitudes) de los productores agrícolas a un programa como el del tipo mencionado (el caso concreto de la campaña nacional de vacunación, contra la Fiebre Porceña Clásica), dando de esta manera que se arriba a la conclusión de la factibilidad del empleo del ya citado método en tópicos por el estilo (considerados como aspectos de naturaleza intangible en el terreno administrativo), aun y cuando casi no sea de uso común.

6.1.2 Discusión

Existen infinidad de trabajos en los que se ha probado y comprobado una y otra vez la aplicabilidad del método markoviano, según lo pudo constatar el autor a lo largo de esta investigación realizada.

Algunas de esas aplicaciones se refieren a tópicos como los siguientes:

- a) Cambios de actitudes (Anderson, 1954).
- b) Fidelidad a una marca comercial (Lipstein, 1950).
- c) Ocupación de la fuerza laboral (Blumen, Kogan and McCarthy, 1955).

- d) Fenómenos epidemiológicos (Marshall and Goldhamer, 1955).
- e) Determinación de poder social (Barary, 1980).

Todos estos aspectos son abordados de una u otra forma a lo largo del desarrollo de este trabajo, lógicamente algunos sobresalen más que otros, ya que las particularidades del trabajo así lo exigen, lo cual no significa que estos últimos no vayan intrínsecamente ligados a los primeros si se considera que forman parte de todo un planteamiento. De hecho este trabajo surge como resultado de encontrarse con los trabajos anteriormente mencionados, y pensando en conjuntamente, extrapolar las ideas principales de cada uno para el desarrollo de un planteamiento global hacia un específico problema zoonosanitario, esperar la aplicación del método en cuestión a dos casos particulares de interés a considerar para la estructuración jerárquica de un programa como al que se vino haciendo alusión. Asimismo, se acredita que los antecedentes de cada objetivo no solo existen, sino que además, las referencias citadas son ya antiguas.

De tal suerte, se podría concluir al respecto de lo arriba dicho, entablando una analogía entre cada uno de los aspectos mencionados, y aquellos a los que originalmente se asociaron pensando en el programa del que se ha hablado, y de los cuales, nuevamente, algunos resaltan más que otros, por razones ya con anterioridad también explicadas. Así pues, se tienen las siguientes analogías por aspecto:

- a) La percepción del productor hacia la vacuna y la campaña.
- b) La persistencia del productor en la compra de una vacuna específica.
- c) La permanencia del productor en la campaña.
- d) Comportamiento del problema en base al impacto de la vacunación.

e) El sector que más apoya a la campaña y su influencia en el comportamiento de la enfermedad.

Por otra parte, y hasta donde le fue posible investigar al autor sobre la existencia de antecedentes relacionados con el uso del aludido método en trabajos con tendencia como la del presente, es decir, con enfoque al campo de la profesión Médico Veterinaria y Zootecnia, sólo se logró saber acerca de una propuesta¹ para el uso de dicho método, la cual parece (por la fidedigna fuente de que proviene)² ser el único antecedente al respecto. No obstante, esa propuesta resultó ser trascendental para estructurar toda la programación de la venta de ixodíctidas a lo largo de toda la franja fronteriza del país en la campaña nacional contra la garrapata³. Vale la pena mencionar que en el campo de la Medicina Humana, y de este en forma específica el de Salud Pública se registró una referencia⁴ accesiblemente reciente y de interés que alude a la aplicabilidad del método en ese campo.

¹ Antonio González. 1979. "Aplicación de las cadenas de Markov para la determinación del comportamiento de los ganaderos en la adquisición de ixodíctidas". Ponencia presentada en la 2a. reunión México-Estados Unidos sobre Garrapata, Monterrey, Nuevo Leon.

² Ibid., comunicación personal.

³ Ibid., comunicación personal.

⁴ Sr. Martín Hernán. 1988. Administración en Salud Pública. Teoría, práctica e investigación. México, D.F.: Ediciones Científicas La Prensa Médica Mexicana; capítulo 12: Planeación-Sistemas de Administración, págs. 235-250.

6.2 Conclusion

En base al anterior planteamiento estadístico-matemático es posible arribar a la siguiente conclusión, la cual es corroboración de la aseveración de Shamblin y Stevens, en relación al método descrito y desarrollado en este trabajo. Dicha aseveración propone que los dos anteriores casos expuestos son en realidad problemas de probabilidades, y pueden analizarse teóricamente utilizando los fundamentos de la teoría clásica de probabilidades. No obstante, la técnica de análisis por las cadenas de Markov puede facilitar la obtención de los resultados que cuando se utiliza el anterior método (el de la teoría de probabilidades), ya que sus conceptos ofrecen un método más apropiado para efectuar el análisis de problemas como los del tipo anteriormente expuestos (Shamblin y Stevens, 1985, pags. 57-58, 61).

6.3 Comentarios y Sugerencias

6.3.1 Comentarios

Los comentarios que se pueden hacer sobre este trabajo en general están por demás, y los comentarios que se pueden hacer sobre el método expuesto podrían resultar tan extensos como las mismas aplicaciones de este.

El autor considera importante hacer los siguientes comentarios no sin antes ubicarlos en un necesario y personalmente arbitrario orden de partida.

Un primer comentario de interés para el lector, y de responsabilidad para el que suscribe, se cataloga como de carácter inmediato por atañerse directamente con el trabajo, y es el siguiente.

-Necesariamente se debe mencionar que aunque el autor reconoce no

haber proporcionado al lector mayores elementos de juicio que le permitieran apoyar un discernimiento más contundente en relación a la conclusión a la que llego el presente estudio,asimismo es necesario aclarar, respetuosa y agradecidamente, a aquellos lectores que habiéndose tomado la molestia de leer hasta este punto del trabajo por considerarlo (e incluso también por lo contrario) interesante, atractivo, novedoso, aportador, importante, etc., que la finalidad de este estudio era mas bien la de exponer (según se marcó como el principal objetivo del trabajo en el capítulo introductorio) un planteamiento que demostrara la factibilidad de la aplicación de un metodo cuantitativo como herramienta estadística para estimar algunas situaciones de interés en un programa zoonosanitario basado en la vacunación extensiva (siendo el programa de vacunación contra la FPC el ejemplo específico para el cual se manejó). Por tal motivo, el lector interesado en comprobar en forma particular dicha conclusión emitida, tendra que recurrir a algún tratado de Estadística que verse los conceptos fundamentales de la teoría de probabilidad, para sacar su(s) propia(s) conclusión(es), y tal vez (lo cual le alegraría mucho al autor), iniciar el desarrollo de algún otro estudio que fuera continuación a partir de este, o mejor aún, una serie de trabajos con una tendencia semejante al presente, los cuales vinieran a enriquecer y elevar tanto la calidad de la prestación de los servicios profesionales, así como el quehacer de la profesión Médico Veterinaria y Zootécnica en forma directa, lo cual fué un menester al que se dió un servidor.

Un segundo comentario de interes (y preocupación) personal para el autor se ubicará según se mencionó anteriormente, como de orden mediato, sin embargo, como también se dijo solo por un orden de necesida-

des de redacción en este tipo de trabajos, ya que lo que a continuación se comentará es en realidad algo de un orden tan inmediato que, seguro está el autor de ello, el lector crítico no dejará de darle la razón a éste, quizá no porque verdaderamente la posea (lo cual es muy probable y ello a su vez, momentáneamente confortable para el el aspiensario, pero desafortunadamente, y he aquí el porque de su preocupación, no por eso es descartable), sino porque es la razón en sí misma de la realidad de un país llamado México, mi país, el país de mi familia, la futura (y en algunos casos ya presente) tierra de los hijos de mis hermanos y amigos, los míos propios y quizá la futura o tal vez ya presente tierra de los hijos del lector; la intapable realidad de miles de niños que tienen que medir el suelo, su suelo, para los ajenos; la inescandible verdad de masas de jóvenes profesionistas, de masas (aun y pese al ostensible descenso de la matrícula estudiantil en esta carrera) de Médicos Veterinarios Zootecnistas, que egresan de las Universidades públicas (principalmente) para incorporarse a una planta productiva, a un mercado de trabajo demandante y cada vez más competido, pero también cada vez más difícil e incierto de abondar con viejas y obsoletas técnicas de formación profesional. Tal vez el lector se pregunte el por que de este preámbulo a un simple comentario, o tal vez lo encuentre fuera de lugar, y más aun, innecesario y sin sentido alguno, sin embargo, el autor como parte innegable de este fenómeno considera y siente la imperiosa necesidad de expresarlo en este pequeño espacio que él siente no solo el correcto y adecuado para hacerlo, sino además el espacio más suyo de este trabajo, y al cual cree tener el derecho (por obligación) para expresar un deber, resultado de asumir desde él mismo, y desde este preciso momento un compromiso con

las futuras generaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas de este país y con la sociedad mexicana, su inmediata sociedad, para que éstas a su vez lo asuman igualmente con aquellos colegas que los sucederán, porque en su momento otros lo asumieron con un servidor.

Ya sin mayor trámite, se pasara a mencionar ahora el siguiente comentario (o personal inquietud, si así se lo parece al lector).

La Tercera Revolución Tecnológica es un hecho [58], y escribir un trabajo sobre colera (porcino) ⁵ en "tiempos de cólera" es una mera coincidencia. Sin embargo, "los retos y contradicciones que se le plantean hoy en día a la ganadería mexicana, los cuales suponen en gran medida otorgar una mejor alimentación a una población ya de por sí desnutrida, es todo un desafío" [23].

[La FPC] es la enfermedad más importante para la porcicultura nacional por las pérdidas que ocasiona por concepto de mortalidad, abortos, retrasos de crecimiento, gastos médicos (incluyendo los de vacunación), etc., y [principalmente,] porque impide que la mayoría de [los] porcicultores puedan exportar carne de cerdo a países libres de la enfermedad (en donde los precios son muy aceptables) [50].

Todavía, y en medio de este contexto, la ganadería del país en general, y la porcicultura de éste en particular (se resalta esta rama

5

"A raíz de los acontecimientos sucedidos en la República de Perú en relación con una serie de brotes de cólera humano (y que nada tiene que ver con el de los porcinos) que se empiezan a registrar en los primeros días del mes de febrero de 1991, algunos organismos de relación directa con la actividad porcícola, tales como la Comisión Nacional de Porcicultura (CONAPOR) y los del área de Sanidad Animal, dependientes de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y de la Confederación Nacional Ganadera (CNG), conscientes de las infundadas alarmas que...

ganadera por razones obvias), tendra que debatirse en un marco comercial de proporciones y magnitudes sin precedente en la historia de México, lo cual supone una participación con altos índices de productividad en esta rama productiva del sector primario para poder competir en lo que se considera sera uno de los mercados mundiales más grande e importante del orbe, el cual, ademas de México incluirá a dos países más: E.U.A. y Canadá, países altamente desarrollados científicamente, tecnológicamente y económicamente.

En este sentido, el futuro de los sectores de la producción en México se torna difícil ante toda una serie de retos y disyuntivas que deberán afrontar en un momento ya no muy lejano (quizá y de hecho ya presente).

El lector seguramente ya habrá ubicado el punto al que el autor quiere llegar. Efectivamente, el Tratado de Libre Comercio (TLC) entre México, E.U.A. y Canadá, acuerdo comercial que muy seguramente generara un nuevo orden (o reorden) en los sectores de la producción del país. Y aunque tal vez, como asevera Fernando Zamora Millán, integrante de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística en la mesa redonda "Re-

...crean esta clase de situaciones en la población civil, y la particular coincidencia biogeográfica de este (asociación: promoción de la campaña contra el colera porcino-epidemia de cólera), deciden empezar y gestar el uso e implantación de la sinónimo "Fiebre Porcina Clásica", para evitar así la baja en el consumo de carne de cerdo, a la vez que se declara oficialmente que el colera porcino ya no existe en México". Palabras iniciales del MVZ, Mario A. Velasco Jiménez al tema sobre "Medidas de control sanitario que operarán en la campaña de vacunación contra la FPC", en conferencia ya citada en la pag. 55. [71].

quisitos constitucionales para un Tratado de Libre Comercio" "...la integración de los tres [países] estructurará el mercado más grande y rico del momento presente..."⁶ "...un proceso de crecimiento para responder a las nuevas condiciones del mercado no puede optar por un desmantelamiento indiscriminado de la planta productiva, como resulta al aplicar el proceso modernización-eliminación de manera convulsiva..."⁷ Sea como sea. "con o sin Tratado de Libre Comercio son muchas las prácticas y las estructuras de la producción que hay que transformar en México"⁸ y es que "en tanto que [este (México)], a través del TLC se convertirá en el impulsor de las industrias del siglo XVIII. "todavía necesarias para la humanidad por un largo tiempo" y Canadá será la cuna de los avances futuros de la industria del siglo XXI. Estados Unidos se mantendrá como el asiento de los necesarios capitales de riesgo y clave de la producción de las expresiones

...Con la anterior medida mencionada, bien se puede pensar que se pretende impedir que "la carne de cerdo [sea] víctima de [un] mito [más, como] gran problema de salud pública en México" [69].

⁶ Triunfo Elizalde. 1991. México deberá impulsar la vieja técnica, aun necesaria. La Jornada, México, D.F. Núm. 2442, pág. 27.

⁷ M. Arenas, op cit., pág. 11.

⁸ Leon Bendesky. 1991. TLC y sector agropecuario. La Jornada, México, D.F. Núm. 2442. pág. 27.

de ciencia mas modernas " 9. Aunado a lo anterior, típifica Bendesky 10.

En el sector agropecuario la producción en muchos casos está desestimulada por las pautas para la fijación de los precios y las políticas de importación que desplazan a los productos internos. Las formas de penetración en los mercados, es decir la introducción y distribución que encarecen los precios al consumidor y produce desperdicios. La inexistencia o falta de aplicación de normas de calidad que repercuten adversamente sobre otros productores y sobre el consumo. Las reglamentaciones que tienen poca cobertura, muchas veces no se cumplen y son verdaderos ejemplos de irresponsabilidad del productor, de riesgo grave para la población e ineficiencia de las autoridades.

Además del significado interno que esto tiene sobre la productividad, los niveles de ingreso y la salud pública, ahora todo ello es relevante para la realización que se hará con Estados Unidos y Canadá. Esta determinará las condiciones del acceso de los productos mexicanos a esos mercados y también el contenido de las importaciones del sector (agropecuario). El acuerdo ya existente entre esos dos países contiene una serie de antecedentes que enmarcan los terminos posibles de la negociación trilateral.

En ese acuerdo destacan las reducciones pactadas para los aranceles de los productos agropecuarios. Esta es la parte mas convencional de la negociación y se apega a las pautas de la liberalización establecidas en el GATT (Acuerdo General de Aranceles y Comercio). Aun así, ambos países y especialmente Canadá se reservaron el derecho para imponer impuestos temporales (que podran ser aplicados durante los proximos veinte años) para las importaciones agropecuarias que afecten adversamente la producción nacional, desestabilicen los mercados o provoquen dificultades en la balanza de pagos. Ese país fue especialmente enfático en su derecho de mantener la capacidad de gestión sobre los diversos programas agrícolas existentes

9 T. Elizalde, op cit., pag. 27.

10 L. Bendesky, op cit., pag. 27. Previo permiso.

antes de 1989. En cambio, persisten de manera más generalizada las barreras no arancelarias que son las que plagan las relaciones comerciales en materia agropecuaria en todo el mundo y limitan severamente las negociaciones en ese sector productivo. El acuerdo al que [se alude] reafirma la necesidad de hacer compatibles las prácticas fitosanitarias y las ordenes de comercialización para hacer más fluido el intercambio, habiendo en este campo enormes diferencias y siendo un ámbito de fuertes controversias. Sobresale en aquel acuerdo bilateral la enorme cantidad de subsidios que ambos países conceden a los productores agropecuarios mediante programas de apoyo (incluyendo los que se aplican a las importaciones), fundamentalmente en cuanto a precios y los créditos preferenciales. Estas cuestiones constituyen una diferencia fundamental con las políticas aplicadas en México, debido a la definición macroeconómica del gobierno y a la escasez de recursos para financiar programas de fomento como los de aquellos países. Estas divergencias expresarán las dificultades para ajustar las prácticas que aquí existen con las ejercidas en Canadá y Estados Unidos y son una manifestación fehaciente de los diversos niveles de desarrollo entre las partes que están negociando.

Estas negociaciones, en uno de los sectores más protegidos en los países con los que [México se asociara] formalmente, muestran también que el sector agropecuario cumple una función crucial en la determinación de las estrategias de seguridad alimentaria. Además de lo que esto significa en el carácter del proceso de crecimiento y de la distribución del ingreso, representa una forma de control de los mercados que ejercen los grandes productores y que se amplía a otras ramas de la producción industrial.

Es mucho lo que está en entredicho en la negociación agropecuaria en el mercado libre de América del Norte, especialmente para México. Las cadenas de producción en esta economía se han roto en muchos procesos, la suficiencia alimentaria se ha perdido y la población rural está en su mayoría marginada. Aquí se ha reducido durante años la ingerencia estatal en este sector, cuando los países que doctrinariamente imponen el liberalismo en el resto del mundo siguen interviniendo activamente en el sector agropecuario (Bendesky, 1991, pág. 27).

Por otro lado, el área de servicios para este sector tendrá que enfrentar serios cambios y divergencias ante esta apertura comercial, según afirmación del representante del sector financiero en la Coordinadora de Organizaciones Empresariales de Comercio Exterior (COECE). Tomás Ruiz Ramírez, quien afirma "que el sector servicios es quizá "el más apetecible" para Estados Unidos y Canadá dentro del Tratado de Libre Comercio". Asimismo, "advierte que en este rubro la posición de las contrapartes será sumamente ofensiva y se buscará la obtención de todas las concesiones posibles".¹¹

Resalta asimismo las enormes diferencias que hay entre los sectores asegurador y afianzador de los tres países, las cuales dejan en desventaja a México... [12].

La asimetría en el sector asegurador de esos países hace necesario que su negociación dentro del TLC considere aspectos clave, como la definición de reglas claras para la retención de los negocios en el país y el gradualismo en la apertura para consolidar a las pequeñas y medianas compañías, así como la modificación de diversas leyes y reglamentos que limitan la competitividad de las aseguradoras y afianzadoras mexicanas [12].

En el ramo pecuario, según algunas comunicaciones personales que sostuvo el autor, sólo existe una compañía aseguradora (AGROSEMEX) en el país que indemniza empresas pecuarias. En el caso concreto de la actividad porcícola, actualmente dicha compañía (junto con algunas o--

11

Lourdes Cardenas. 1991. Dentro del TLC el sector servicios es el más apetecible para Canadá y Estados Unidos: COECE / Alerta el organismo sobre la asimetría en el sector asegurador. La Jornada, México, D.F., Núm. 2487, págs. 1, 56.

tras como Seguros Monterrey, S.A. y Seguros América S.A.) se encuentran en pláticas con algunas organizaciones de porcicultores (como la Unión de Porcicultores del Estado de México) para negociar bajo que términos se han de asegurar granjas porcícolas en áreas de control y en erradicación, en zonas de alto, mediano y bajo microbismo ambiental con el padecimiento al que se ha hecho referencia. Mientras tanto ocurre esto, este importante eslabón en el proceso de producción para esta actividad solo es real y efectivo para unidades productivas localizadas en zonas libres de la enfermedad, aspecto ostensible de comprender [25,27,28].

El lector habrá podido constatar que el comentario dista muchísimo de estar fuera de lugar, e incluso de tiempo si lo anexa como "epílogo" al capítulo introductorio de este trabajo, so pena de que quizá ya no le pueda considerar así, debido a los avances de las negociaciones que se hayan dado ya en materia para cuando lo haya leído y las limitaciones de esta clase de trabajos al respecto, en cuyo caso, desafortunadamente sí se podrá considerar fuera de tiempo. No obstante, los comentarios generales para esas ramas productivas (pecuaria y de servicios pecuarios de los sectores primario y terciario (respectivamente), muy difícilmente perderán validez.

Un tercer y último comentario del autor (el cual espera este venga a suavizar un poco al lector la "crudeza" y tal vez "poco optimista visión" de un servidor) obedece al orgullo y satisfacción que para él representa como Médico Veterinario Zootecnista egresado de la Máxima Casa de Estudios el haberse enterado de la distinción a la cual se hizo merecida y justamente acreedora la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMV y Z), aún y cuando no halla estudiado, y

por consiguiente egresado de esta instancia para el estudio de esa profesión en la U.N.A.M., al ser elegida y solicitada por el profesor Carlos Hank González, secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, como sede del Consejo Nacional de Salud Animal, por considerar que en ella concurrirán los más destacados profesionistas de esta rama de la ciencia, los cuales integrarán "el cerebro que aconseje a la autoridad sobre lo que debe hacerse en esta materia" [52].

Asimismo, el titular de la SARH, anunció que esa Secretaría decidió ofrecer plazas a los mejores alumnos de la Facultad y de otras escuelas del país a fin de que las nuevas generaciones puedan dirigir desde ella el desarrollo de la ganadería del país. Nos espera, dijo, una tarea intensa pues tenemos que establecer primero una campaña sanitaria, para poder tener más acceso a los mercados mundiales [52].

El autor espera sinceramente que las palabras del Rector José Sarukhán en torno a "la nueva concepción veterinaria como responsable de la producción de alimentos y de la sanidad animal" dichas durante la inauguración de la Unidad de Posgrado e Investigación "Doctor Manuel H. Sarvide" de la FMV y Z [52] se sepan hacer llegar correcta y adecuadamente a los alumnos en las aulas, laboratorios y prácticas de aprendizaje, para que éstos a su vez sepan canalizarlas de igual forma a donde verdaderamente se requiere: a los productores pecuarios menos apoyados de este país, que son los que más necesitan de este tipo de servicio profesional, lo cual no es simple y barato idealismo de formación profesional como se pudiera pre-juzgar, así como tampoco la secundación a un sí barato eslogan publicitario de moda, sino una realidad que en sí misma conlleva una finalidad.

6.3.2 Sugerencias

Pocas veces se hace el necesario hincapié en las estrategias y tácticas de mercado y epizooticas de una campaña de vacunación masiva en animales. Los aspectos mercadológico y técnico de un programa zoonosanitario (como al que se hizo referencia en este trabajo) pueden (y de hecho deben) ser sometidos a un análisis preliminar o estimativo antes de su puesta en marcha, y previo estudio del ámbito geográfico y comercial (o de mercado) en el cual se inserte la actividad pecuaria a tratar (para el caso presente, la actividad en cuestión estuvo representada por la porcicultura nacional). De tal suerte que durante el transcurso del mismo se conozcan y posean de antemano y en forma adecuada algunos de los principales elementos correctores para amortiguar eficaz y oportunamente a aquellos otros elementos probabilísticos que se hayan incorporado a futuro en la investigación preliminar del proyecto, por sí en un momento dado se hiciesen o comprobasen presentes. En otras palabras y según menciona Kouba en relación a esto, "...determinar los métodos óptimos y reales para un control sistemático programado de la situación epizootica y para el establecimiento de la prognosis del curso ulterior del proceso a fin de aplicar a tiempo, las medidas contraepizooticas necesarias" (Kouba, 1975, pág. 12).

En suma, el autor considera de utilidad la adopción del método (que ni es el único en su tipo, ni tampoco lo máximo, simplemente fue el elegido para hacer desembocar los raciocinios básicos que sustentan este planteamiento) para el ejercicio de algunas prácticas de naturaleza administrativa, básicamente, de la profesión Médico Veterinaria, ya que sus aplicaciones pueden ser aún más extensas en esta ciencia auxiliar para muchas de las labores de dicha profesión, por lo que

quizá resulte más útil todavía al MVZ que tenga bajo su responsabilidad algún rango totalitario o sea eslabón en el proceso de toma de decisiones de una empresa pecuaria (o agropecuaria), lo cual no significa, claro está, que no lo pueda ser también para aquel MVZ que ejerza la profesión a niveles de toma de decisión muy propiamente personales, sino todo lo contrario.

REFERENCIAS

1. Anderson, T.W. (1985). Probability Models for analyzing time changes in attitudes. Mathematical Thinking in the Social Sciences. USA: Ed. Free Press.
2. Anderson, J., Durston, H.B. y Poole, M. (1982). Redacción de Tesis y Trabajos escolares. México: DIANA.
3. Arenas, V.M. Introducción al Seminario de las Profesiones en México-Medicina Veterinaria y Zootecnia. Num.2. Vol. I. En (Arenas, V.M. y Sanchez Garcia Figueroa, y, F. (Rec.). 1990 11-14. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco.
4. Armijo, R.R. (1975). Epidemiología. Vol. I. Epidemiología Básica. Buenos Aires-Argentina: Intermedica.
5. Bendesky, L. (1991). TLC y Sector Agropecuario. La Jornada, México, D.F., Núm. 2442, pág. 27.
6. Blood, C.O., Henderson, A.J. y Rodostits, M.O. (1985). Medicina Veterinaria, (5a. ed.) Distrito Federal-México: Interamericana.
7. Blumen, I., Kogan, K. and McCarthy, P.J. (1955). The industrial mobility of labor as a probability process. Cornell Studies in Industrial and Labor Relations. Cornell University.
8. Braverman, H. (1987). Trabajo y Capital Monopolista. (8a. ed.). México: Edotrial Nuestro Tiempo.
9. Bronson, R. (1983) Investigación de Operaciones. México: McGraw Hill/serie Schaum.
10. Cacho, V.P. (1991a). Biológicos utilizados en la prevención del Cólera Porcino. Conferencia relacionada con la campaña de vacunación contra el cólera porcino en México. Auditorio de Medicina Veteri-

naría de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan campus no 4, Estado de México, México, Marzo.

11. Cacho, V.P. (1991b). México: Comunicación personal, Agosto.
12. Cárdenas Lourdes. (1991). Dentro del TLC el sector servicios es el más apetecible para Canadá y EU: COECE / Alerta al organismo sobre la asimetría en el sector asegurador. La Jornada, México, D.F. Núm. 2487, pág. 1, 56.
13. Casas, P.V.M. MVZ. Su papel en el futuro de México. Seminario Las Profesiones en México-Medicina Veterinaria y Zootecnia, Núm. 2, Vol. I. En (Arenas, V.M. y Sánchez García Figueroa, y. F. (Eds.). (1990) 55-67. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco.
14. Cornea, G.P. Experiencias con los biológicos contra el colera porcino. Avances en Enfermedades del Cerdo. En Amorilla, G.A., Cornea, G.P. y Stephano, H.A. (Edit.). (1985) 117-124. México: Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos, A.C.
15. Cuarón, I.A.J. (1985). Las enfermedades son un problema de manejo. Ibid., 17-20.
16. Chaunán, L. (1991). México: Comunicación personal, Agosto.
17. Delma Servicios Generales, C.A. Publicaciones Ejecutivas de México, S.A. (1980). Técnicas de Mercadotecnia. Colección Ejecutiva.
18. Dinkel, H., Kochenberg, W. y Plane, A.G.O. (1981). Administración Científica. México: Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A.
19. Elizalde, Triunfo. (1991). México deberá impulsar la vieja técnica aun necesaria. La Jornada, México, D.F. Núm. 2442, pág. 27.
20. Equipo de Especialistas y Redactores de Mergrafica, S.C.-Asesores en mercadotecnia (1977). Glosario Terminológico de mercadotecnia y Disciplinas Conexas. Colección Tecnología y Empresa, México: Futura Ediciones, S.A.
21. Escarpanter, A.J. (1992). Enciclopedia Práctica de la Lengua, Tomo I.

Ortografía Moderna. (3era.ed.) México: Cumbre S.A.

22. Fischer, R.K. (1979). Glosario de Mercadeo. México: LIMUSA.
23. Callaghan, A.Ch. y Watson, J.H. (1982). Métodos Cuantitativos para la toma de decisiones en Administración. México: McGraw Hill.
24. García, F.H. La porcicultura mexicana en la década de los ochentas. Avances en Enfermedades del Cerdo. En (Morilla, G.A., Correa, O.P. y Stephano, H.A. (Edit.). 1985) 13-15. México: Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos, A.C.
25. García, G. de S.L.A. (1991). Comunicación personal. Septiembre.
26. George, P. (1978). Geografía de la población. Barcelona-España: Editorial Oikos-Tau.
27. Guerrero, O.A.N. (1991). Comunicación personal. Agosto.
28. González, O.A. (1991). Comunicación personal. Agosto.
29. Granillo Vazquez, Silvia. (1985). La Ganadería Hoy-Retos y contradicciones. Revista Información Científica y Tecnológica. México: Núm 104. Vol. 7; 17-19.
30. Harary, F. (1980). A criterion for unanimity in French's theory of Social Power in Studies in Social Power. Michigan University.
31. Harnecker, Marta. (1979). Los Conceptos Elementales del Materialismo Histórico. (40a.ed.) México: Siglo Veintiuno Editores.
32. Harnecker, Marta; Lapidus, I. y Astrivitianov, K. (1985). EIC apital: Conceptos Fundamentales y Manual de Economía Política. (14a.ed.) México: Siglo Veintiuno Editores.
33. Hillier, F. y Lieberman, G.J. (1982). Introducción a la Investigación de Operaciones. (2a.ed.) México: McGraw Hill.
34. Kouba, V. (1975). Epizootiología General. La Habana-Cuba: Científico-Técnica.
35. Lange, O. (1983). Economía Política I. (12a.ed.) México: Fondo de Cul--

tura Económica.

36. León, D.J. (1985). Enfermedades del ganado y las aves. Revista Información Científica y Tecnológica. México: Núm. 104. Vol 7; 17-19.
37. Liptain, B. (1960). The dynamics of Grand Loyalty and Grand Switching. Operations Research, Núm. 8, 210- 218.
38. Maluquer, W.J.J. y Nicolau, C.P. (1979). Enciclopedia de la Mercadotecnia. Planificación y Dirección de la mercadotecnia, tomo 5. Planificación y Dirección. Barcelona-España. Ediciones Nauta, S.A.
39. Requena, A.J.J. Algunos errores frecuentes en la vacunación contra el colera porcino y calendarios de vacunación sugeridos para la República Mexicana. Avances en Enfermedades del Cerdo. En (Morilla, G.A., Correa, G.P. y Stephano, H.A. (Edit.), 1985) 105-114. México: Ediciones de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos, A.C.
40. Marshall, A.N. and Goldhamer, H. (1955). An application of Markov processes to the study of the epidemiology of mental disease. Journal. Statistical Association, 50: 99 - 126.
41. Monkhouse, J. (1972) Diccionario de Términos Geográficos. Barcelona-España: Editorial Oikos-Tau.
42. Moreno Vara, Esperanza (Sec.). (1991). Unión de Porcicultores del Estado de México. Comunicación Personal. Agosto.
43. Morilla, G.A. (1985a). Un punto de vista sobre la importancia de la inmunización en la clínica porcina. En (Morilla, G.A., Correa, G.P. y Stephano, H.A. (Edit.), 1985) 37-50. México: Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos, A.C.
44. Morilla, G.A. (1985b). Estudio sobre el comportamiento de las vacunas comerciales de colera porcino en condiciones de campo. Ibid., 125-128.
45. Naylor, R.T., Balintfy, L.J., Burdick, S.D. y Chu, K. (1977). Técnicas de Simulación en Computadoras. México: LIMUSA.

46. Olmedo, C.B. (1986). Capital Transnacional y Consumo. El caso del sistema agroalimentario en México. (1a. ed.) México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Económicas.
47. Pacheco, P.G. (1991). La Metodología de la Administración de los Sistemas de Inventarios aplicada a los depósitos de vacuna en la campaña contra el Cólera Porcino en el estado de Guanajuato. Tesis inédita para licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
48. Pérez Espejo Rosario. (1985). Aspectos Económicos de la Porcicultura en México 1960-1985. México: Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM/Asociación Americana de Soya.
49. Ramírez, N.R. Experiencias recientes con la vacunación contra el cólera porcino en el campo. Avances en Enfermedades del Cerdo. En (Morilla, G.A., Correa, G.P. y Stephens, H.A. (Edit.). 1985). 129-136. México: Ediciones de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos, A.C.
50. Ramírez, N.R. y Pijoan, A.C. (1987) Enfermedades de los Cerdos. México: DIANA.
51. Rey, C.J. (1988). Método Epidemiológico y Salud de la Comunidad. (1a. ed.). Madrid-España: Ed. Interamericana-McGraw Hill.
52. Rosales, J. (1985). El Consejo Nacional de Salud Animal tendrá su sede en la UNAM. Gaceta UNAM. Núm. 2584. Ciudad Universitaria. Agosto 22/1991: 1.8-10.
53. Rosenber, J.F. (1977). Principios de Epidemiología. Serie de manuales didácticos no. 1. Rio de Janeiro-Brasil: Centro Panamericano de Fiebre Aftosa/Organización Mundial de la Salud.
54. Rosentein, E. (1985). Prontuario de Especialidades Veterinarias. (9a. ed.) México: Centro Profesional de Publicaciones, S.A.
55. *Ibid.* (12a. ed., 1990. Editado por Ediciones PLM, S.A. de C.V.).
56. Ruiz Carreño, Ana. (1991). México: Comunicación personal. Agosto.

57. Salama, R. y Jacques, V. (1973). Una Introducción a la Economía Política. (1a. ed.). México: Serie Popular Era.
58. Saltijeral, O.A.J. La práctica profesional veterinaria y la revolución científico-técnica. Seminario Las Profesiones en México-Medicina Veterinaria y Zootecnia. Núm. 2, Vol. I. En (Arenas, V.M. y Sánchez García Figueroa, y, F. (Rec.), 1990) 41-50. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco.
59. San Martín, H. (1989). Administración en Salud Pública. Distrito Federal-México: Ediciones Científicas La Prensa Médica, S.A.
60. Saucedo, S.P. (1984). Historia de la Ganadería en México. Tomo I. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
61. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos/Banco Nacional de Crédito Rural. (1981). Fideicomiso Campaña Nacional contra la Garrapata-Evaluación 1981. México.
62. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Subsecretaría de Ganadería/Dirección de Salud Animal. (1989). Manual de Operación para la Campaña Nacional de Vacunación contra el Cólera Porcino-Normatividad Técnica. México.
63. Shamblin, E.J. y Stevens, T.J. Jr. (1985). Investigación de Operaciones. Un enfoque fundamental. México: McGraw Hill.
64. Soriano, S.L.C. (1990). Nuevas Orientaciones en el Marketing de Servicios. Biblioteca de manuales prácticos de marketing. Madrid-España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
65. Stanton, J.W. (1980). Fundamentos de Marketing. (2a. ed. en español) México: McGraw Hill.
66. Tamames, R. (1988). Diccionario de Economía. Madrid-España: Alianza Editorial.
67. Thieraut, J.R. (1983). Introducción a la Investigación de Operaciones. México: LIMUSA.
68. Tizard, R.I. (1985). Inmunología Veterinaria. (2a. ed.) México: Inte-

americana.

69. Torices, L.A. (1991). Estudfa Veterinaria los parámetros de producción porcícola en México. Gaceta UNAM. Núm. 2549, Ciudad Universitaria, Abril 1/1991, 9-10.
70. Unikel, L. (1978). El Desarrollo Urbano en México. (2a. ed.) México: El Colegio de México.
71. Velasco, J.A.M. (1991). Medidas de control sanitario que operarán en la campaña de vacunación contra la fiebre porcina clásica. Conferencia relacionada con la campaña de vacunación contra el cólera porcino en México. Auditorio de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán campus no 4, Estado de México, México, Marzo.
72. Weifers, M.R. (1986). Investigación de Mercados. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

APENDICE A

Descripción de un programa FORTRAN para generar la distribución de frecuencias de los estados por medio de la simulación de una cadena de Markov

Este programa está dimensionado hasta una matriz de transición de 10×10 . En este caso M indica la dimensión real de la matriz y N representa la longitud deseada (el número de transiciones) de la cadena, e I denota el estado inicial seleccionado. Las declaraciones FORMAT que sirven de formato para la lectura de datos, se simbolizan sin otra especificación ulterior, tan solo por parentesis. La matriz P en el programa no es la matriz de probabilidad de transición sino que es una derivada de la matriz de transiciones, de modo tal que solo contiene las probabilidades acumuladas de cada renglón. El vector X deberá contener, al final de una sucesión de N transiciones, la distribución de frecuencias de los estados. El programa puede generalizarse con solo añadir subrutinas que alimenten información recondicionada de entrada o que efectúe determinadas computaciones sobre el vector de frecuencias X . En las figuras 19 y 20 se muestra la generación del proceso en programa [45].

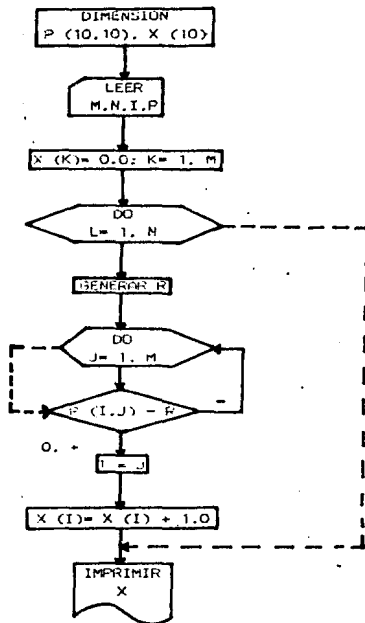


FIGURA 19

Diagrama de flujo para la simulación de cadenas de Markov

Fuente: Thomas Naylor y cols. 1977. Técnicas de simulación en Computadoras. México: LIMUSA, pág. 137.

```

1. DIMENSION P (10, 10), X(10)
2. READ ( ). M.N.I
3. READ ( ),P
4. DO 5 K = 1, M
5. X(K) = 0.0
6. DO 12 L = 1, N
7. R = RND (R)
8. DO 10 J = 1, M
9. IF (P (I,J) - R) 10,11,11
10. CONTINUE
11. I = J
12. X(I) = X(I) + 1.0
13.PRINT ( ).X
14. END

```

FIGURA 20

Programa FORTRAN para la simulacion de cadenas de Markov

Fuente: Ibidem FIGURA 18,pág.133.

APENDICE B

TABLA 17

Lista de los principales inmunógenos comerciales vigentes¹ en el mercado nacional empleados en la prevención de la FPC

Inmunógeno (nombre comercial)	Laboratorio(s) productor(es)	Elaborado a base de la cepa	Ventajas (de la cepa)	Desventajas (de la cepa)
Porcivac ⁽¹⁾	Química Noeschdt de México, S.A. de C.V. ⁽¹⁾	PAV-1 ⁽¹⁾	-100% de protección ⁽⁴⁾ -Inocuidad total ⁽⁴⁾ -No difunde de cerdos vacunados a cerdos susceptibles ⁽⁴⁾ -Confiere protección a los tres días por interferencia ⁽⁴⁾	Las desventajas de esta cepa están en relación directa con el manejo (malo) del biológico ⁽⁴⁾ y la capacidad de respuesta del cerdo.
Colvasan ⁽¹⁾	Laboratorios Sanfer, S.A. de C.V. ⁽¹⁾	PAV-250 ⁽¹⁾	-Excelente protección ⁽⁵⁾ -Completamente inocua ⁽⁵⁾ -No se difunde de los cerdos vacunados a cerdos susceptibles puestos en contacto ⁽³⁾⁽⁵⁾	Las desventajas de esta cepa están en relación directa con el manejo (malo) del biológico ⁽⁴⁾ y la capacidad de respuesta del

¹ Hasta el mes de agosto de 1991, y en las estados en relación a su demanda (de <a>) en el mercado, según (1).

-Ha sido uti-
lizado con éxi-
to en hembras
gestantes sin
que se presen-
ten problemas
reproductivos
aparentes (5 bis)

Certivong ⁽¹⁾	Syntex, S.A. de C.V. ⁽¹⁾	China (o la pinizada - de alto pa- saje) ⁽¹⁾	-Está elabora- da con virus vivo [activo] modificado ⁽⁶⁾ -Esta produ- cida en tej- dos de conejo (excluyendo con ello toda posibilidad - de transmi- sión de enfer- medades espe- cíficas del cerdo) ⁽⁶⁾ -Posee alto - poder immuno- genico! ⁽⁶⁾ -Posee absolu- ta inocuidad ⁽⁶⁾ -No presenta regresión de la virulencia del virus va- cuna! ⁽⁶⁾ -Es patógena para los cer- dos de todas las razas y - edades sometí- dos a diferen- tes tipos de	Casos de cho- que anafilác- tico al apli- carla en for- ma repetida, debido a la gran cantidad de células de conejo que contiene ⁽⁵⁾
--------------------------	--	--	---	--

manejo, así como para cerdas gestantes y sus productos (6)

Certigen ⁽¹⁾	Syntex, S.A. de C.V. ⁽¹⁾	Minnesota ⁽¹⁾	(6)	Simultáneamente a la aplicación de la vacuna. Inyectar por vía subcutánea 10 ml de suero hiperinmune ⁽⁶⁾
Vacuna contra el cólera - porcino ⁽¹⁾	Anchor, S.A. de C.V. ⁽¹⁾	Minnesota ⁽¹⁾		
Vadimun ⁽¹⁾	Norden de México, S.A. ⁽¹⁾	China (o la piznada de alto pasaje) ⁽¹⁾		
Vacuna Pigsane-Cólera ⁽¹⁾	BIO ZOO, S.A. ⁽¹⁾	Par -147 ⁽¹⁾	(7)	(7)
Vacuna cepa Japonesa ⁽¹⁾	Anchor, S.A. de C.V. ⁽¹⁾	GPE ⁽¹⁾	-No difunde ⁽⁸⁾ -No revierte ⁽⁸⁾ -Protege al tercer día por interferencia ⁽⁸⁾ -Genera anticuerpos al séptimo día ⁽⁸⁾ -Confiere in-	Las desventajas de esta cepa están en relación con la necesidad de más estudios sobre su difusión en el campo (en el país) a niveles masivos

-municidad por - de utilizaci--
 dos años (8) - ción (4) , ya
 -Es altamente que no ha te--
 inmunogeni-- nido buena s--
 ca (8) ca (8) eptacion en--
 tre los por--
 cicultores -
 (principalmen--
 te los de la
 Cuenca del -
 Bajío).y co--
 lateralmente
 ha pasado a
 despresti--
 giarse (1)

Nor - vac GPE (2)	Norden de Mexico. S.A.(1)	GPE (1)
Vacuna cepa Ja-- ponesa(1)	Química Hoescht de México.S.A. de C.V.(1)	GPE (1)
>CO - vac (1bis)	Lapisa.S.A. de C.V.(1)	GPE(1)

- (1) Fuente: Información proporcionada por el Director de la División Veterinaria de los laboratorios Sanfer, S.A. de C.V., MVZ. Pedro Cacho.
- (2) Fuente: Emilio Rosentein, 1990, Frntuario de Enfermedades Veterinarias (12a.ed.). México: Ediciones PLM, S.A. de C.V. pág. 228.
- (2 bis) Fuente: Ibid. (9a.ed., 1985, Editado por Centro Profesional de Publicaciones, S.A.). pág. 228 y referencia 27.
- (3) Las vacunas que no difunden son las elegibles para una campaña de

erradicación de este padecimiento basada en la vacunación extensiva, ya que a no difundirse, no existe el riesgo de que reviertan a la virulencia. De modo que se puede incluso vacunar a los cerdos de una granja sin peligro de que aborten las hembras gestantes que estén en contacto con los vacunados (Correa y Ramírez, 1987, pág.94).

- (4) Información proporcionada por la Asistente Técnica de los laboratorios Hoescht de México, S.A. de C.V., MVZ. Ana Ruiz Carreño.
- (5) Pablo Correa, 1995. Experiencias con los biológicos contra el Cólera Porcino. Avances en Enfermedades del Cerdo. México: AMVEC, pag. 120.
- (5 bis) R. Ramírez y C. Piliou, op cit., En: P. Correa / R. Ramírez, parte II: "Cólera Porcino"-Profilaxis, pag. 94.
- (6) Información proporcionada por el Asesor Técnico de los laboratorios Syntex, S.A. de C.V. División Agropecuaria, Dr. Luis A. Chourand Cervantes. Los aspectos relacionados a las ventajas de la cepa Minnesota no se acotan por las mismas razones que se mencionan en (7).
- (7) Fuera de las principales leyendas que generalmente llevan este tipo de productos veterinarios, las cuales también suelen citarse de igual forma en los Prontuarios de Especialidades Veterinarias, no se encontró la suficiente información en ninguna otra fuente indicada y consultada al respecto de esta cepa, y aunque la instancia primaria (el laboratorio productor del inmunógeno que la trabaja) para obtenerla la hubiera podido proporcionar, se decidió no incorporarla, precisamente, por la carencia de un punto de partida y comparación sobre un conocimiento más aproximado de ella (hasta aquí para la cepa Minnesota), así como porque según información proporcionada por la Fuente (1) de este apéndice, "la demanda de este inmunógeno obedece a un mercado sumamente pequeño, que se circunscribe básicamente a consumidores propietarios de dos o tres porcinos criados en sistema de producción de traspaño". No obstante, pudiera resultar interesante conocer mediante algún estudio, que tan satisfactoria y efectivamente cubre este inmunógeno las necesidades de ese mercado, así como que tan conveniente pudiera resultar su empleo y participación en un programa

de vacunación contra el padecimiento y con las características - que se han expuesto. Finalmente, es menester decir que el inmuno--geno en cuestion esta elaborado con virus activo modificado cul--tivado en tejidos de origen porcino y desecado al vacio [54, pág. 181].

(8) R. Ramirez: "Experiencias recientes con la vacunacion...", op cit., pag. 134.

Nota: Las marcas comerciales Certivog y Certigen fueron las dos primeras (en ese respectivo orden) vacunas en haber pasado las pruebas de rigor para ser oficialmente aprobadas para operar en la campaña contra la FPC, al reunir los estandares de calidad requeridos.

Las marcas comerciales Porcivac y Vacuna contra el colera porcino no se encuentran sometidas a estas pruebas para tambien poder ser aprobada su participacion en dicha campaña.

La marca comercial Colvaxen sera al parecer la siguiente vacuna en ser sometida a las mencionadas pruebas.

Segun informacion proporcionada por la fuente (5), y hasta septiembre 2 de 1991.

APENDICE C

C.1. Glosario de Términos Económico-Administrativos y Mercadológicos

1. **Actitud, cambio de:** Proceso mediante el cual un sujeto modifica sus tendencias habituales a causa de un estímulo eficiente, que actúa sobre determinada situación del sujeto. El cambio se produce toda vez que el sujeto tenga conciencia de su situación, que el estímulo sea evidente, viable y aceptado, y que las actitudes anteriores se manifiesten insuficientes, inadecuadas o contradictorias con la situación deseada por el sujeto [20].
2. **Actividad:** Conjunto de acciones encaminadas a la producción económica de bienes y servicios para consumo y beneficio de la sociedad [65]. II Labor realizada por el personal o equipo adscrito a un programa para el logro de un objetivo [61].
3. **Analogía:** Relación de semejanza entre cosas distintas. Razonamiento que atribuye igual comportamiento a fenómenos semejantes. Extensión o aplicación de un principio científico o técnico a fenómenos que ocurren en un campo distinto al de su origen, por semejanza estructural o formal. La analogía requiere demostración, ya que la simple semejanza sólo da certeza hipotética. Si la demostración revela un comportamiento contradictorio, se habla entonces de anomalía [20].
4. **Arancel:** Tarifa oficial respecto a los derechos que se han de pagar por determinados servicios u obligaciones públicas [20].
5. **Autoconsumo:** Absorción de parte o de toda la producción para aten-

der a necesidades propias. Así sucede en las explotaciones agrícolas con lo consumido de ellas para alimentación humana; por el contrario, lo destinado al consumo de los animales se considera contablemente como "consumido en las explotaciones", como reemplazo [66].

6. **Barrera no arancelaria:** Reglamentación de tipo comercial complementaria a la barrera arancelaria [arancel] pero con diferencias sustanciales que tratan de hacer competitivo y valorativo al coeficiente de importación; por ejemplo, dentro de las barreras no arancelarias no es el impuesto el que recae sobre las personas físicas o morales, sino normas de tipo cualitativo, tales como: la calidad del producto, las normas sanitarias, el etiquetado, embalaje, etc. [66].
7. **Bienes:** Denominación genérica que se da a todas las cosas que suministran a su poseedor alguna utilidad o beneficio. Pueden ser de consumo (durus o perecederos) o de capital (bienes de equipo), básicamente [66].
8. **Bienes físicos:** Objetos exteriores materiales que satisfacen necesidades físicas y psicológicas gracias a su estructura material (corporeidad) [35].
9. **Bienes industriales:** Objetos exteriores materiales generados bajo determinadas relaciones de producción y producidos mediante una división técnica del trabajo dentro de un mismo proceso de producción [31].
10. **Calidad:** En economía, conjunto de cualidades o virtudes relacionadas a los bienes (tangibles e intangibles) que resultan de la estructuración de un proceso de producción y cuya cualificación final es un aspecto sola y directamente atribuible a la percepción

del consumidor [Def. del A.].

11. **Capital:** Uno de los tres factores de [la] producción, que se citan tradicionalmente con la tierra y el trabajo [66].
12. **Capital, acumulación de:** En la teoría [económica] clásica, el capital se genera por acumulación de los excedentes de la empresa. En la economía marxista, la formación de capital por agregación de la plusvalía (excedentes de la empresa), que va generando a su vez, un proceso de concentración y de centralización del capital más acelerado [66].
13. **Capital extranjero:** Capital foráneo que tiende a substituir al capital nacional cuando éste presenta problemas para su reproducción dentro de la economía. Tiende a utilizarse para corregir desequilibrios estructurales, de balanza de pagos y para cubrir las fugas de capitales [8].
14. **Comercialización:** Proceso por el cual los productos pasan de los centros de producción a sus destinos de consumo, a través de diferentes fases u operaciones de compra-venta mayoristas, minoristas o al detalle (véase mercadeo) [66].
15. **Competencia:** Concurrencia de una multitud de vendedores en el mercado libre, que para conseguir la venta de sus productos pugnan entre sí proponiendo los precios que les permitan sus costos, y que se alinean con los del mercado. La competencia puede ser perfecta, o imperfecta u oligopolística [66].
16. **Consumidor:** Aquel agente económico que por sus características y en cuanto al acto mismo que lo define, es decir, satisfacer sus necesidades, posee la capacidad para esto último [32]. II Individuo que tiene virtualmente la capacidad de consumir para satisfacer

sus necesidades o anhelos [20]. III Nombre que se le da a aquel que consume, compra o emplea bienes o servicios [22].

17. **Consumo:** Gasto en aquellas cosas que con su insumo o uso se extinguen [66].
18. **Consumo, contracción del:** En Economía, el fenómeno generalizado en una sociedad que deprime el poder de obtención y acceso a los bienes y servicios considerados como necesidades básicas para el ser humano en forma asequible, y que resulta como consecuencia del escaso poder adquisitivo de los individuos de esa sociedad al elevarse los precios de aquellos (bienes y servicios), por un reacomodo en los niveles de (vease) distribución del ingreso. II Fase del ciclo económico que se manifiesta colateralmente con períodos de recesión económica [Def. del A.].
19. **Creación:** Acción de realizar o discurrir algo, sin fundarse en elementos o modelos [20].
20. **Crisis económica:** Fase del ciclo económico en que se alteran las condiciones de concurrencia, dando paso a la depresión industrial, comercial y bancaria; decrecimiento del PIB y a la desconfianza en las perspectivas de inversión y demanda de bienes de capital [20]. II Fase del ciclo económico en la cual se pasa de las etapas de recuperación y surge a otras de recesión y depresión. La crisis puede manifestarse en fuertes excedentes de oferta, sin demanda suficiente, bruscas caídas de precios (especialmente de algunas materias primas), o alzas de cotizaciones; colapso del comercio internacional, aumento del paro, insolvencia de los deudores, quiebras de bancos, etc. [66].
21. **Demanda:** En Economía, designación técnica que se da a la cúplica,

ruego, solicitud, pedido o encargo de mercancías. II Valor global que expresa la intención de compra de una colectividad. La curva de demanda indica las cantidades de un cierto producto que los individuos o la sociedad están dispuestos a comprar en función de su precio y sus rentas. Las curvas de demanda y oferta definen el precio de equilibrio del mercado, pudiendo la curva de demanda desplazarse hacia la derecha, con toda una serie de costos de venta (marketing, promoción y publicidad); o también como consecuencia de la variación de las rentas de los consumidores o de los precios de otros bienes [56].

22. **Dinero:** Del latín *denarius*, moneda romana que se dividía en 10 asses. Por extensión, actualmente el efectivo (billetes y monedas metálicas) en circulación. Y más ampliamente también los medios de pagos bancarios. En teoría económica, todo aquello que una sociedad acepta generalmente como medio de pago [56].
23. **Diseño:** Expresión gráfica que establece formas, combinación, relación, armonía, Proporciones, ubicaciones y otros antecedentes para la realización de algo, plásticamente considerado. Puede referirse a volúmenes, superficies planas, mecanismos, procesos, avisos publicitarios o impresos en general [20].
24. **Economía familiar, producción de:** Aglomeraciones de unidades más pequeñas de producción, que reflejan poco cambio en los métodos de trabajo y permanece así, con la fuerza libre de trabajo mientras es controlada efectivamente bajo la supervisión de los capitalistas en grandes [empresas] [8].
25. **Empresa:** Entidad formada con un capital, y que aparte del propio trabajo de su promotor puede contratar a un cierto número de tra-

bajadores. Su propósito lucrativo se traduce en actividades industriales y mercantiles, o en la prestación de servicios. Dependiendo de su forma de operar y del aporte mayoritario de capital perteneciente a sus socios, las empresas pueden ser privadas, públicas, mixtas o de tipo cooperativa, y según cual sea el origen de su capital mayoritario, la empresa será nacional o extranjera (transnacional) [65].

26. **Empresarial:** Relativo a la empresa. Acto de emprender acciones económicas redituables, generadoras de variados beneficios en el ámbito social [57].
27. **Empresa agropecuaria:** Empresa perteneciente o relacionada con el sector agropecuario o el campo, cuyas actividades incluyen la explotación de la tierra (agricultura), la cría de animales (ganadería) y la producción forestal (silvicultura) en forma integrada [66]. Existen sin embargo, empresas cuyas actividades se dan en forma desarticulada (exclusivamente agrícolas, pecuarias o silvícolas), aunque no por ello dejan de considerarse pertenecientes al sector.
28. **Empresa tras (o trans)nacional:** Es aquella empresa extranjera que tiene implantación simultánea en varias naciones (filiales), para aprovechar sus recursos naturales, explotar su mercado interior de mercancías o servicios, utilizar su fuerza de trabajo local, etc.; y cuya sede real o de origen (matriz) se encuentra localizada, generalmente, en un país desarrollado. Las empresas transnacionales se caracterizan por poseer una gran capacidad financiera que rebasa los límites mismos de la inversión extranjera directa tradicional [66].

29. **Evaluación:** Es el proceso por medio del cual se confrontan aspiraciones con realidades, medios con fines, propósitos con realizaciones y [se pretende] conocer la forma en que se alcanzan los fines u objetivos, tomando en cuenta elementos cuantitativos y cualitativos [61].
30. **Expansión:** Fase del ciclo económico caracterizada por la tendencia alcista en los precios, beneficios, inversiones, empleo, renta y consumo. La expansión se va a realizar, primeramente, a través de un creciente ritmo de acumulación de capital [66].
31. **Fracción arancelaria:** Véase Arancel.
32. **Importación:** Compra de bienes al exterior. El valor de las importaciones se registra en la balanza de pagos en la Subbalanza de mercancías, como pagos del país al resto del mundo. Puede hablarse también de importación de servicios (fletes, seguros, etc.), o de capitales, en cuyos casos las anotaciones en la balanza de pagos se hacen en las subbalanzas de servicios y capitales, respectivamente [66].
33. **Ingreso, distribución del:** La distribución del ingreso, puede entenderse como a la amplia posibilidad de acceder a los recursos monetarios, tras los diferenciales salariales generados por una estructura productiva que en su interior tiende a producir determinadas cantidades de bienes y servicios en un tiempo determinado. Las posibilidades de acceder a los recursos monetarios está en función de los requerimientos de acceder a una canasta básica [66].
34. **Instumo:** Bien empleado en la producción de otros bienes [66].
35. **Intangible:** Que no puede tocarse. Se llama así a los bienes eco-

nómicos constituidos por servicios, seguros, instrucción y otros - satisfactores no físicos [20]. Dentro de la economía de la empresa, se dice de todas las actividades, inversiones, etc., que no tienen materialización concreta en activos fijos, en existencias de materias primas o en stocks de productos terminados. Los intangibles más frecuentemente citados son del tipo de los diseños industriales, las capacidades científicas de los investigadores, los planteamientos singulares de estrategias comerciales, el goodwill o fondo de comercio, etc. [66].

36. **Integración:** Incorporación de elementos diferentes, formando un todo. Se habla de integración industrial, cuando diferentes fabricantes se especializan y aplican a la producción de componentes para ser posteriormente incorporados a un producto complejo [22].
37. **Marca:** Nombre, término, símbolo o combinación de estos elementos, que identifica los productos o servicios de una o un grupo de firmas vendedoras, distinguiéndolas de los de la competencia [22].
38. **Mediano productor:** Agente económico que por su función de proveedor de productos o mercancías comprende considerable parte del mercado local [66].
39. **Mercadeo:** Sinónimo de comercialización, o conjunto de operaciones por que ha de pasar una mercancía desde el productor al consumidor [66]. También se ha pretendido utilizar esta palabra como sinónimo sustitutivo (por traducción) de la inglesa marketing, pero sin éxito, por considerársele un barbarismo innecesario para designar la actividad de comercialización [20,66].
40. **Mercadeo, gestión de:** Concepto empleado para describir en forma global todas las actividades y operaciones administrativas del -

proceso de comercialización de bienes y servicios. [Def.del A.].

41. **Mercadeo, mezcla de:** Concepto que se utiliza para describir la combinación de los cuatro factores que constituyen el corazón del sistema de mercadotecnia de una compañía: el producto, la estructura de precios, las actividades promocionales y el sistema de distribución [65].
42. **Mercadeo, técnicas de:** Conjunto sistemático de procedimientos derivado de la aplicación de conocimientos y experiencias, que se aplican a la realización de actos culturales, tanto materiales como intangibles. Se entiende por técnica, en excelencia, la que se aplica a labores productivas de tipo industrial [20].
43. **Mercadeo, tecnologías de:** Conjunto de sistemas, metas y procedimientos, derivados de los conocimientos científicos, leyes y definiciones para regular, sistematizar y encauzar los procesos derivados de las necesidades de consumo, normas de aplicación y ejercicio de satisfactores a fenómenos reales, en tanto dicha aplicación implique actividad económica significativa [20].
44. **Mercado:** Contratación pública en paraje destinado al efecto y en días señalados. Sitio público destinado permanentemente o en días señalados para vender, comprar o permutar géneros. Plaza o país de especial importancia o significación en un orden comercial cualquiera. Los mercados se clasifican según el número de ofertantes, el tipo de bienes, o servicios de que se trate y por el momento de la realización de la transacción [66].
45. **Mercado objetivo:** Propósito que persigue un plan de empresa, en orden a la aplicación de sus recursos productivos, administrativos y comerciales; en orden a lograr una determinada cobertura de

mercado con una cierta gama de satisfactores [20].

46. **Obra, mano de:** Energía humana empleada en el proceso de trabajo, que transfiere valor a la mercancía generada en los distintos procesos productivos [31].
47. **Oferta:** Es el conjunto de propuestas que se hacen en el mercado para la venta de bienes o servicios. La curva de oferta registra el lugar de los puntos correspondientes a las cantidades que se ofrecen de un determinado bien o servicio a los distintos precios [66].
48. **Oferta versus:** Expresión latinizada que indica lo contrario a la oferta (véase Demanda).
49. **Pagos, balanza de:** Estado contable de todas las transacciones económicas y comerciales realizadas entre los residentes de un país [México] y el resto del mundo (mundo exterior) comprendidas dentro de un periodo de tiempo determinado (usualmente un año) [66].
50. **Paquete tecnológico:** Denominación que se da a la transferencia de tecnología y un sinnúmero de servicios que se facturan al adquirir este paquete (el paquete tecnológico). II Es la compra de bienes y servicios, conocimientos y ciencia para el desempeño de políticas de crecimiento respecto a las necesidades estructurales del país que contrate dicha tecnología [46].
51. **Pequeño productor:** Agente económico que se inserta en un tipo de producción que se caracteriza por realizarse en forma microeconómica, no obstante, la producción obtenida a partir de este tipo de agente, puede ser parte de una gran empresa, o la producción en pequeñas empresas que implica una producción en escala menor [66].

52. **Potencial mercadológico:** Expectativa combinada de volumen de ventas de todos los vendedores de ese producto durante un periodo - especificado en un tiempo determinado [65]. Recursos humanos y - técnicos latentes pero no explotados para hacer crecer un negocio, empresa o mercado, con el consiguiente incremento en las ventas y ganancias por uno o varios productos [17].
53. **Proceso:** Transcurso y forma que sigue la realización de algo. Progreso o desarrollo cualitativo de una situación dinámica [20].
54. **Procesos industriales:** Procesos que tienden a transformar un objeto determinado, sea natural o ya trabajado. Estos procesos son efectuados por una actividad humana determinada, utilizando la maquinaria correspondiente [35].
55. **Producción:** Es la actividad humana que, adapta las reservas y las fuerzas de la naturaleza a las necesidades humanas. Se trata de una actividad consciente e intencional [20].
56. **Producción-Comercialización-Consumo,** proceso de: Desarrollo de actividades o instancias complementarias que se desarrollan y entrelazan o encadenan entre sí por el crecimiento natural de la actividad comercial, así como por el estímulo de los propios intereses (productores, empresarios, etc.), orientadas con la finalidad de generar y proporcionar satisfactores (bienes económicos: industriales, de consumo, etc.), sean estos destinados a su aplicación o posterior transformación en otros bienes, o estén destinados directamente a satisfacer necesidades humanas (de la sociedad) [20].
57. **Producción, concentración de la:** Proceso por el cual se produce la acumulación en pocas manos o centros de decisión, de toda una -

- serie de propiedades y de capacidades de poderío económico; p.e.: la concentración de la propiedad de la tierra, del capital por la fusión de grandes empresas, etc. Es decir, de los medios de producción [66].
58. **Producción, crecimiento de la:** Se define a esta como a la amplia variación de las cantidades de un conjunto de bienes y servicios tomando como base dos periodos distintos (año base y año de estudio) [57].
59. **Producción desarticulada:** Puede entenderse a esta como a la falta de integración del sector productivo desde la matriz, que es un resumen de todas las transacciones directamente relacionadas con la producción y su destino [8]. Por extensión la falta de integración de todas las etapas o ciclos de la producción porcina en las unidades productivas (granjas porcinas).
60. **Producción industrial:** Es aquel tipo de producción generada y transformada en el sector secundario de la economía, adicionándole características en distintos grados de elaboración; estas actividades económicas comprenden a la industria ligera, industria pesada o de equipo, la minería y la producción de energía [35].
61. **Producción, medios de:** Se ha de entender por estos a aquellos diversos objetos materiales que intervienen en la producción, tales como: máquinas, edificios industriales, vagones, barcos, minerales, acero, etc. Algunos medios de producción son transformados en el curso del proceso de trabajo, por lo tanto, se denominan objetos de trabajo y se componen por todas las materias primas y los productos semi-acabados o artículos intermedios tales como el algodón [31]. Es conveniente puntualizar que en el proceso de trabajo co-

responsdiente a la ganaderia,entre la actividad humana y el objeto de trabajo (los animales),no se interponen lo que estrictamente se conoce como instrumentos de trabajo,o en todo caso es dificil identificarlos,sino que para dicha produccion se requiere de una serie de elementos productivos que se engloban bajo la denominación de medios de produccion (edificios,intalaciones,instrumentos varios,alimentos,vacunas,farmacos,etcétera) [35].

62. **Productividad:** Es la relación entre el total de bienes y servicios y el conjunto de medios e insumos que se emplean para producir, en un periodo determinado [61].
63. **Producto:** Bien o valor de uso [tangible o intangible] dado que responde a una necesidad humana determinada (fisiologica o social). Objeto final creado en el proceso de trabajo [32].
64. **Producto / Calidad:** Es la mercancía (o producto) final obtenida en reciprocidad a un proceso estructurado de producción, cuyas etapas están constitutivas (desde la concepción de aquella hasta su salida al mercado) son eslabones que conforman toda una cadena para la elaboración del producto, en las cuales, a su vez, se dan tantas otras más (como etapas del proceso de producción tenga el producto) paralelamente, que conforman todo el proceso conocido como control de calidad [Def. del A.].
65. **Producto físico (o tangible):** Producto producido con el fin de ser reproducido en gran cantidad, a la vez que es vendido en un mercado. El producto en sí, sólo pasa a tomar características de mercancía en tanto que posee otras características (venta en un mercado y reproducción) [57]. Producto visible y palpable.
66. **Productos, paquete de:** Es la oferta y compra o adquisición de un

"stock" de mercancía (productos) elaborada bajo ciertas formas de productividad, con el fin de entrar a formar parte de un mercado [46].

67. **Producto / Servicio:** Es la mercancía (o producto) final obtenida precisamente del servicio prestado o del servicio que presta esta actividad "no productiva" [35].
68. **Producto total:** Valores monetarios de todos los bienes y servicios generados por los distintos agentes productivos que participan en los diversos procesos productivos que conforman a la economía [57].
69. **Recursos:** Es el personal, equipo, presupuesto y materiales para apoyar la realización de actividades [51].
70. **Rentabilidad:** Es la utilidad o beneficio que rinde x factor de la producción. La rentabilidad puede medirse en términos monetarios, es decir, lo que paga en dinero o en frutos un arrendatario [57].
71. **Riesgo, capital de:** Aquel capital dirigido a proyectos de inversión de alta magnitud, riesgo y alto periodo de maduración, acorde a la capacidad de pago de las empresas. El capital de riesgo, canalizado a proyectos o programas de baja rentabilidad hace hincapié no en la solvencia del prestatario, sino en la viabilidad económica del proyecto. Dicho capital es canalizado generalmente por la banca de fomento y no por la comercial [66].
72. **Sector:** En sentido económico estricto, los agregados del sistema productivo de bienes y servicios configurados a partir de gran número de agentes económicos. Normalmente se distinguen los sectores primario, secundario, terciario y cuaternario [en México, sólo los tres primeros]. II En un sentido más general, la parte de un

todo que presenta características peculiares en lo referente a - población, opinión pública, etc. [66].

73. **Servicio(s):** Actividad económica [considerada como] no productiva pero que representa una importante fuente de ocupación [41]. Insumo intrinsecamente intangible, cuyo valor relativo está en función de dos principales factores de carácter subjetivo: 1) La apreciación del usuario, y 2) El grado en que aquel logre satisfacer las necesidades y/o expectativas de éste [Def. del A.].
74. **Servicios integrados:** Es aquella clase de servicios que alcanza - una alta integración económica por su alto contenido promocional y de apoyo al resto de los sectores productivos. Apoyan en cadena vertical toda la actividad productiva a la cual fueron encomendados [8].
75. **Servicio, masificación del:** Tendencia a colectivizar la prestación de algún servicio en relación directa a su grado de tangibilidad, rentabilidad y productividad e integración y automatización con el resultante aumento en los principales índices de producción dirigidos a incrementar un mejor nivel de vida en el grueso de la población [Def. del A.].
76. **Servicios no integrados:** Es aquella clase de servicios que por su escasa dimensión e integración económica no requieren de un alto contenido de integración con el resto de los sectores que conforman una actividad económica determinada [8].
77. **Servicio, personalización del:** Tendencia a sectorizar la prestación de algún servicio en relación directa a su grado de tangibilidad, rentabilidad y productividad e integración y automatización, con el resultante aumento en algunos índices de producción

de beneficio prioritariamente particulares, es decir, que exige los juicios y los valores de terceros [Def. del A.].

78. **Servicios, sector de:** Actividad económica terciaria. Tradicionalmente esta actividad ha englobado actividades preferentemente urbanas, como el comercio, los transportes, las actividades gubernamentales, la educación, etc. [57].
79. **Subsector:** Conjunto de empresas de "x" sectores de la economía - que apoyan la producción y el crecimiento en determinada rama de la economía. Por ejemplo, el sector de maquinaria a su vez se conforma por los subsectores Automotriz, Electrodomésticos y Bienes - de capital [el sector agropastoril se compensa a su vez por los subsectores agrícola, forestal y pecuario, y este último a su vez por otros como el subsector servicios pecuarios, el subsector encargado de la transformación e industrialización del ganado, el subsector encargado de la comercialización y consumo de las especies animales para alimentación humana, etc.]. Estos apoyan el crecimiento del sector industrial [56].
80. **Tecnificación, área de alta:** Áreas que por sus peculiaridades de alta estructura productiva manifiesta importantes cambios en sus procesos productivos y enfrenta una alta integración en el resto de los sectores [57].
81. **Tecnificación, área de escasa:** Área productiva que enfrenta malos avances tecnológicos, los cuales impiden una integración total con el resto de los sectores productivos, transformando escasamente el entorno económico bajo el cual se desenvuelve [57].
82. **Tecnificación, área de mediana:** Área que por sus peculiaridades productivas se encuentra relativamente integrada al resto de la -

economía, a su vez, que tiende a manifestar cambios no tan importantes en sus procesos productivos [57].

83. Transformación, procesos de: Los procesos de transformación son los procesos más importantes dentro del proceso de trabajo. El proceso de transformación convierte al objeto en producto útil. Esta transformación se realiza mediante la actividad humana del trabajo, utilizando para ello instrumentos más o menos perfeccionados desde el punto de vista técnico [32].

84. Ventas, promoción de: Investigación, estudio, puesta a punto y aplicación de ideas e iniciativas para impulsar las ventas y alcanzar los objetivos comerciales autoestablecidos. Comprende toda clase de acciones, desde la fase de producción hasta la de la recomendación y presentación de los bienes y servicios a los consumidores y usuarios finales. Toda campaña publicitaria implica decisiones previas sobre la acción promotora de ventas a seguir [20].

85. Ventas, técnicas de: Aquellas que se aplican a desarrollo de métodos, sistemas y realización de actos de ventas [20].

0.2 Glosario de Términos Geo-Demográficos

1. Ambito geográfico: Término que tiene un sentido territorial, y se refiere a una zona o territorio con rasgos naturales y humanos que sirve de escenario para el desarrollo o evolución de uno o varios fenómenos, naturales o derivados de alguna actividad humana [41].

2. **Cuenca:** En Geografía Económica área cuya vida económica gira alrededor de algún sector de la producción, v.gr., la Cuenca Hultena del Ruhr; la Cuenca Lechera del Sureste mexicano; la Cuenca Forestal del Bajío, etc. [41,48].
3. **Franja etaria:** Clasificación de una población por grupos de edad (estudios de cohorte). Por extensión, área de una granja (o unidad de producción) que alberga animales en determinada etapa de desarrollo (lactación, recría, destete, etc.). El término tiene generalmente un sentido territorial [Def. del A.].
4. **Inventario poblacional:** Cuando la población [animal] de alguna localidad, municipio, estado o país es inventariada y clasificada, se está levantando un censo de población [26] animal.
5. **Población, concentración a nivel geográfico de:** Para cuantificar la concentración de población [de una especie animal] en un territorio se utiliza el término densidad de población [animal], que determina el número de habitantes [animales de una especie] por unidad de superficie (km o hectáreas) [26].
6. **Población, tasa de crecimiento al período de:** Ritmo de crecimiento de población [porcina] expresada en una relación de porcentaje para períodos por lo general de un año [26].
7. **Población urbana:** El criterio censal bajo el cual se determina cuando una población deja de ser rural para convertirse en urbana ha variado en México. Durante los censos de 1960 a 1980 se consideró como urbana a todas aquellas concentraciones de población mayores a 2 500 habitantes. Pero, por dejar de ser funcional, dicha cifra se aumentó a 10 000 para el censo de 1990. Hay que aclarar que no existe una norma internacional para homogeneizar dicha can-

tividad. La ONU deja al albedrío de los gobiernos la definición de su criterio censal en función de sus necesidades [70].

8. **Población rural:** Para unificar criterios con respecto al número de habitantes por localidad, la ONU considera localidades rurales a aquellas con menos de 20 000 habitantes. Pero recomienda que cada país establezca su propio criterio. En México actualmente esta cifra es de 10 000 habitantes para diferenciar localidades urbanas (más de 10 000 habitantes) de las rurales (menos de 10 000 habitantes) [70].
9. **Región:** La región es una área de la superficie terrestre diferenciada por sus características específicas: funcionales, naturales, genéricas, etc.. Los argumentos técnicos y las técnicas para identificar y delimitar una región (regionalización) han sido objeto de mucha discusión [41].
10. **Zona:** El término zona se emplea genéricamente, incluso vagamente, para delimitar cualquier región definida entre límites específicos con caracteres especiales. La palabra zona también se emplea en conjunción con otros muchos términos, dependiendo de las necesidades del autor: zona climática, zona urbana, zona rural, zona de bienestar fisiológico, etc. Sin embargo, a pesar de lo común de su uso, al igual que la regionalización, los argumentos teóricos y técnicos de zonificación, son objeto de discusión [41].

C.3 Glosario de Términos Técnicos

1. **Alto microbismo ambiental, zonas de:** También llamadas ecosistemas

[enzooticos] o áreas [enzooticas] primarias: dicese de aquellas zonas en donde un determinado agente infeccioso se encuentra permanentemente en la misma (aunque no necesariamente produciendo permanentes manifestaciones clinicas). Como el ecosistema es autosuficiente para mantener al agente en actividad (contiene reservorios del agente, mecanismos de transmision apropiados y un numero suficiente de susceptibles). Estas regiones, que pueden o no tener tendencias estacionales diferentes, en general se asocian con el origen de brotes u ondas [epizooticas] en otros ecosistemas influenciados por ellos. Son areas que se caracterizan por actividades de cría, pudiendo tambien incluir el ciclo completo de terminacion del animal desde su nacimiento hasta su faena o muerte natural. Además de la presencia del ciclo completo de transmision del agente, su característica principal esta dada por la relativamente lenta renovacion de su dotacion animal. En las áreas [enzooticas] es poco frecuente observar brotes [epizooticos] puesto que la propia [enzooticidad] implica una relativa inmunidad de la poblacion [animal] para ese agente. La aparicion ocasional de una frecuencia marcadamente [epizootica] en estas regiones debe asociarse muy probablemente a mudanzas evidentes en el ecosistema (aparicion de variantes antigenicas nuevas del agente modificacion de la estructura poblacional, etc.) [53].

2. **Bajo microbismo ambiental, zonas de:** tambien llamadas ecosistemas [paraenzooticos] o áreas esporadicas: dicese de aquellas zonas en las que la frecuencia en la aparicion de la enfermedad depende de la introduccion ocasional de factores externos (el agente infeccioso, animales susceptibles y condiciones de transmi-

sión), o sea, áreas esporádicas. Tratándose de áreas que puedan o no poseer el agente, pero que dependen claramente de factores externos para que la enfermedad se manifieste, podría hablarse de ecosistemas [paraenzootícos]. En estas áreas la aparición de la enfermedad tiene, casi siempre, características [epizootícas] ya que lo "normal" es la ausencia de manifestaciones clínicas. Si bien pueden existir factores de riesgo mayores para determinada estación, la enfermedad podrá aparecer, en general, en cualquier época del año. Su dependencia del exterior es grande y los niveles homeostáticos se regulan con oscilaciones marcadas en cuanto a la ocurrencia de la enfermedad [53].

3. **Control, área de:** Dicese del territorio en el cual [se] realiza el combate intensivo y sistemático de la [FPC] mediante el establecimiento... [61] [de la] vacunación masiva [calendarizada] y obligatoria... [62] [.la] cual se determina de acuerdo las condiciones epizootiológicas del [virus] en cada área [61]. [asimismo, se] certifica [esta, se] controla la movilización de cerdos y productos derivados. [se hace] notificación obligatoria de focos, diagnóstico [exacto], control de brotes [y de] movilizaciones. Su duración [depende] de la comprobación de ausencia de focos [62].
4. **Epizootémico:** Aceptación de reciente incursión que expresa un significado homólogo al término (sinónimo) epizootiológico, el cual a su vez deriva de la palabra compuesta epizootiología [Def. del A.].
5. **Erradicación, área en:** Dicese de aquel territorio en el que una vez realizado el combate intensivo y sistemático de la [FPC, y], se comprueba su ausencia, se establece un calendario de inspección, que comprende en forma consecutiva... [53] suspensión de la vacu-

nación y prohibición de la comercialización de productos biológicos, registro de granjas [porcícolas] tecnificadas, establecimiento de programas de higiene y desinfección, notificación obligatoria de focos sospechosos, control estricto de la movilización de cerdos y sus productos, diagnóstico [exacto] y erradicación de brotes; observación durante 24 meses [62].

6. **Explotación altamente tecnificada:** Tipo de granja porcina que se ubica en el nivel tecnificado de la porcicultura de México, y que se caracteriza por el empleo de tecnología moderna o "elevada", - la cual se aplica tanto al diseño de las instalaciones como al sistema de producción y manejo en ella [48].
7. **Explotación medianamente tecnificada:** Tipo de granja porcina que se ubica en el nivel semitecnificado de la porcicultura de México, y que se caracteriza por un sistema de alimentación "moderno" (a base de alimentos balanceados y concentrados y granos) y mediana productividad (por inadecuado manejo de los animales, dosificaciones incorrectas de alimento, bajo valor genético del pie de cría e incidencia de enfermedades) [48].
8. **Explotación rústica (o de traspatio, o de subsistencia, o artesanal, o de economía familiar):** Tipo de sistema de producción porcina - típico de México, que como sus nombre lo indica, se caracteriza por no requerir de instalaciones especiales y su manejo es totalmente rústico: alimentación a base de desperdicios, escasa o nula aplicación de medicinas sanitarias y raza en explotación de baja - productividad. Este tipo de sistema de producción porcina es de autoconsumo en su mayoría y se ubica en el nivel de subsistencia de la porcicultura nacional [48].

9. **Fiebre porcina clásica, zonas libres de:** Dicese de aquel territorio en el que en forma natural no existe [FPC] o en el que se comprueba su ausencia, después de realizadas las inspecciones sistemáticas de la fase de erradicación; pero se continúa ejerciendo un estricto control en la movilización de ganado [porcino] [6], y sus productos [62] a efecto de impedir su [infección] o [reinfección] [61]. La vigilancia [epizootiológica] en toda la zona es permanente y se realizan estudios epizootiológicos... [62]. II Las zonas libres de "x" enfermedad también se las conoce como ecosistemas indemnes, y son aquellas zonas en las que determinados agentes no forman parte [de ellas], [o sea.] están excluidos. Son ecosistemas libres del agente e indemnes con respecto a la enfermedad por él producida. Siendo las regiones de más fácil caracterización, puesto que toda tentativa para la descubierta del agente o sus manifestaciones deben arrojar resultados negativos, la aparición de la enfermedad, así sea de un solo caso, revestirá siempre el carácter de [epizootia]. Este evento, sin embargo, es de ocurrencia poco común, ya que estos ecosistemas son en general poco dependientes de influencias externas, ya sea por las características naturales de la región, o bien porque el hombre ha impuesto artificialmente restricciones a ese intercambio [53].
10. **Mediano microbismo ambiental, zonas de:** También llamadas ecosistemas [epienzoóticos] o áreas [enzoóticas] secundarias (dependientes); dicese de aquellas zonas en las que influencias externas periódicas (en general motivadas por la acción del hombre) producen cambios cíclicos en los componentes de las mismas. Se refieren básicamente a las regiones de recría o terminación de a-

nimales a las que son introducidos animales jóvenes para pasar un breve periodo de engorde. Se entiende que la introducción al mismo de un gran número de [animales] susceptibles [puede] provocar la aparición o el aumento de infecciones y consiguientemente de la enfermedad. A veces es difícil determinar si ese aumento, generalmente estacional, se debe a la introducción de infectantes, o ambos. En cualquier caso, estos ecosistemas que mantienen en forma constante el agente pero que reciben influencias externas manifestadas que incrementan la manifestación clínica del mismo, pueden ser denominados [epizooticos] en vista del alto riesgo existente en los mismos de ocurrencia de brotes [epizooticos]. A diferencia de los ecosistemas [enzooticos], existe en estas regiones una alta tasa de renovación de la población [animal]. Su característica principal está dada, por lo tanto, por su mayor grado de dependencia con respecto al medio exterior al ecosistema [33].

11. **Producción, unidad de:** Denominación técnica para referirse a las granjas o explotaciones animales [Def. del A.].
12. **Promoción, área de:** Dicese de territorio en el que se realizan actividades de difusión con el objeto de promover el combate de la [FPC] entre los [porcicultores] y se ejecutan las labores para crear la estructura, que soportara el desarrollo posterior de la Campaña [51].
13. **Reacción amnésica:** Término que pretende expresar, medicamente hablando, la respuesta que se suscita en un organismo vivo como consecuencia de ciertos estímulos o condicionamientos presedentes en este, en otras palabras, la reacción anamnesica es una respuesta mediada o en base a determinados antecedentes, v. gr. revacunación

nes [Def.del A.].

14. **Zoosanitario:** Termino relacionado (que condensa y expresa en una sola palabra otro del cual es sinónimo) con la Sanidad o Salud Animal [Def.del A.].

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS.

(Profesores)