

4  
28j



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"**

**ESTUDIO ESTADISTICO ECONOMICO DE LA  
CUNICULTURA EN MEXICO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :**

**LICENCIADO EN ACTUARIA**

**PRESENTA :**

**DELIA JUAREZ VILLARREAL**

**MEXICO, D. F.**

**1987**



## **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.

ESTUDIO ESTADISTICO ECONOMICO  
DE LA CUNICULTURA EN MEXICO

I N D I C E		PAG
INTRODUCCION		1
CAPITULO 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA CUNICULTURA		3
1.1 Antecedentes y formas de explotación		4
1.2 Recursos		7
1.3 Tecnologia		23
CAPITULO 2. ANALISIS DE OFERTA Y DEMANDA		25
2.1 Análisis de la producción de carne en canal por región y por entidad		26
2.2 Análisis de Demanda		30
2.3 Evolución de la demanda interna		31
2.3.1 Composición de la demanda		34
2.4 Comercio exterior		39
2.4.1 Mercado internacional		39
2.4.2 Importaciones		40
2.4.3 Exportaciones		50
CAPITULO 3. PROYECCION DE LA OFERTA- DEMANDA		53
3.1 Bases en demografía		54
3.2 Modelos demográficos		61
3.2.1 Metodología para las proyecciones		61
CAPITULO 4. MODELOS DE PROYECCION PARA LA DEMANDA		64
4.1 Análisis de la proyección de oferta y demanda		65
4.2 Modelo de pronóstico para la producción cunícola.		76

4.3 Modelo de regresión lineal para el análisis de oferta- demanda	78
RESULTADOS Y CONCLUSIONES	103
BIBLIOGRAFIA	108

## INTRODUCCION

Dada la creciente demanda de alimentos en nuestro país, así como en el mundo entero originada principalmente por el acelerado crecimiento de la población, el conejo vendrá a jugar un papel muy importante en el abastecimiento de carne y por lo tanto de proteínas de origen animal necesarias en la dieta diaria del mexicano.

De 1972 a 1980 la producción de carne en canal se destinó al consumo humano; de los subproductos del conejo, como es la piel, se aprovecha en la industria peletera y del vestido, los excrementos a la agricultura, donde son usados como abono y, por último, el conejo vivo se utiliza en laboratorios clínicos y farmacéuticos para experimentación. Sin embargo, en nuestro país, la demanda de productos clínicos es muy limitada, siendo uno de los factores adversos, el desconocimiento de las cualidades nutricionales que ésta posee. Tal vez esa sea la razón por la que el consumo per cápita en 1980 fue de apenas 63 gr.

La carne de conejo contiene 21.0 gr. de proteínas por cada 100 gr. que es superior a la carne de cerdo, buey y ternera que registran promedios de 12.5, 20.9 y 18.9 gr. de proteínas respectivamente.

Es por lo anteriormente expuesto que surge el interés para la elaboración del presente estudio, para conocer la situación de la cunicultura nacional, analizando su evolución, su problemática y sus posibilidades futuras de contribución a la solución del problema alimentario en lo que a ella atañe.

En el capítulo primero se desarrolla el marco general en que se ubica la actividad pecuaria, se analizan los centros productores, tipos de explotación y tecnología así como la participación en el problema alimentario nacional.

En el capítulo dos se estudia la oferta y demanda de productos y derivados cunícolas a nivel nacional y regional, la evolución en la disponibilidad per cápita, y también se analiza el comercio exterior y su importancia.

En el capítulo tres se examina la metodología para las proyecciones de población humana y tasas de crecimiento, oferta y demanda de la producción cunícola, las políticas que existen sobre la población humana.

Seguidamente se pasa al capítulo cuatro en el que se analizan la proyección de oferta demanda, proyección de la producción de carne en canal y un modelo estadístico para estas proyecciones, finalmente se dan los resultados y las conclusiones.

Uno de los problemas que afronta nuestro país y en general todo el mundo, es el que concierne al mejoramiento alimenticio de la población cada vez más numerosa, y el deseo de contribuir con soluciones prácticas al incremento de fuentes alimenticias así como el crear nuevas fuentes de trabajo viene a ser uno de los principales objetivos de la realización de ésta, así como también para conocer la situación de la cunicultura nacional, analizando su evolución, su problemática y sus posibilidades futuras de contribución a la solución del problema alimentario en lo que a ella atañe.

## CAPITULO I. MARCO CONCEPTUAL DE LA CUNICULTURA

El objetivo de este capítulo es analizar los aspectos de producción y comercialización de los productos y subproductos del conejo; se pretende además, proporcionar los elementos necesarios para la evaluación de proyectos, tendientes a contribuir al desarrollo de la ganadería nacional, así como señalar los obstáculos que se oponen a su desarrollo.

La explotación cunícola en el medio rural no contribuye a la solución del problema alimentario.

El atraso tecnológico en la explotación del conejo, es otro de los problemas que afecta y ha propiciado el poco avance de la cunicultura.

En nuestro país de la única región que se puede hablar de tecnificación es la templada y montañosa, debido a que es ahí donde se concentra el mayor número de granjas con características industriales.

La región trópico húmedo y seco en donde las explotaciones son generalmente de tipo familiar y manejadas en forma rudimentaria.

En este capítulo podemos concluir que la cunicultura se encuentra en etapa de iniciación y no ha logrado un gran desarrollo ya que ésta se ha desarrollado solo a nivel familiar.

### 1.1 Antecedentes y Formas de Explotación.

En México, en la mayoría de las comunidades agrarias es común que los hombres sean cazadores de conejo silvestre; cuando ocasionalmente encuentran un nido con gazapos, los alimentan con desechos de cocina y forrajes de fácil adquisición; a los hombres de campo les agrada la exquisitísima de su carne, pero pocas veces se dedican a reproducirlos y rara vez se aprovechan las pieles.

Existe tal ignorancia acerca del conejo que en México la cunicultura no tiene el desarrollo y la importancia que merece como industria productiva y lucrativa a corto plazo.

Entre los múltiples problemas que afectan a los campesinos, podemos citar los siguientes: ocupación limitada a pocos meses del año; producción utilizada casi totalmente en el consumo doméstico y falta de capital para intentar nuevas producciones.

#### Producción de alimentos de origen animal.

Una dieta balanceada requiere estar compuesta de productos agrícolas básicos. Así como de productos que tengan un alto valor proteico y nutritivo, como la carne, leche, huevo y pescado. Estos productos son considerados como básicos para integrar una buena alimentación popular.

En los últimos años, su demanda se ha incrementado rápidamente debido a que su consumo está en función directa del nivel de ingresos de los habitantes, así como del crecimiento de la población. Además, es necesario considerar que estos productos no son fácilmente sustituibles, lo que hace que tengan un mercado continuo creciente.

En México la situación de la producción de alimentos debe considerarse a corto plazo, tomando en cuenta la demanda mundial que existe de éstos productos.

#### Evolución de la producción.

La producción de carne de conejo en canal en nuestro país ha mantenido una participación ascendente durante el periodo 1972- 80\* pasando de 353,658 kg. en 1972 a 4'386,322 kg - en 1980 registrando una tasa de crecimiento promedio anual del 37% teniendo una fuerte participación durante 1974-75 donde la producción aumento en 280.6% pasando de 604,952 kg en 1974 a 2'302,566 en 1975; de entonces hasta la fecha, la producción ha mantenido una tasa de crecimiento del 12.5% promedio anual. (véase cuadro n°1, gráfica 1).

De igual manera, la producción de piel en kilogramos ha mantenido el mismo ritmo de crecimiento, pasando de 70,731 kg en 1972 a 861,753 kg para 1980, registrando una tasa de crecimiento del 37% promedio anual.

\*La serie de datos disponibles referente a este renglón sólo se registran a partir de 1972.

En el caso de la producción de piel el número de piezas, aumento su producción de 353,658 unidades registradas - en 1972, a 4'308,765 para 1980, lo que significa un aumento en la producción del 118.3% en el período de ocho años. El número de animales sacrificados durante este período en el país, conserva la misma tendencia de crecimiento que la producción de - carne en canal, que es del 31% promedio anual durante el período 1972-74, y del 12.5% durante el período 1974-81.

Si observamos el cuadro n°2 , se examina que el número de animales sacrificados es casi el mismo al número de kilogramos de la producción de carne en canal, esto se debe a que los datos consignados por la Dirección General de Economía - Agrícola registrarán una media del 50% de rendimiento de carne en canal, tomando en cuenta que el peso vivo del animal es de 2 kg en promedio, lo que significa que el rendimiento de carne en canal sea 1 kg por animal sacrificado; este rendimiento ha observado la misma tendencia durante el período 1972-77, con excepción de los años 1978-80 en los cuales aumentó el 0.98% más - de lo señalado anteriormente, o sea que el rendimiento de carne en canal en estos años fué de 50.98% disminuyendo al 50% durante 1981.

## 1.2.- Recursos

### Organización especial.-

Para efectos de análisis del presente estudio se tomó la regionalización que ha servido como base en la realización de los diagnósticos socioeconómicos la cual está integrada de la siguiente manera.

- Región Norte Arido y Semiárido
- Región Trópico Húmedo y Seco
- Región Templada y Montañosa

La región Norte Arido y Semiárido está compuesta por los siguientes estados: Baja California Norte, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora y Zacatecas.

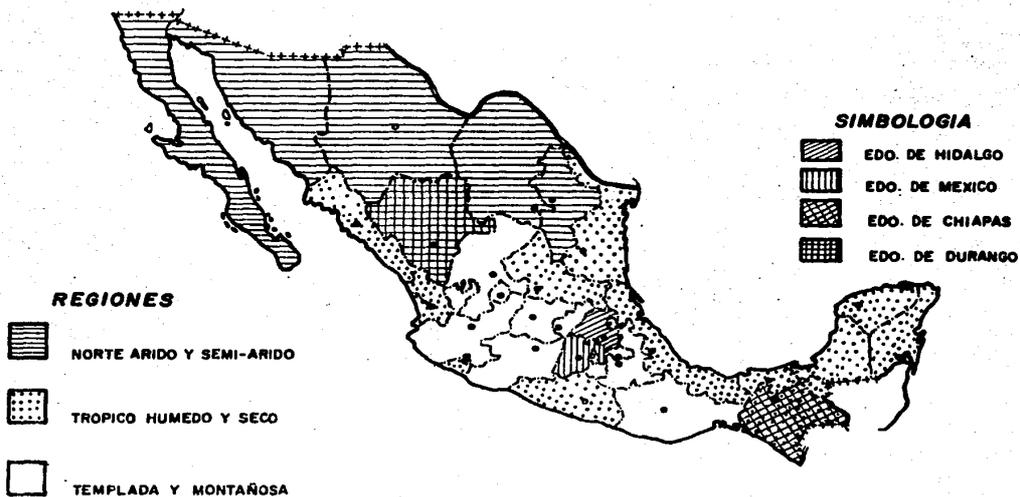
La región Trópico Húmedo y Seco la integran: Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Nayarit, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán; y

La región Templada y Montañosa agrupa los estados de: Aguascalientes, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. (ver mapa No. 1)

### Centros productores.-

# PRINCIPALES CENTROS PRODUCTORES DE CONEJO EN LA REPUBLICA MEXICANA

HAPA I



**PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO EN CAMBEL**  
1972 - 1981  
(KILOGRAMOS)

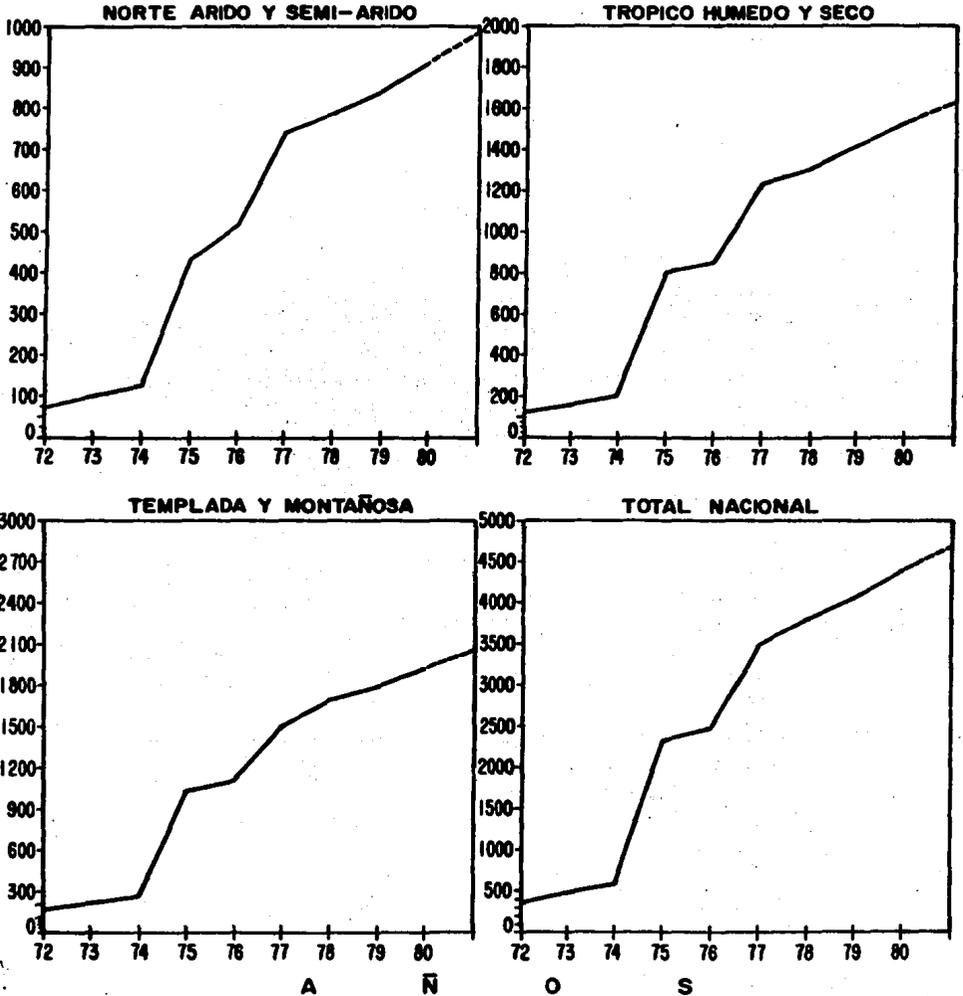
ENTIDADES	CUADRO No. 1									
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
NORTE ARIDO Y SEMI-ARIDO	72 850	98 242	126 113	480 880	515 516	742 002	790 779	838 112	913 574	983 010
BAJA CALIFORNIA NORTE	1 576	2 182	2 746	10 414	11 236	16 172	17 219	18 000	19 270	20 300
BAJA CALIFORNIA SUR	3 852	5 255	7 141	27 536	29 520	42 488	44 777	46 005	49 683	54 290
COAHUILA	2 547	3 430	4 371	16 641	17 836	25 670	27 405	28 000	30 423	32 500
CHIHUAHUA	1 869	2 520	3 231	12 315	13 197	19 005	20 263	22 033	23 321	24 300
DURANGO	56 049	75 381	95 363	362 485	388 589	559 317	597 962	635 116	694 348	745 700
NUEVO LEON	4 946	6 727	8 997	34 584	37 076	53 351	56 413	60 921	65 907	71 700
SONORA	566	757	937	3 546	3 803	5 475	5 878	6 030	7 101	8 300
ZACATECAS	1 445	2 044	3 327	13 302	14 259	20 524	20 862	22 007	23 321	25 920
TROPICO HUMEDO Y SECO	119 421	161 400	209 253	799 336	856 894	1 233 441	1 312 095	142 118	1 537 136	1 629 410
CAMPECHE	5 227	7 034	8 921	33 928	36 398	52 355	55 943	60 012	65 907	71 100
COLIMA	5 572	7 506	9 571	36 441	39 067	56 222	60 013	64 007	69 936	75 210
CHIAPAS	77 299	104 429	135 115	515 913	553 090	796 037	847 222	925 109	997 717	1 058 000
GUERRERO	4 170	5 651	7 426	28 442	30 491	43 890	46 565	51 015	54 735	57 800
NAVARRIT	2 265	3 043	3 824	14 523	15 563	22 400	23 978	25 000	27 376	29 500
QUINTANA ROO	4 528	6 164	8 285	31 887	34 171	49 185	51 949	56 000	61 250	63 100
SAN LUIS POTOSI	3 914	5 299	6 936	26 547	28 454	40 956	43 489	46 000	48 653	52 700
SINALOA	2 469	3 350	4 423	16 936	18 181	26 168	27 736	30 005	32 451	34 500
TABASCO	3 600	4 874	6 373	24 387	26 140	37 624	39 959	42 000	45 027	48 700
TAMAULIPAS	5 765	7 806	10 215	39 093	41 911	60 321	64 053	68 035	74 617	74 000
VERACRUZ	2 591	3 510	4 602	17 620	18 889	27 184	28 856	30 000	32 447	34 500
YUCATAN	2 021	2 734	3 562	13 619	14 539	21 099	22 382	24 000	25 316	26 300
TENEPLETA Y MONTAÑOSA	161 387	218 278	269 586	1 022 300	1 096 673	1 494 521	1 690 388	1 795 184	1 935 632	2 054 590
AGUASCALIENTES	3 792	5 185	7 123	27 528	29 511	42 469	44 661	49 006	52 725	55 700
DISTRITO FEDERAL	4 317	5 867	7 819	30 030	32 194	46 338	49 027	53 000	56 781	61 590
GUANAJUATO	2 151	2 974	4 322	16 899	18 103	26 064	27 101	28 000	30 423	33 600
HIDALGO	18 869	25 680	34 470	132 581	142 138	122 713	216 136	238 028	244 383	246 600
JALISCO	3 562	4 800	6 137	23 377	25 059	36 065	38 478	41 005	46 641	50 500
MEXICO	103 231	143 158	172 573	647 862	695 237	998 603	1 082 094	1 137 135	1 234 978	1 318 700
MICHOCAN	4 612	6 254	8 297	31 610	33 885	48 772	51 711	55 000	60 836	66 100
MORELOS	2 866	3 878	5 060	19 344	20 749	29 864	31 730	33 000	35 487	37 500
OAXACA	3 387	4 728	7 209	28 417	30 497	43 888	45 201	49 006	52 721	56 700
PUEBLA	3 519	4 848	6 917	26 926	28 871	41 554	43 370	46 000	49 682	52 700
QUERETARO	2 926	3 970	5 248	20 122	21 573	31 050	32 905	36 000	38 530	40 500
TLAXCALA	21 155	2 936	4 461	17 594	18 856	27 141	27 972	30 004	32 445	34 400
TOTAL NACIONAL	353 658	475 920	604 952	2 302 566	2 469 083	3 469 964	3 793 262	4 054 482	4 386 322	4 667 000

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, S.A.R.H.

# PRODUCCION NACIONAL Y REGIONAL DE CARNE DE CONEJO EN CANAL

GRAFICA N°1

10



FUENTE: SARH, Secretaría de Agricultura. Departamento de Estudios Socioeconómicos

PRODUCCION DE CARNE EN CANAL Y PIEL DE CONEJO CON RESPECTO AL  
 NUMERO DE ANIMALES SACRIFICADOS  
 (a nivel nacional)  
 1972-1981

CUADRO No. 2

Años	Producción de carne en canal (kg)	Producción de piel (piezas)	Producción de piel (kg)
1972	353 658	353 968	70 731
1973	475 920	475 920	95 184
1974	604 952	604 952	120 990
1975	2 302 566	2 302 566	460 513
1976	2 469 083	2 469 083	493 818
1977	3 469 964	3 469 964	693 992
1978	3 793 262	3 720 262	744 052
1979	4 054 482	3 994 087	798 817
1980	4 386 322	4 308 765	861 753
1981	4 667 000	4 667 015	916 900

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola, SARH.

PARTICIPACION DE LOS PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE CARNE DE CONEJO CON RESPECTO AL  
TOTAL REGIONAL Y NACIONAL  
(1972-1980)

Cuadro No. 3

C O N C E P T O	1972	%	1975	%	1978	%	1980	%
Región templada y montañosa	161 387	45.6	1 022 330	44.4	1 690 388	44.6	1 935 612	44.1
México	103 231	67.7	647 862	63.4	1 082 094	64.0	1 234 978	63.8
Hidalgo	18 869	11.7	132 581	13.0	216 136	12.8	244 363	12.6
Región trópico húmedo y se- co	119 421	33.8	799 336	34.7	1 312 095	34.6	1 537 136	35.0
Chiapas	77 299	67.7	515 913	64.5	847 222	64.6	997 717	64.9
Región Norte y Arido y Semi árido	72 850	20.6	480 880	20.9	790 779	20.8	913 574	20.8
Durango	56 049	76.9	362 485	75.4	597 962	75.6	694 348	76.0
Total Nacional	353 658	100.0	2 302 566	100.0	3 793 262	100.0	4 386 322	100.0

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, SARH.

NOTA: El porcentaje de los estados es con respecto al total regional.

La producción cunícola, como ya lo hemos mencionado anteriormente, es muy baja si la comparamos con la producción de otras especies; además, se observa que el grueso de producción cunícola está básicamente concentrada en sólo cuatro estados, los cuales se encuentran localizados en las tres regiones antes mencionadas.

En primer término tenemos que la región de mayor producción cunícola en el país, a lo largo del período 1972-80, es la Templada y Montañosa, la cual ha mantenido una participación del 45.6%, 44.4% y 44.1% durante los años 1972-75-78 y 80, respectivamente. Además concentrados de los cuatro estados más productores a nivel nacional: México e Hidalgo, los cuales durante 1980 registran una participación del 28.2% y 5.6% respecto al total nacional. (véase cuadro Nº 3 )

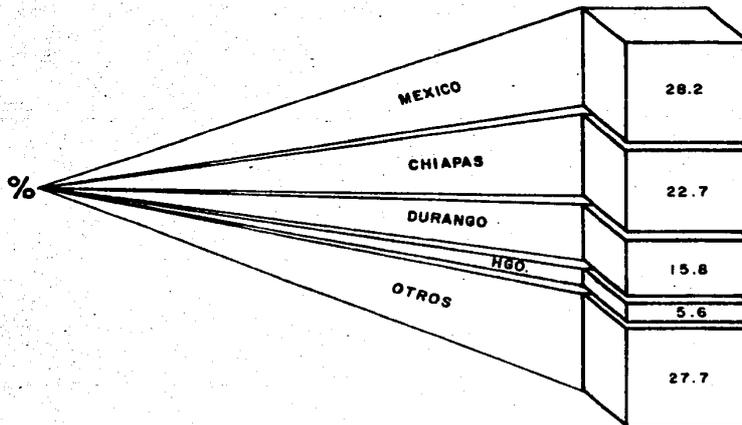
El principal y más importante centro productor cunícola a nivel nacional es el estado de México, el cual ha mantenido a lo largo del período analizado una fuerte participación tanto en la producción de carne como en la producción de pieles.

Su contribución en el total nacional respecto a la producción de carne en canal es para 1980 del 28.2% y del 63.8% respecto al total regional; registra una tasa de crecimiento promedio anual del 35.0% durante el período 1972-80. (ver mapa Nº 2)

Otro centro ya mencionado localizado en esta misma región es el estado de Hidalgo, que ocupa el cuarto lugar en importancia como centro productor a nivel nacional, su participación durante 1980 es del 5.6% y respecto al regional es del 12.6%.

MAPA N°2

**ESTADOS PRODUCTORES DE CARNE DE CONEJO Y SU PORCENTAJE  
RESPECTO AL TOTAL NACIONAL  
1980**



El resto de los estados productores integrantes de esta región, participan en el total de la producción nacional con el 10.4%. El segundo centro productor a nivel nacional es Chiapas, localizado dentro de la Región Trópico Húmedo y Seco; este centro ha tenido una participación más o menos constante, registrando para 1980 un porcentaje del 22.7% con respecto al total nacional y del 64.9% respecto al regional.

El resto de los estados que forman parte de la región, distan aún de ser centros productores, ya que el monto de su participación cunícola es realmente mínima.

La Región Trópico Húmedo y Seco ha mantenido una participación en la producción nacional del 33.8%, 34.7%, 34.6% y 35.0% durante los años 1972-75-78 y 80, respectivamente.

El tercer centro productor en importancia, Durango, se localiza en la Región Norte Arido y Semiárido; su participación es muy significativa dado que únicamente este estado contribuye con el 76.0% del total de la producción regional y participa con el 15.8% respecto a la producción total nacional de 1980.

A lo largo de todo el período estudiado, este centro ha mantenido una constante participación, registrando una tasa de crecimiento promedio anual del 37%.

La Región Norte Arido y Semiárido es la que menor participación tiene dentro del total de la producción nacional; registrando una participación del 20.6%, 20.9% y 20.8% y 20.8% durante los años de 1972-75-78 y 80, respectivamente.

La producción de carne, así como la de piel ha mantenido una participación más o menos estable durante todo el período analizado, exceptuando los años 1974-75, durante los cuales el incremento en la producción registró una fuerte variante, pero a partir de entonces el aumento continua siendo estable.

En el cuadro Nº 4, podemos observar más claramente la tendencia que sigue la producción de carne, así como la de pieles con respecto al total de animales sacrificados. (gráfica Nº 2).

Si observamos las tres primeras columnas tenemos que las cantidades registradas en cada una de ellas son iguales durante casi todo el período, excepto los años 1978, 79 y 80, donde hubo una leve variación en la producción de carne, pero para 1981 se sigue conservando el mismo crecimiento.

Esto se explica si tomamos en cuenta que el rendimiento de carne en canal es regularmente de un kilogramo por cabeza (50% de rendimiento con respecto al peso del animal, el cual es un promedio de 1.900 a 2.00 Kg), por lo tanto el número de animales sacrificados es igual al número de Kg de carne en canal e igual al número de pieles.

#### Centros consumidores.-

Los principales centros consumidores de la carne de conejo son prácticamente los propios centros productores, con excepción del principal centro productor, el Estado de México, en donde parte de su producción se destina al Distrito Federal. En cuanto a los centros consumidores de pieles, la industria peletera

PRODUCCION DE CARNE EN CANAL Y PIEL DE CONEJO CON RESPECTO AL N° DE ANIMALES SACRIFICADOS  
(A NIVEL NACIONAL)

1972 - 1981

Cuadro No. 4

ANOS	N° DE ANIMALES SACRIFICADOS	PRODUCCION DE CARNE EN CANAL (KG)	PRODUCCION DE PIEL (PIEZAS)	PRODUCCION DE PIEL (KG)
1972	353 658	353 658	353 658	70 731
1973	475 920	475 920	475 920	95 184
1974	604 952	604 952	604 952	120 990
1975	2 302 566	2 302 566	2 302 566	460 513
1976	2 469 083	2 469 083	2 469 083	493 818
1977	3 469 964	3 469 964	3 469 964	693 992
1978	3 720 262	3 793 262	3 720 262	744 052
1979	3 994 087	4 054 482	3 994 087	798 817
1980	4 308 765	4 386 322	4 308 765	861 753
1981	4 667 000	4 667 000	4 667 000	916 900

FUENTE: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección -  
General de Economía Agrícola.

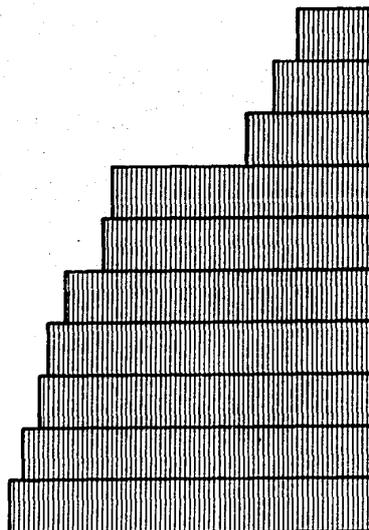
## PIRAMIDE DE

**PRODUCCION DE CARNE  
EN CANAL**

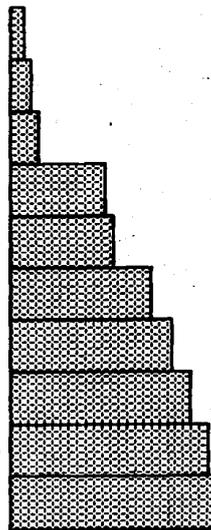
**PRODUCCION DE PIEL**

GRAFICA N° 2

Kg.  
353 658  
475 920  
604 952  
230 2566  
246 9083  
346 9964  
379 3262  
405 4482  
438 6322  
466 7000



1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981



Kg.  
70 731  
95 104  
120 990  
460 513  
493 816  
693 992  
744 052  
798 817  
861 753  
916 900

ra en general absorbe casi en su totalidad las pieles producidas. Así, podemos decir que gran parte de la producción de carne es para autoconsumo. Esto debido principalmente a que la mayoría de las explotaciones cunícolas son a nivel familiar, y en este nivel pocas veces se llevan los excedentes al mercado.

Actualmente el consumo per cápita de carne de conejo es muy bajo; de sólo 63.03 gr para 1980. Dicha cantidad es aparentemente alta, pero si se le compara con la de 1972, veremos que ésta era de sólo 6.53 gr. Lo anterior nos da una idea de la poca difusión del consumo de carne de conejo que existe en la actualidad y que como ya dijimos antes, se manifiesta principalmente en los hábitos alimenticios de la población.

La tendencia que se observa en el crecimiento del consumo per cápita de carne durante el período 1972-80 es del 33% tasa promedio anual pero si tomamos como base la tendencia registrada en los últimos 3 años tenemos una tasa de crecimiento de sólo 4.1% anual, con lo que de conservarse esta tasa durante 1980--81 se tendrá un consumo per cápita para 1981 de 65 gr de carne.

Después de analizar estas tendencias, se debe pensar en una serie de proyectos tendientes a mejorar la producción y aspirar a un mucho mayor consumo per cápita de carne que del que actualmente se dispone, ya que actualmente la oferta de carnes rojas de que dispone la población es insuficiente y se acen--túa más en las áreas rurales en donde el grueso de la población carece de los medios para adquirir este tipo de producto. De esta manera los altos componentes protéicos de la carne de conejo y el fácil acceso tanto para producirlo como para adquirirlo, vendrían a ayudar, en gran medida, a la alimentación del mexicano y coadyuvaría también al desarrollo de la industria de la piel.

Aunque el consumo de la carne de conejo sea, como ya hemos indicado, más bien escaso, se trata de un alimento de alto poder nutritivo. En seguida se muestra una comparación del contenido protéico de la carne de conejo con el de otras especies.

TABLA Nº 1

CARNE	PROTEINA	GRASAS	AGUA
Cerdo	12.5	37.3	49
Buey	20.9	15.8	74
Pollo	22.6	3.1	72
Ternera	18.9	7.4	75
Conejo	21.0	9.7	67

FUENTE: Instituto Nacional de la Nutrición. Tablas de valor nutritivo de los alimentos mexicanos, 1980.

#### Población cunícola.-

Los datos estadísticos oficiales de que se dispone para cuantificar la población total cunícola son los proporcionados por la Dirección General de Economía Agrícola, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Estos datos únicamente se registran a partir de 1972, y no existen registros anteriores a esta fecha.

Así se tiene que para 1972 la población cunícola contaba con un total de 113,452 cabezas; 1'319,058 cabezas para 1980, y registrando una tasa de crecimiento promedio anual del 36%. (véase cuadro Nº 5.)

De la misma manera se registra también un total de

**REPRODUCTORES Y CABEZAS DE REPOSICION A NIVEL NACIONAL  
(1972-1981)**

CUADRO No. 5

Años	Población cunícola No. de cabezas	Número de reproductores	Reposición No. de cabezas
1972	113 452	38 947	53 338
1973	155 375	53 338	81 462
1974	237 300	81 462	246 326
1975	717 550	246 326	271 541
1976	791 000	271 541	368 520
1977	1 073 500	368 520	384 932
1978	1 145 511	384 932	402 277
1979	1 230 464	402 277	420 916
1980	1 319 058	420 916	440 764
1981 *	1 378 210	440 764	462 009

Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Economía Agrícola.  
\* Estimado.

38,947 reproductores o hembras en producción para 1972, de este total corresponden 420,916 a 1980, las cuales representan el 34.3% y 31.9% del total de la población respectivamente para cada uno de estos años.

Por otra parte, el número de cabezas de reposición ha mantenido una tasa de crecimiento del 30.0% promedio anual, habiéndose registrado un total de 53,338 cabezas en 1972, contra 440,764 en 1980. (ver cuadro N<sup>o</sup> 5).

En lo referente a la clase o tipo de conejo, actualmente se están explotando razas especializadas, logradas mediante estudios constantes de selección y que con el auxilio de la genética han sido fijadas y mejoradas a tal grado que en la actualidad se cuenta con muy buenos rendimientos en cada uno de ellos.

Según los datos registrados en la población cunícola, los estados que ocupan los primeros lugares dentro de la República Mexicana, en cuanto a población se refiere, para 1980 son: Estado de México, con un total de 358,042 cabezas (27.1%), Chiapas con 311,147 cabezas (23.6%); Durango con 207,858 cabezas (15.8%); y en menor proporción Hidalgo con 74,199 cabezas (5.6%) (véase el mapa N<sup>o</sup> 2). Es importante mencionar que la sola participación de estos cuatro estados, agrupan el 72.1% de la población total cunícola para 1980.

### 1.3 Tecnología

La explotación del conejo regularmente queda dividida en tres apartados: la doméstica, la semi-industrial y la industrial.

En la explotación doméstica o a nivel familiar, la avicultura es una actividad secundaria que está destinada principalmente para producción de carne de auto consumo y para la venta, si hay excedentes; sin embargo, es la forma más difundida ya que el 70% del total de la explotación es a este nivel. Este tipo de explotación es fomentada por la Dirección de Avicultura y Especies Menores de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y otras instituciones a través del programa de paquetes familiares, con distribución de tres a cinco hembras y un macho. Cada hembra produce de tres a cuatro partos anuales y de cada parto llegan al sacrificio un promedio de cuatro gazapos alrededor de los 90 días con rendimiento a la canal de un kilogramo.

Las principales características de esta forma de explotación son: se lleva a cabo principalmente en el medio rural y el manejo es muy rústico.

La explotación semi-industrial o de mediana capacidad es llevada a cabo principalmente en el medio urbano, pero también como actividad secundaria aunque con más aplicación de técnicas, ésta explotación es practicada en un 20% y exige el trabajo de tiempo completo de una persona y la ayuda de uno o dos ayudantes.

La explotación industrial es netamente intensiva y-

su finalidad es principalmente comercial y lucrativa; representa - un 10% de la explotación a nivel nacional. Se cuenta también con una dirección técnica competente y un mercado capaz de absorber la producción.

## CAPITULO 2. ANALISIS DE OFERTA Y DEMANDA

Respecto al Comercio Exterior Cunicola en nuestro país, nos muestra que en el rubro de las importaciones, las más significativas han sido las de pelo de conejo, las cuales se realizaron durante el período 1970-77; en cuanto a conejo con certificado de alto registro y peletería en bruto, las estadísticas muestran que sólo se realizaron hasta 1974.

Por lo que respecta a exportaciones éstas han sido insignificantes y erráticas, ya que en pieles sólo se registran durante 1970; 1971 y 1974, las de conejo doméstico se tiene que sólo se han exportado en 1975 y 1977.

Se analiza la situación de las disponibilidades alimentarias de los dos últimos decenios, se tiene que según el Instituto Nacional de Nutrición se registra un fenómeno curioso: se ha reducido cantidad, pero ha mejorado la calidad, de la dieta mediana nacional.

Es bien sabido que las mejores tierras, las mejores tecnologías, los créditos, la asistencia técnica, etc., se dirigen en primer lugar a cubrir unas cuotas de productores de exportación, en segundo lugar, a generar volúmenes cada vez más grandes para consumo industrial, entre los que se puede contar a la industria pecuaria; en tercer lugar.

2.1.- Análisis de la Producción de Carne en Canal por Región y -  
por Entidad.

La participación de cada una de las regiones en la producción de carne de conejo se ha mantenido a un mismo ritmo de participación durante el período 1972-1980. La Región Templada y Montañosa ha sido la de mayor contribución, participando con el 44.1% de la producción total durante 1980, y obtuvo una participación mayor durante 1972, (45.6%). Su tendencia de crecimiento ha mantenido una tasa promedio anual del 36% casi igual a la de la producción nacional. La Región Trópico Húmedo y Seco, contribuye con el 35.1% del total de la producción, y a diferencia de la región anterior, ésta sí ha sido ascendente ya que en 1972 su contribución fue del 33.8%.

De igual manera la Región Norte Arido y Semiárido ha aumentado su participación del 20.6% (que registró en 1972) a 20.8% para 1980; ésta región es la que menos participación tiene con respecto al total nacional.

En la Región Norte, durante 1980, el grueso de la población lo concentra el estado de Durango, el cual participa con el 76% de la producción con respecto al total regional; en la del Trópico el estado de Chiapas es el que cubre el 65% del total regional, y en la Región Templada y Montañosa son los estados de México e Hidalgo los que cubren el 76% de la producción total de la región.

En resumen, son sólo cuatro estados los que cubren el 72% de la producción de carne en canal a nivel nacional (ver gráfica Nº 2), lo cual significa que en la mayoría de los estados

la producción de carne de conejo no ha sido de gran significación a lo largo del período estudiado (1972-1981).

Coefficientes de extracción.-

La población cunícola de México no es significativa si se compara con el resto de la ganadería; en todo el período que se ha venido analizando se observa que su participación no tiene gran trascendencia, y debido a la falta de información estadística cunícola, se analizarán únicamente los datos existentes.

En el siguiente cuadro (Nº 6) se observa la tendencia que ha seguido los coeficientes de extracción.

AÑO	POBLACION CUNICOLA	SACRIFICIO	COEFICIENTES DE EXTRACCION
1972	113 452	353 668	311.7
1973	155 375	475 920	306.3
1974	237 300	604 952	254.9
1975	717 550	2 302 566	320.9
1976	791 000	2 469 083	312.2
1977	1 073 500	3 469 964	323.2
1978	1 145 511	3 720 262	324.8
1979	1 230 464	3 994 087	324.6
1980	1 319 058	4 308 765	326.7
1981	1 378 210	4 667 015	338.6

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, SARH.

La tasa de crecimiento del coeficiente de extracción durante el período analizado fue de sólo el 0.9% promedio -

COEFICIENTES DE EXTRACCION CUNICOLA

CUADRO No. 6

Años	Población Cunicola	Sacrificio	Coefficientes de Extracción
1972	113 452	353 658	311.7
1973	155 375	475 920	306.3
1974	237 300	604 952	254.9
1975	717 550	2 302 566	320.9
1976	791 000	2 469 083	312.2
1977	1 073 500	3 469 964	323.2
1978	1 145 511	3 720 262	324.8
1979	1 230 464	3 994 087	324.6
1980	1 319 058	4 308 765	326.7
1981*	1 378 210	4 667 015	338.6

Fuente: SARH, Dirección General de Economía Agrícola.  
\*/ Estimado

anual, tasa muy baja que refleja a primera vista que la cuniculturano ha tenido amplia difusión en donde el uso de la tecnología, así como la asistencia técnica, créditos, etc., ha sido muy poco difundido en el país.

En el año de 1972 el coeficiente de extracción era del 311.7 %, el cual equivale al sacrificio de 353,658 conejos de una población de 113,452 cabezas. Dicho coeficiente vino a disminuir a los siguientes años en donde para 1974 registró una disminución del 16.8% con respecto a 1973; durante 1975 vuelve a aumentar en un 26% bajando nuevamente en 1976, de entonces hasta la fecha, se ha mantenido constantemente sin ninguna variante de significación.

## 2.2.- Análisis de Demanda

En México la carne de conejo tiene una demanda muy limitada siendo uno de los principales factores, el que la mayoría de la población desconoce las características y cualidades alimenticias de ésta, ocasionando un índice muy bajo en el consumo de dicha carne; otro factor es el que la explotación de esta especie no se ha impulsado debidamente, dando como consecuencia una baja producción; es hasta estos últimos años cuando el gobierno federal a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ha dado un mayor impulso a la actividad cunícola.

En conjunto estos factores traen como consecuencia que el consumo de carne de conejo sea mínimo en comparación con el de otras especies.

Podemos apreciar más claramente esta situación en el consumo per cápita anual para 1980 en donde fue solamente de 63.0 gramos, esta cifra es de acuerdo con los datos proporcionados por la Dirección General de Economía Agrícola dependiente de la SARH.

## 2.3.- Evolución de la Demanda Interna

En el cuadro Nº 7, se muestra la tendencia seguida en la disponibilidad per cápita anual de carne de conejo durante el período de 1972 a 1981.

DISPONIBILIDAD PER CAPITA DE CARNE DE CONEJO  
1972-1981  
(gr/hab/año)

AÑO	POBLACION (MILES DE HAB.)	OFERTA* (Kg)	DISPONIBILIDAD PER CAPITA ANUAL (gr)	CUADRO Nº 7
				INCREMENTO ANUAL %
1972	54 159	353 658	6.53	-
1973	55 991	475 920	8.50	30.17
1974	57 890	604 952	10.45	22.94
1975	59 822	2 302 566	38.49	268.33
1976	61 804	2 469 083	39.95	3.79
1977	63 821	3 469 964	54.37	36.10
1978	65 844	3 793 262	57.61	5.60
1979	67 903	4 054 482	59.71	3.65
1980	69 591	4 386 322	63.03	5.56
1981**	71 888	4 667 000	64.92	3.00

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, SARH.

\* Se refiere únicamente a la producción de carne en canal.

\*\* Estimado.

como podemos observar la disponibilidad per cápita de carne de conejo para el año de 1972 era de solamente 6.53 gramos; presentó un incremento significativo durante 1975, en donde la disponibilidad aumentó en un 268% con respecto al año anterior, siendo esta de 38.4 gr; dicho incremento es el más significativo que se observa a lo largo del período estudiado, debido en gran parte a que es entonces cuando se siente el apoyo que el gobierno federal por medio de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos empieza a dar a la cunicultura. A partir de 1975 el incremento en-

**DISPONIBILIDAD PER CAPITA DE CARNE DE CONEJO**  
**1972-81**  
**(gr/hab/año)**

Cuadro n°7

Años	Población (miles de hab)	Oferta* (kg)	Disponibilidad per cápita anual (gr)	Incremento anual (%)
1972	54 159	353 658	6.53	-----
1973	55 991	475 920	8.50	30.17
1974	57 890	604 952	10.45	22.94
1975	59 822	2 302 566	38.49	268.33
1976	61 804	2 469 083	39.95	3.79
1977	63 821	3 469 964	54.37	36.10
1978	65 844	3 793 262	57.61	5.60
1979	67 903	4 054 482	59.71	3.65
1980	69 591	4 386 322	63.03	5.56
1981**	71 888	4 667 000	64.92	3.00

Fuente: Dirección de Economía Agrícola, SARH.  
 \* Se refiere únicamente a la producción de carne en canal  
 \*\* Estimado.

la disponibilidad de carne se mantiene a un ritmo más o menos - constante, registrando una tasa de crecimiento del 9.1% anual, - mientras que el porcentaje de crecimiento calculado año con año refleja inestabilidad en la disponibilidad de carne; por ejemplo, en 1976 se registra un incremento del 3.79% con respecto a 1975, cifra que resulta insignificante si la comparamos con el incremento que se tuvo en 1975 y que fue de 268.33%. Durante 1977 se observa un nuevo incremento que es del 36.10% con respecto al año anterior, siendo este porcentaje el más alto (después del registrado en 1975) que se observa en el período analizado. A partir de 1978 los incrementos han sido ya muy bajos teniendo así el - 5.60% por este año, 3.65% para 1979, 5.56% para 1980 y se espera aun más bajo para 1981 que será de solo 3.0%.

Estas altibajas en los porcentajes del crecimiento en la disponibilidad de carne van íntimamente ligadas a la oferta de carne, en donde se pueden observar también los cambios sufridos a lo largo del período.

### 2.3.1. Composición de la demanda

El conejo tiene como función principal la de producir carne, la cual, entre otras cosas, es de fácil digestión y un alto valor nutritivo. No necesita ser procesada, se emplea directamente para el consumo, y aún cuando es factible industrializarlo en forma de embutidos y enlatada, ésto no se lleva aún a cabo dada la baja producción y demanda que existe en el mercado. Se tiene que los subproductos conforman gran parte de la demanda, siendo la piel la más importante dentro de este grupo, lo que es importante mencionar que a pesar de tener un mercado amplio, los precios están sujetos a lo que las empresas dedicadas a la industrialización quieran pagar de acuerdo con la demanda de sus artículos; como lo hemos dicho anteriormente, el mercado nacional es un poco limitado dado que el clima no favorece el uso de prendas con pelo; sin embargo, si se transformara en piel sin pelo utilizándola en la confección de artículos de primera necesidad como son: zapatos, chamarras, pantalones, bolsas, etc., estos artículos tendrían una demanda ilimitada.

### Situación nutricional de la población actual y factores que la determinan.-

Los alimentos de origen animal por su valor nutritivo juegan un papel muy importante sobre todo en países como México, en donde un porcentaje muy elevado de la población tiene deficiencias nutricionales.

De acuerdo con el censo de la población de 1970, el 21% de la población no consumía carne y el 79% restante lo hacía en forma muy desproporcionada, ya que mientras la mayoría lo hace en una proporción muy escasa por el alto costo que para las-

personas de bajo nivel adquisitivo representa, existe una minoría que teniendo fácil acceso a este producto, lo consume sin medida.

El Sistema Alimentario Mexicano, de acuerdo con el Instituto Nacional de la Nutrición y otros organismos estableció que las necesidades calóricas para las condiciones de desarrollo de México son de 2,750 calorías. En estas condiciones el déficit actual es realmente importante.

Esto significa que en materia de alimentos el país no avanza, sino que con dificultad se sostiene gracias a las importaciones pues en toda la década de los setenta, sólo en muy contados años las disponibilidades calóricas llegaron a 2,600 calorías por día y por habitante.

En este caso el problema hay que considerarlo también desde el punto de vista de la dualidad social. Hay un sector de aproximadamente 25% de la población, que tiene una disponibilidad alimentaria semejante a la de los Estados Unidos de quizá 3,500 calorías, mientras que el 75% restante debe disponer de -- 2,200 como el promedio de los países subdesarrollados.<sup>1/</sup>

En México desde 1980 se reconoció la necesidad de mantener la independencia en este renglón y se planteó una política de seguridad alimentaria que fue pionera entre los países subdesarrollados, y desde 1983, con el Programa Nacional de Alimentación-PRONAL- y la institucionalización de la Comisión Nacional de Alimentación se planteaba la soberanía alimentaria como principio

<sup>1/</sup> Instituto Nacional de la Nutrición, aspectos socioeconómicos de la alimentación en México, México.

rector y prioridad de la política económica nacional.

La dieta del 50% de las familias es deficiente en proteínas, particularmente las de origen animal.

El Programa Nacional de Alimentación busca la soberanía alimentaria y alcanzar las condiciones de alimentación y nutrición adecuadas para cada mexicano. En el proceso alimentario busca corregir desequilibrios y promover el desarrollo de pequeñas y medianas unidades productivas.

La crisis que enfrenta la economía mexicana, a partir de 1982, frente a una serie de desequilibrios estructurales y de coyunturas internacionales adversas, ha tenido uno de sus principales efectos en las condiciones alimentarias y nutricionales de los sectores mayoritarios de la población.

En la situación nutricional del país, influye en forma determinante la inequitativa distribución del ingreso, el crecimiento de la producción de alimentos básicos, sin desviación hacia propósitos no alimentarios y su deficiente distribución interna.

#### Metas deseables en la disponibilidad de alimentos.-

El Instituto Nacional de la Nutrición en coordinación con otras instituciones presentan un planteamiento de las llamadas "metas de disponibilidad de alimentos"

El planteamiento inicial es de tipo nutricional y consiste en definir cuantas calorías, proteínas y otros nutrientes se espera contar para una fecha dada; el segundo paso consiste en distribuir dichos nutrientes entre los distintos alimentos y, por último, en la definición de proposiciones concretas en la disponibilidad de cada uno de los alimentos.

Se propone el abastecimiento de 2,750 calorías y 81 gr de proteínas por persona y por día, pero estas cantidades no constituyen lo que se puede llamar metas óptimas desde el punto de vista de nutrición, ni siquiera metas intermedias en realidad, considerando las dificultades de los últimos años y los problemas mundiales, la Sección de Economía del Instituto Nacional de la Nutrición, Programa Nacional de Alimentos y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, propone lo que se llaman metas mínimas, que en realidad sólo sirven para prevenir el deterioro de la población de escasos recursos. Sólo cumple un mejoramiento relativo de la estructura del consumo aparente, un mayor equilibrio en los cereales y un aumento de ciertos productos sobre todo en los de tipo animal.

El CONACYT está promoviendo la más amplia intercomunicación y coordinación interinstitucional, así como fomentando y fortaleciendo las investigaciones básicas, aplicada y de desarrollo experimental en los sectores público, privado y social para la realización de proyectos que incide directa o indirectamente en cada una de las fases del proceso alimentario.

El sólo cumplimiento de las metas de consumo no resuelven los problemas de alimentación de la población; únicamente es un instrumento de planeación a corto, mediano y largo plazos. No es la solución definitiva, puesto que reiteradamente se ha comentado sobre la injusta distribución de los recursos alimenta---

rios.

El reto del problema de la producción de alimentos se enfrenta a través del Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral 1985-1988 que reconoce la planeación participativa que es instrumento adecuado para lograr el bienestar social y económico.

## 2.4. Comercio Exterior

### 2.4.1. Mercado internacional

La cunicultura es una actividad que ha tenido amplia difusión en casi todas las naciones europeas, las que por lo reducido de su territorio y por las calamidades sufridas en los conflictos armados de 1914 y 1939 se han visto obligadas a producir alimentos en espacios pequeños y el más bajo costo. Actualmente son éstos los que registran el más alto índice en el consumo per cápita de carne de conejo.

Dentro de los principales países productores están Francia, URSS, Italia, Inglaterra y Estados Unidos.

En consumo per cápita anual, Francia marcha a la cabeza con 6.123 Kg, seguida por España con 1.814 Kg, Italia y Suiza consumen 1.247 Kg, Gran Bretaña 170 Kg y Estados Unidos 907 Kg. Alemania al igual que los países de Polonia, Hungría y Checoslovaquia, consumen mucha carne de conejo, pero no se dispone de información al respecto. En el mismo caso encontramos a China.

En los países antes citados la crianza del conejo domesticado constituye una fuerte inversión y su producción se ha industrializado tanto en lo referente a carne como a piel.

#### 2.4.2. Importaciones

Nuestro país, hasta 1974 había realizado importaciones de conejo con certificado de alto registro, con el objeto de mejorar la especie y obtener reproductores nacionales, sin embargo, a partir de 1975 no se registran datos sobre importaciones al respecto.

En 1974 el número de animales importados fueron un total de 1,687 cabezas, con un valor total de 268,275 pesos. Las importaciones de 1970 a 1974, provienen en su totalidad de los Estados Unidos (3,257 cabezas) y en menor cantidad de países como Cuba y Canadá, de donde se importaron 2 y 1 cabezas respectivamente. (véase cuadro No. 8, gráfica No. 3)

México también ha importado subproductos, tales como peletería en bruto y pelo principalmente.

En cuanto a la peletería en bruto de conejo, tenemos que México, durante los años de 1970 a 1974, realiza importaciones de países como Estados Unidos, España, Canadá, Grecia y la URSS por la cantidad de 77 Kg. L\*, con valor de 161 241 pesos - - (véase cuadro No. 9), el grueso de las importaciones ocurrió en 1972, de 63 Kg. L, con un valor de 144 150 pesos. En los años restantes las importaciones fueron mínimas; en 1970, 71, 73 y 74 las cantidades registradas fueron de 6, 1, 5, y 2 Kg L. respectivamente.

El pelo de conejo viene a ser el más importante den

\* Kilogramos libres

IMPORTACION DE CONEJOS CON CERTIFICADO DE ALTO REGISTRO

Cuadro No. 8

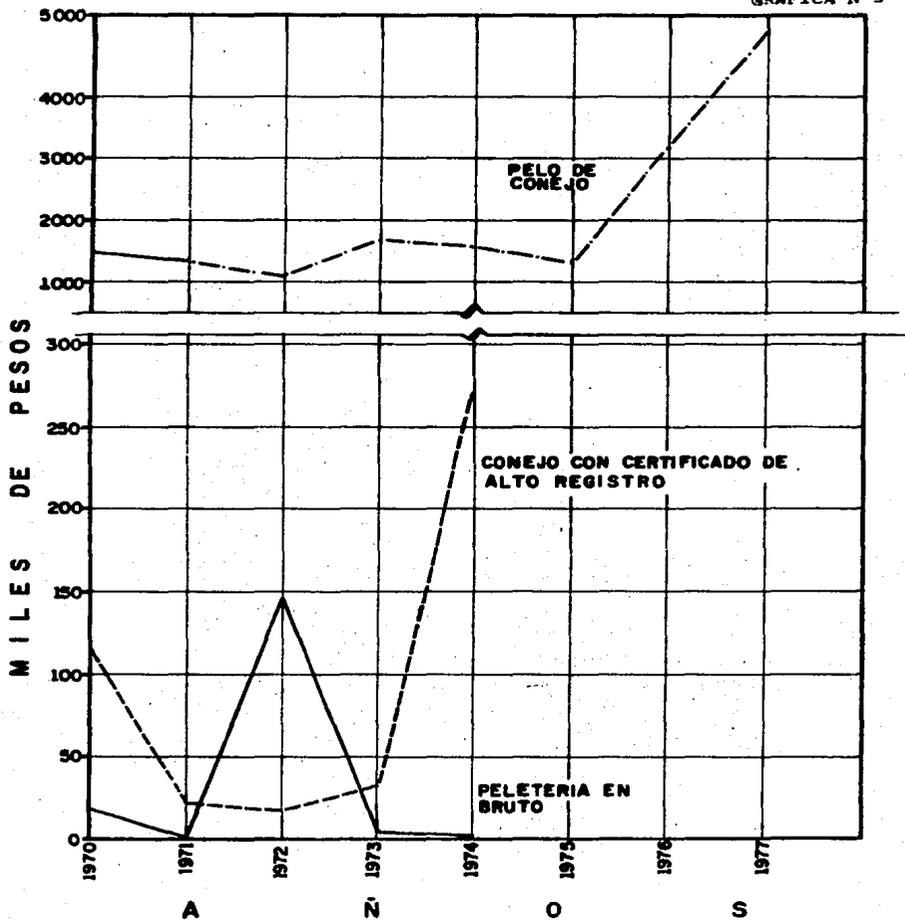
Años	País	Número de cabezas	Valor en pesos
1970	Estados Unidos	678	116 313
1971	Cuba	2	1 184
	<u>Estados Unidos</u>	<u>476</u>	<u>22 932</u>
	Total	478	24 116
1972	Estados Unidos	108	7 013
	Imp. al interior	108	7 013
	<u>Perímetros libres</u>	<u>455</u>	<u>10 531</u>
	Total	563	17 544
1973	Canadá	1	577
	Estados Unidos	308	28 041
	<u>Imp. al interior</u>	<u>309</u>	<u>28 618</u>
	Total	309	28 618
1974	Estados Unidos	1 687	268 275
	<u>Imp. al interior</u>	<u>1 687</u>	<u>268 275</u>
	Total	1 687	268 275

Fuente: Secretaría de Industria y Comercio y Secretaría de Programación y Presupuesto, Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 1970-1974

# VALOR DE LAS IMPORTACIONES CUNICOLAS

42

GRAFICA N°3



IMPORTACION DE PELETERIA EN BRUTO DE CONEJO O LIEBRE

Cuadro No. 9

AÑO	P A I S	CANTIDAD Kg L	VALOR EN PESOS
1970	E. U.	6	12 916
1971	España	1	250
1972	Canadá	2	750
	Imp. al interior	2	750
	Perímetros libres	61	144 150
	T o t a l	63	144 150
1973	Grecia	5	2 425
	Imp. al interior	5	2 425
	T o t a l	5	2 425
1974	U. R. S. S.	2	1 500
	Imp. al interior	2	1 500
	T o t a l	2	1 500

FUENTE: Secretaría de Industria y Comercio y Se--  
cretaría de Programación y Presupuesto.--  
Anuarios estadísticos de comercio exte--  
rior de los Estados Unidos Mexicanos, -  
1970-1974.

**IMPORTACIONES CUNICOLAS**  
1970 - 1977

Cuadro No. 9

Año	Peletería en bruto de conejo		
	Volumen kg/l.	Valor en pesos	Precio medio \$/kg. L.
1970	6	12 916	2 152.67
1971	1	250	250.00
1972	63	144 150	2 300.00
1973	5	2 425	485.00
1974	2	1 500	750.00
1975	-	-----	-----
1976	-	-----	-----
1977	-	-----	-----
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>161 241</b>	<b>-----</b>

FUENTE: Secretaría de Industria y Comercio y Secretaría de Programación y Presupuesto.- Anuarios estadísticos del comercio exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 1970-1977.

tro de los subproductos cunícolas que México importa. Dentro del período analizado 1970-77, no se ha dejado de importar, por lo - - cual se deduce que éste tiene gran demanda en el mercado nacional.

Por otro lado se tiene que esa demanda se ha debido principalmente a que la producción en nuestro país es muy baja y - no puede satisfacer los requerimientos nacionales.

Se tiene que la importación de pelo más alta del período fue en 1970: 31,608 Kg. B\*, con valor de 1,567,072 pesos.

A partir de ese año las importaciones empezaron a - disminuir registrando para 1971, 20,285 Kg. B. para 1972, 19,054 - Kg. B. y en 1975 año que dejan de disminuir las importaciones y se incrementa nuevamente en 1976 con la importación de 21,580 Kg. B. - pero para 1977, último año de nuestro período analizado, vuelven a disminuir a 13,411 Kg. B. con un valor total de 4 477,738 pesos, las importaciones de pelo se hacen principalmente de Italia, Estados - Unidos, China y Japón, Francia, Alemania, República Federal y Reino Unido y en menor proporción de España, Suiza y Checoslovaquia.

Del total de las importaciones de pelo de conejo he - chas durante el período 1970-77 que sumaron 153,036 Kg. B. y que - representaron un valor de 17'078,607 pesos el mayor porcentaje de participación corresponde a Italia, el cual representa el 52.1% - del total de las importaciones, corresponde el segundo lugar a Estados Unidos con el 14.7% de dichas importaciones (véase cuadro - No. 10 y N°11).

\* Kilogramos Brutos

IMPORTACIONES CUNICOLAS HECHAS POR MEXICO  
1970 - 1977

Cuadro No. 10

AÑOS	CONEJOS CON CERTIFICADO DE ALTO REGISTRO			PELETERIA EN BRUTO DE C O N E J O			PELO DE CONEJO		
	VOLUMEN CABEZAS	VALOR EN PESOS	PRECIO MEDIO PESOS/CABEZA	VOLUMEN KG/L	VALOR EN PESOS	PRECIO MEDIO PESOS/KG.L	VOLUMEN KG.B	VALOR EN PESOS	PRECIO MEDIO PESOS KG.B
1970	678	116 313	171 55	6	12 916	2 152.67	31 608	1 567 072	49.58
1971	478	24 116	50.45	1	250	250.00	20 285	1 482 313	73.07
1972	563	17 544	31.16	63	144 900	2 300.00	19 054	1 118 195	58.69
1973	309	28 618	92.61	5	2 425	985.00	18 269	1 799 809	98.52
1974	1 687	268 265	159.02	2	1 500	750.00	16 627	1 621 023	97.49
1975	-	-	-	-	-	-	12 202	1 441 988	118.18
1976	-	-	-	-	-	-	21 580	3 330 479	154.55
1977	-	-	-	-	-	-	13 411	4 477 728	351.78
TOTAL	3 715	454 866	-	77	161 991	-	153 036	17 078 607	-

FUENTE: Secretaría de Industria y Comercio y Secretaría de Programación y Presupuesto. Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos. 1970-1977.

## IMPORTACION DE PELO SIN CARDAR NI PEINAR DE CONEJO O DE LIEBRE

Cuadro No. 11

ANO	P A I S	CANTIDAD Kg B	VALOR EN PESOS
1970	China-Taiwán	530	60 444
	España	2 535	100 378
	E. U.	5 008	445 874
	Francia	1 226	146 483
	Italia	22 309	813 893
	<b>T o t a l</b>	<b>31 608</b>	<b>1 567 072</b>
1971	Checoslovaquia	1 569	128 308
	China-Taiwán	609	74 346
	E. U.	6 054	671 358
	Italia	8 518	439 240
	Reino Unido	3 535	169 061
	<b>T o t a l</b>	<b>20 285</b>	<b>1 482 313</b>
1972	Checoslovaquia	1	91
	China	1 166	82 687
	E. U.	3 455	359 760
	Italia	14 432	675 657
	Imp. al interior	19 054	1 118 195
	<b>T o t a l</b>	<b>19 054</b>	<b>1 118 195</b>
1973	Alemania Rep. Fed.	1 915	277 201
	China	2 638	710 314
	E. U.	5 160	509 017
	Francia	561	22 436
	Italia	6 972	251 805
	Reino Unido	1 023	29 036
	Imp. al interior	18 269	1 799 809
	<b>T o t a l</b>	<b>18 269</b>	<b>1 799 809</b>
1974	Alemania Rep. Fed.	2 532	413 394
	China	840	162 376
	España	609	94 484
	E. U.	796	152 782
	Francia	308	28 333
	Italia	9 498	705 911
	Reino Unido	2 044	63 743
	Imp. al interior	16 627	1 621 023
	<b>T o t a l</b>	<b>16 627</b>	<b>1 621 023</b>

AÑO	P A I S	CANTIDAD	Cuadro 11 VALOR EN
		KG B	PESOS
1975	Alemania Rep. Fed	1 334	212 895
	China	2 101	353 849
	Estados Unidos	809	98 438
	Italia	6 724	621 656
	Suiza	1 234	155 150
	<u>Imp. al interior</u>	<u>12 202</u>	<u>1 441 988</u>
	Total	12 202	1 441 988
1976	Alemania Rep. Fed.	1 303	304 841
	China	2 556	385 453
	Estados Unidos	1 248	211 073
	Francia	5 307	523 344
	Italia	8 020	1 231 998
	Japón	3 144	668 770
	<u>Imp. al interior</u>	<u>21 580</u>	<u>3 330 479</u>
Total	21 580	3 330 479	
1977	Alemania Rep. Fed.	450	224 240
	China	548	247 217
	España	360	191 844
	Francia	424	187 210
	Italia	3 284	1 136 977
	Japón	6 294	1 902 420
	Suiza	2 051	827 820
	<u>Imp. al interior</u>	<u>13 411</u>	<u>4 717 728</u>
	Total	13 411	4 717 728
Total	153 036	17 078 607	

FUENTE: Secretaría de Industria y Comercio y Secretaría de Programación y Presupuesto.- Anuarios estadísticos de comercio exterior de los Estados Unidos Mexicanos., 1970-77.

En lo referente a precios medios por kilogramo en bruto del pelo de conejo, observamos que en general se cuenta con buen precio en el mercado internacional, con excepción del último año en el que el precio aumentó en 127.6% con relación al año anterior, es decir, de 154.55 pesos que cotizaba en 1976, aumentó a 351.78 pesos en 1977, obedeciendo tal vez a la calidad del mismo, o bien refleja el incremento que se ha venido observando en los precios de la mayoría de los artículos.

### 2.4.3. Exportaciones

Por lo que respecta al renglón de las exportaciones, la participación de México en el mercado internacional ha sido mínima, ya que las pocas exportaciones registradas corresponden a pieles curtidas principalmente y en menor proporción a conejos domésticos. (Cuadro No. 12 )

En lo referente a la exportación de pieles curtidas, estas se han hecho principalmente a Estados Unidos y en menor proporción a Nicaragua.

Es importante mencionar que los registros estadísticos actuales sobre exportaciones de pieles de conejo nos proporcionan datos únicamente hasta 1974.

A partir de 1970 los únicos años en que se realizan exportaciones son 1970, 1971 y 1974. En estos tres años, el total de las exportaciones fue de 12 139 Kg. B. y representaron un valor de 209 980 pesos.

En el caso de las exportaciones de conejo doméstico, éstas únicamente se han realizado durante los años de 1975 y 1977, en el primer año, el total de cabezas exportadas fue de - 362, con un valor de: 7,321 pesos, y para el segundo año, fueron un total de 2,011 cabezas, las que representaron un valor de - 61,677 pesos.

Estas exportaciones de conejo doméstico se realizaron hacia Estados Unidos en particular. Los precios medios -

## EXPORTACION DE PIELES CURTIDAS CON PELO DE CONEJO O DE LIEBRE

Cuadro No. 12

ANO	P A I S	CANTIDAD Kg B	VALOR EN PESOS
1970	E. U.	65	15 000
1971	E. U.	349	40 000
	Nicaragua	845	6 700
	T o t a l	1 194	40 700
1972	- - -	-	-
1973	- - -	-	-
1974	E. U.	10 888	148 280
	T o t a l	10 888	148 280
1975 <sup>1/</sup>	E. U.	362 <sup>3/</sup>	7 321
1976	- - -	-	-
1977 <sup>1/</sup>	E. U.	2 011 <sup>3/</sup>	61 677
1977 <sup>2/</sup>	Francia	50	36 893
	Imp. al interior	50	36 893
	T o t a l	50	36 893

FUENTE: Secretaría de Industria y Comercio y Secretaría de Programación y Presupuesto.- Anuarios estadísticos del comercio exterior de los E.U.M., 1970-77.

Notas 1/ Exportación de conejo doméstico.

2/ Exportación de pelo fino peinado de conejo de angora sin mezclar.

3/ Se refiere a número de cabezas.

observados fueron de 20.22 y 30.67 pesos por cabeza para 1975 y 1977, respectivamente.

En lo referente las exportaciones de hilados de pelo fino de conejo de angora sin mezclar, éstas se registran a partir de 1977 (único año), correspondientes a 50 kg libras, los cuales fueron vendidos a Francia, aportando un valor de 36,893 - pesos, lo cual nos arroja un precio medio de \$ 737.86 el kilogramo.

**CAPITULO 3      PROYECCION DE LA OFERTA-DEMANDA**

El objetivo de este capítulo es dar a conocer el papel que la población humana representa como medio y fin de la programación del futuro como una variable que permita planificar el desarrollo del país, utilizando las proyecciones como base para esta planificación.

Tomando como dinámica de la población mexicana, cuyas tasas de crecimiento han aumentado en los últimos años en cuyo objetivo inmediato es modificar su tendencia observada y evitar concentraciones disfuncionales y poblar las zonas de escasa densidad, con los recursos naturales y los medios económicos adecuados para satisfacer las necesidades de salud, educación, empleo, vivienda, recreación y otros servicios que demanda ésta.

Lo analizado en este capítulo servirá de base para relacionar la producción de carne en canal con la población demográfica para realizar las proyecciones correspondientes en el siguiente capítulo.

Se analizarán las 2 alternativas que consideran tasas de crecimiento de la población.

### 3.- Proyección de la oferta demanda

#### 3.1. Bases en Demografía

El Consejo Nacional de Población ha emprendido un amplio programa de actividades concernientes a la formulación de tal a los estudios en materia de población y también para las actividades de planeación en diversos niveles que serán de utilidad, no sólo para las entidades del gobierno federal y de los estados y municipios, sino también para las entidades paraestatales y privadas.

La presente edición comprende las proyecciones - que ha realizado el CONAPO para diversas alternativas, en materia de la población, para cada uno de los estados de la República, - considerando no solamente los efectos del crecimiento natural, - sino también en forma fundamental los efectos de la migración y su evolución futura.

Desde este punto de vista, los datos que se presentan adquieren una importancia básica, ya que uno de los aspectos a considerar en las proyecciones, es lo referente a los movimientos de carácter social, se implican en este estudio como alternativas de desarrollo poblacional que podrán concluir a un mejor equilibrio de la distribución espacial de la población en el territorio nacional.

En estas circunstancias las proyecciones programáticas pretenden más que todo, establecer las medidas de los es-

fuerzos que son necesarios realizar para alcanzar determinados - objetivos en materia del desarrollo poblacional, y en ningún caso pretenden predecir la realidad futura ya que es necesario tomar conciencia que ello depende no solamente del comportamiento de variables exógenas, inversas en una complejidad de fenómenos de carácter social y económico, sino también de las políticas, - las medidas y las acciones que se toman en relación con los fenómenos poblacionales.

Para el presente trabajo se optó en tomar la población del censo de 1960 y para 1970 y 1980 la proyectada por - institución que para el último año censal calcula 69,346.9 miles de habitantes, con una tasa de crecimiento que a partir de 1980 - hasta el año 2 000 desciende de 2.7% a 2.0% anual.

#### Información en demografía

En los últimos años se ha tomado conciencia de la gran importancia que los estudios de los fenómenos demográficos - representan dentro del desarrollo económico y social de cualquier país, es decir, del papel que la población representa como medio y fin de la programación del futuro. Es por ello relevante integrar el conjunto de variables económicas, sociales y políticas que permiten planificar eficientemente el desarrollo del - país.

En este aspecto las proyecciones de población - constituyen una base en la planificación para los próximos años, partiendo de determinaciones que deben tomarse ahora y que, en - un tiempo relativamente corto, deben reflejarse en la calidad de los niveles de vida de la población esperada.

Bases y metodologías en demografía.-

Las proyecciones de población que se presentan en esta sección han sido elaboradas a partir de la información levantada el 4 de junio de 1980, publicada en diciembre del mismo año. El total de población para 1980 que aparece en esta sección (69'346,900) difiere de la cifra censal (67'395,800) por las siguientes razones:

- 1.- La cifra censal se refiere a la población al 4 de junio mientras que la presentada aquí está proyectada al 30 de junio.
- 2.- La cifra que aparece en esta sección se ha corregido por la omisión que presentan todos los censos, en el grupo de 0 a 4 años de edad.

En cuanto a las proyecciones de población, se han elaborado dos alternativas, ambas consideran una tasa de crecimiento de 2.5% para 1982; la primera alternativa tiende hacia una tasa de crecimiento de alrededor de 1.0% hacia el año 2,000, mientras que la segunda considera una tasa de crecimiento del 2.0% para el mismo año. Así la población considerada para el presente trabajo crecerá como sigue:

- 1) Secretaría de Programación y Presupuesto y el Consejo Nacional de Población.

PROYECCION DE POBLACION TOTAL Y TASAS DE  
 CRECIMIENTO ANUAL SEGUN 2 ALTERNATIVAS  
 1980 - 1988

57

Tabla N°2

AÑO	ALTERNATIVA I		ALTERNATIVA II	
	POBLACION MILES	TASA %	POBLACION MILES	TASA %
1980	69,346.9	2.7	69,346.9	2.7
1981	71,192.6	2.6	71,192.6	2.6
1982	73,010.6	2.5	73,010.6	2.5
1983	74,835.9	2.3	74,835.9	2.3
1984	76,538.4	2.2	76,538.4	2.2
1985	78,248.1	2.1	78,248.1	2.2
1986	79,914.8	2.0	79,953.9	2.2
1987	81,521.1	1.9	81,637.0	2.1
1988	83,061.9	1.8	83,404.4	2.1

- Se realizó una proyección por entidades federativas dada la información de la Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática de S.P.P. y el Consejo Nacional de Población.

EVOLUCION DEMOGRAFICA A NIVEL DE ENTIDAD FEDERATIVA  
 TABLA N°3

ENTIDAD	POBLACION	%	ENTIDAD	POBLACION	%
AGS.	519,439	0.78	NAYARIT	726,120	1.09
B.C.N	1,177,866	1.76	NUEVO LEON	2,513,044	3.76
B.C.S	215,139	0.32	OAXACA	2,369,076	3.54
CAMPECHE	420,553	0.63	PUEBLA	3,347,685	5.00
COAHUILA	1,557,265	2.33	Queretaro	739,605	1.11
COLIMA	346,293	0.52	Q.ROO	225,985	0.34
CHIAPAS	2,084,717	0.31	S.L.P	1,673,893	2.50
CHIHUAHUA	2,005,477	3.00	SINALOA	1,849,879	2.77
D.F	8,831,079	13.21	SONORA	1,513,731	2.26
DURANGO	1,182,320	1.77	TABASCO	1,062,961	1.59
GUANAJUATO	3,006,110	4.50	TAMAULIPAS	1,924,484	2.88
GUERRERO	2,109,513	3.15	TLAXCALA	556,597	0.83
HIDALGO	1,547,493	2.31	VERACRUZ	5,387,680	8.06
JALISCO	4,371,998	6.54	YUCATAN	1,063,733	1.59
MEXICO	7,564,335	11.32	ZACATECAS	1,136,830	1.70
MICHOACAN	2,868,824	4.29	TOTAL		
MORELOS	947,089	1.42	NACIONAL	66,846,813	100.0

1/ X Censo General de Población y Vivienda, 1980, Resumen General. Volumen I. México, 1986. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

En México, la política de población es un asunto que, a pesar de su importancia para la comprensión de nuestra realidad social no ha sido todavía examinado en forma satisfactoria por los científicos sociales interesados, ni menos aún, por quienes han sancionado su formulación y se han hecho cargo de su ejecución, es decir, los políticos y los planificadores del desarrollo.

La política de población en México es, ante todo, un instrumento creado con el propósito de influir en la dinámica de la población mexicana, para modificar su tendencia observada, lo cual constituye su objetivo inmediato. Esta tendencia se encuentra definida, en primer lugar por el rápido crecimiento de la población y, en segundo, por el desplazamiento de numerosos grupos de población hacia unas cuantas ciudades industriales del país. De esta suerte, la política de población se plantea la tarea de modificar los dos aspectos fundamentales de la tendencia: la forma en que la población ha crecido y la forma en que se ha distribuido dentro del territorio nacional. Oficialmente, esto se expresa diciendo que la política de población sería el instrumento encargado de "estabilizar" un desarrollo demográfico que está desestabilizado por producto de su gran dinámica, y que la política de población intentaría evitar concentraciones disfuncionales y poblar las zonas de escasa densidad, agrupar lo disperso para proveer capacidad humana a diversas regiones, multiplicar los polos de crecimiento de conformidad con los recursos naturales y los medios económicos. Tal sería la concepción oficial de los objetivos inmediatos. Empero, la política de población en México tiene también un objetivo mediano: adecuar la relación entre la población y la sociedad de manera que las mayorías puedan alcanzar los beneficios del desarrollo económico y social.

El problema demográfico no ha escapado a esta tendencia. La falta de previsión acerca de los problemas sociales - al crecimiento poblacional puede imputarse a la miopía del corto plazo (que en México es de carácter sexenal) y al inveterado optimismo que ha reinado en el país. Con poco menos de miopía y - un poco más de realismo el Estado Mexicano pudo haberse adelantado a las transformaciones demográficas que estaban ocurriendo en el país desde los años cuarenta. Sin embargo, fue necesario que la presión demográfica amenazara con desarticular el sistema para que cobrara conciencia de la nueva realidad de la población - del país.

La opción se fundamenta porque tanto los censos - anteriores como los esfuerzos que se hacen para una mayor confiabilidad del nuevo censo, aconsejarán que se podría dar un 4% de omisiones al dato preliminar, con lo que se llegaría a 70 millones de habitantes.

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia - (UNICEF), en su balance de 1979 sobre América Latina y el Caribe pronostica para México cuatro variantes: una tasa constante de - 3.4 por ciento que totalizaría 147.8 millones dentro de 20 años; una tasa "alta" de 3.2 por ciento igual a 132.2 millones y, en - el mejor de los casos, una tasa "baja" de 2.8 por ciento, que reportaría 123.1 millones de habitantes hacia el año 2 000.

Para el Banco Mundial, que junto con el Fondo Monetario Internacional y el Banco Interamericano de Desarrollo, - sostiene un criterio antipoblacionista para otorgar créditos, - para el crecimiento demográfico en México se da una tasa del 3.3 por ciento, lo que significaría dentro de 20 años una población - aproximada de 133.8 millones de personas.

Por otra parte, como es tradicional, la dimensión del problema de este crecimiento demográfico, es que la población no se encuentra distribuida homogéneamente en ninguna entidad; por el contrario, su dispersión ocasiona serios problemas, como es la migración de millones de mexicanos hacia Estados Unidos, los flujos migratorios internos a las grandes ciudades, donde éstas aún no están preparadas para satisfacer las necesidades de salud, educación, empleo, vivienda, recreación y otros servicios que demanda esta población creciente, dando lugar a la existencia de grandes grupos al margen del proceso económico y social, y sin capacidad para participar en dicho proceso, así como el problema de hacinamiento y promiscuidad.

### 3.2.1. Metodología para las proyecciones.-

#### a) Base estadística

Para el análisis de comportamiento histórico de la demanda y la oferta de carne de conejo se utilizó la información siguiente:

- 1.- Población demográfica: De 1960 a 1970 se tomó la población proyectada por Nacional Financiera (la economía mexicana en cifras, 1979 y para 1971 a 1980 proyectó el Departamento de Estudios Socioeconómicos de la Subdirección de Análisis de Datos Básicos; S.A.R.H.)
- 2.- Población cunícola, volumen de carne en canal y coeficientes de conversión: series históricas de la Dirección General de Economía Agrícola, S.A.R.H.)

#### b) Período de análisis

El análisis de las tendencias dominantes en el comportamiento del consumo y producción de carne de conejo en canal, estuvo limitado a las series históricas de 1972 a 1981 de la D.G.E.A., S.A.R.H., cuyas tasas de crecimiento anuales sirvieron de base y marco de referencia (con los ajustes necesarios) para las proyecciones, tanto para la población cunícola como para la producción de carne en canal.

#### c) Período de proyección

Para la evolución de la demanda y producción al futuro, la trayectoria abarca un periodo de seis años, o sea de 1982 a 1988.

#### d) Metodología

**Demanda.-** Las proyecciones de demanda no se determinaron en virtud de que no fue posible disponer del mínimo recomendable que de este tipo de carne debe ingerir una persona. Esto es, faltó el consumo per cápita, cantidad que al multiplicarse por la población respectiva, se hubiera determinado la demanda nutricional.

#### Supuesto para la población demográfica.-

En cuanto a la población demográfica (el otro factor que determina la demanda), el Consejo Nacional de Población - además de establecer varias trayectorias sobre el crecimiento de la población mexicana hasta el año 2 000, para el período de proyección se optó por la alternativa II de un nuevo cálculo que el mismo Consejo estima de 1980 al año 2 000. La selección de esta población se basa en el sentido de que en esta nueva versión, el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y la Secretaría de Programación y Presupuesto (S.P.P.) consideran que llevan a perfeccionar los cálculos, como son:

"Las proyecciones de población que se presentan - en esta sección han sido elaboradas a partir de la información preliminar del X Censo General de Población y Vivienda levantada el 4 de junio de 1980, y publicada en diciembre del mismo año".

El total de la población para 1980 que aparece en esta sección (69 346 900) difiere de la cifra censal (67 395 800) por las siguientes razones:

- 1.- La cifra censal se refiere a la población del 4 de junio, mientras que la presentada aquí está proyectada al 30 de junio.
- 2.- La cifra que aparece en este (trabajo) se ha corregido por la omisión que presentan todos los censos, en el grupo de 0 a 14 años de edad.

En cuanto a las proyecciones de población, se han elaborado dos alternativas, ambas consideran una tasa de crecimiento de 2.5 para 1982; la primera alternativa tiende hacia una tasa de crecimiento de alrededor de 1.0% hacia el año 2 000, mientras que la segunda considera una tasa de crecimiento del 2.0% para el mismo año.<sup>1/</sup> Así, la población considerada para el presente trabajo crecerá como sigue:

TASAS DE CRECIMIENTO HASTA 1988, ALTERNATIVA II

AÑO	TASA %						
1982	2.5	1984	2.2	1986	2.2	1988	2,1
1983	2.3	1985	2.2	1987	2.1	-	-

En esta forma, la población demográfica que es única para las dos hipótesis, determina el consumo o promedio anual por persona, dinámica que a su vez señala la posible variación y mejoramiento en la dieta alimentaria del mexicano, al ingerir cada vez una porción mayor de carne de conejo.

<sup>1/</sup> Secretaría de Programación y Presupuesto y el Consejo Nacional de Población.

## CAPITULO IV      MODELOS DE PROYECCION PARA LA DEMANDA

El objetivo de este capítulo es proyectar la producción de carne en canal, población humana y producción de piel de conejo y con base en esto el consumo per cápita, mediante dos métodos de proyección, una con una tasa constante, considerada a dos niveles, baja y alta. Y otra tomando un modelo lineal simple y ecuación de regresión para ver la relación de la variable tiempo con la producción de carne en canal y piel. Para poder observar la situación alcanzable en el futuro de continuar las tendencias del pasado.

#### 4.1 Análisis de la proyección de oferta demanda

Considerando que México es un país que cuenta con los recursos naturales adecuados para lograr que la cunicultura a nivel familiar llegue a ocupar un lugar muy importante en la producción y consumo de esta clase de carne, así como el hecho de que las tendencias observadas dejan prever un ritmo de crecimiento bastante dinámico, se expone la posibilidad de plantear dos alternativas de proyección.

##### Método de Proyección I

##### Alternativa I

Para la proyección de esta hipótesis se tomó como marco de referencia la serie observada de 1977 a 1981. Con base en ello se determinó una tasa media anual de crecimiento del 7.2% con cambios interanuales mínimos que fluctúan del 7.1% a 7.2%. Esta primera alternativa mantiene una mayor factibilidad de alcanzarse, aun sin pensar en una mayor atención y tomando a la producción cunícola observada.

Asimismo es probable que con estos crecimientos, la producción de carne de conejo en canal fluctuó de 5 000 a 7 575 toneladas para los años límites del período de proyección (1982-1988). Su tendencia se diagnostica con un crecimiento constante sin altibaja alguna. (ver cuadro No.13 ).

La producción así proyectada requerirá de un número de conejos sacrificados igual a la producción de carne en kilogramos, pues el índice de conversión señala que por cada conejo -

PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO EN CANAL

66

Cuadro 13  
Alternativa I

Región y entidades	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
<b>Norte Árido y Semárido</b>	<b>1 054 465</b>	<b>1 131 047</b>	<b>1 212 570</b>	<b>1 301 342</b>	<b>1 395 995</b>	<b>1 497 499</b>	<b>1 607 017</b>
Baja California Norte	21 498	22 766	24 109	25 532	27 038	28 633	30 323
Baja California Sur	57 871	61 575	65 518	69 706	74 172	78 914	83 967
Coahuila	34 482	36 585	38 818	41 184	43 696	46 364	49 192
Chihuahua	25 831	27 459	29 189	31 026	32 982	35 060	37 269
Durango	800-882	860 165	923 177	992 154	1 065 605	1 144 426	1 229 137
Nuevo León	77 221	83 165	89 568	96 461	103 893	111 895	120 513
Sonora	9 205	10 208	11 320	12 555	13 923	15 440	17 124
Zacatecas	27 475	29 124	30 871	32 724	34 686	36 767	39 492
<b>Trópico Húmedo y Seco</b>	<b>1 747 154</b>	<b>1 873 596</b>	<b>2 009 179</b>	<b>2 154 710</b>	<b>2 310 848</b>	<b>2 478 301</b>	<b>2 658 032</b>
Campeche	76 717	82 775	89 316	96 376	103 984	112 203	121 062
Colima	80 851	86 913	93 433	100 443	107 971	116 071	124 773
Chiapas	1 136 292	1 220 403	1 310 650	1 407 669	1 511 882	1 623 713	1 743 901
Guerrero	61 904	66 297	71 007	76 047	81 446	87 232	93 422
Nayarit	31 458	33 660	36 015	38 537	41 236	44 120	47 210
Quintana Roo	72 535	78 413	84 774	91 625	99 046	107 071	115 747
San Luis Potosí	56 125	59 772	63 656	67 798	72 204	76 894	81 896
Sinaloa	36 984	39 647	42 500	45 561	48 842	52 357	56 128
Tabasco	51 963	55 445	59 161	63 125	67 352	71 867	76 678
Tamaulipas	77 922	82 051	86 402	90 983	95 800	100 877	106 227
Veracruz	36 604	38 837	41 207	43 718	46 385	49 218	52 219
Yucatán	27 799	29 383	31 058	32 828	34 700	36 678	38 769
<b>Templada y Montañosa</b>	<b>2 198 720</b>	<b>2 353 631</b>	<b>2 519 478</b>	<b>2 696 983</b>	<b>2 887 475</b>	<b>3 091 297</b>	<b>3 309 832</b>
Aguascalientes	59 599	63 771	68 232	72 856	78 125	83 589	89 443
Distrito Federal	66 086	70 908	76 088	81 644	87 599	93 999	100 860
Guanajuato	34 352	36 309	38 379	40 566	42 880	45 324	47 908
Hidalgo	262 136	278 658	296 216	314 859	334 710	355 794	378 210
Jalisco	57 102	62 582	68 590	75 175	82 391	90 305	99 126
México	1 413 646	1 515 450	1 624 506	1 741 475	1 866 883	2 001 259	2 145 393
Michoacán	71 322	76 954	83 035	89 598	96 671	104 312	112 548
Morelos	39 712	42 056	44 535	47 664	49 946	52 894	56 014
Oaxaca	59 098	62 701	66 528	70 583	74 889	79 462	84 307
Puebla	55 915	59 324	62 945	66 781	70 855	75 182	79 767
Querétaro	43 254	46 194	49 337	52 690	56 275	60 102	64 188
Tlaxcala	36 498	38 724	41 087	43 592	46 251	49 075	52 068
<b>Total Nacional</b>	<b>5 000 339</b>	<b>5 358 274</b>	<b>5 741 226</b>	<b>6 153 035</b>	<b>6 594 318</b>	<b>7 067 097</b>	<b>7 574 881</b>

Fuente: SARH, Secretaría de Agricultura. Departamento de Estudios Socioeconómicos.

cuyo peso promedio es de 2 kilos, aproximadamente el 50% corresponden a carne en canal; esto es, para el primer año de conversión se sacrificarán 5'000,339 conejos, cantidad que aumentará a 7 574 881 para 1988. El ritmo de crecimiento que se estima para estos dos conceptos anotados también corresponderá a la producción de piel - en piezas; pues es lógico deducir que por cada conejo que se sacrifique se obtendrá una pieza de piel.

En cuanto a la población cunícola, es el otro concepto de interés cuyo crecimiento anual se estima en 6.5%, lo que exige una población de 1,467,046 conejos para el primer año de proyección y 2,134,095 conejos para el último año de proyección. Ahora bien, al relacionar la población cunícola con el número de sacrificios, se observa que el coeficiente de extracción irá aumentando paulatinamente, de tal manera que después de expresarse en - 340.8% en 1982 puede llegar a 354.9% en el último año de proyección. Este ritmo de crecimiento en el coeficiente de extracción - indica la posibilidad de que cada vez se aproveche mejor la producción de carne de conejo (ver cuadro No. 14).

Por otra parte, al relacionar la producción de carne en canal con la población demográfica, es posible que la disponibilidad per cápita anual mejore de 68.49 gramos a 90.80 gramos, - aumento que de ser posible perfeccionaría la dieta alimentaria del mexicano, sobre todo de aquellos sectores marginados que constituyen el problema prioritario de México. (ver cuadro No. 15).

## Método de Proyección II

### Alternativa II

Para la proyección de esta alternativa se tomó la -

PROYECCION DE LA POBLACION CUNICOLA Y CARNE

Cuadro No. 14

Años	Población Cunicola	Sacrificio (animales)	Coefficientes de Extracción (%)	Producción Carne en canal (Kg)	Producción de piel (piezas)	Producción Piel (Kg)
1982	1 467 046	5 000 399	340.8	5 000 399	5 000 399	1 000 068
1983	1 561 608	5 358 274	343.1	5 358 274	5 358 274	1 071 655
1984	1 662 265	5 741 226	345.4	5 741 226	5 741 226	1 148 245
1985	1 769 411	6 153 035	347.7	6 153 035	6 153 035	1 230 607
1986	1 883 463	6 594 318	350.1	6 594 318	6 594 318	1 318 864
1987	2 004 866	7 067 097	352.5	7 067 097	7 067 097	1 413 419
1988	2 134 095	7 574 881	354.9	7 574 881	7 574 881	1 514 976

Fuente: Calculada por el Departamento de Estudios Socioeconómicos de la SADB, SARH.

PROYECCION Y DISPONIBILIDAD PER CAPITA.

69

Cuadro No.15

Años	Población (miles de Hab) (1)	Oferta (Kg) 2	Tasa de Crecimiento	Disponibilidad per cápita anual (gr)
1982	73 011	5 000 339	7.14	68.49
1983	74 836	5 358 274	7.16	71.60
1984	76 538	5 741 226	7.16	75.00
1985	78 248	6 153 035	7.17	78.60
1986	79 954	6 594 318	7.17	82.50
1987	81 673	7 067 097	7.17	86.50
1988	83 404	7 574 881	7.18	90.80

Fuente: 1.- Proyecciones elaboradas por la SPP.

2.- Por el Departamento de Estudios Socioeconómicos de la SADB, SARH.

serie observada de los años de 1975 a 1981, período que arroja un crecimiento anual mayor al considerado para la primera alternativa. De ahí que el crecimiento anual de proyección (12.5) sea mucho mayor a la primera alternativa y que por otra parte sólo se podría alcanzar si el gobierno sigue impulsando el fomento de esta actividad como se ha hecho en los últimos años del actual régimen.

Con base en ello la proyección de carne en canal para esta alternativa podrá aumentar de 5,247 toneladas a 10,615 toneladas, (ver cuadro No. 16), o sea que prácticamente la producción de 1982 puede duplicarse para 1988. Asimismo, al igual que en la primera alternativa, en este caso el número de conejos sacrificados y la producción de piel (en pieza) es igual a la producción de carne en canal en kilogramos, lo que no amerita agregar una mayor descripción, que puede apreciarse en el cuadro número 16.

Por su parte la población cunícola también exige un crecimiento medio anual (11.5%) significativo, dinámica que aumentará el número de conejos de 1'536,594 a 2'951,362 de conejos de 1982 a 1988, a la vez que modificará el coeficiente de extracción de 341.47 a 359.66%, respectivamente.

La alternativa en cuestión permite señalar la posibilidad de que aumente el consumo per cápita anual de esta clase de carne, pues al relacionar la oferta con la población demográfica resultan promedios posibles que pueden cambiar de 71.86 gramos en 1981 a 127.27 gramos para 1988. De esta manera, la segunda alternativa plantea un desarrollo más dinámico de la producción de carne de conejo, pero también se condiciona a un impulso bastante significativo, pues de otra manera la posibilidad se puede reducir al mínimo o semejante al crecimiento señalado para la primera alternativa.

PROYECCION CUNICOLA Y CARNE EN CANAL

ALTERNATIVA II Cuadro No 16

Años	Población Cunicola	Sacrificio (animales)	Coefficientes de Extracción %	Producción Carne en canal (Kg)	Producción de piel (piezas)	Producción piel (Kg)
1982	1 536 594	5 247 010	341.47	5 247 010	5 247 010	1 049 402
1983	1 713 180	5 900 055	344.39	5 900 055	5 900 055	1 180 011
1984	1 910 060	6 634 741	347.36	6 634 741	6 634 741	1 326 948
1985	2 129 565	7 461 304	350.37	7 461 304	7 461 304	1 492 261
1986	2 374 295	8 391 270	353.42	8 391 270	8 391 270	1 678 254
1987	2 647 150	9 437 616	356.52	9 437 616	9 437 616	1 887 523
1988	2 951 362	10 614 944	359.66	10 614 944	10 614 944	

Fuente: Proyectada por el Departamento de Estudios Socioeconómicos de la SADB, SARH.

INDICE DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION Y CARNE DE CONEJO PROYECTADA

(BASE : 1982 =100)

MODELO I Cuadro No. 17

AÑOS	ALTERNATIVA I			ALTERNATIVA II			
	POBLACION HUMANA	POBLACION CUNICOLA	PRODUCCION DE CARNE EN CANAL	PIELES (PIEZAS)	POBLACION CUNICOLA	PRODUCCION DE CARNE EN CANAL	PIELES (PIEZAS)
1982	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1983	102.5	106.4	107.2	107.2	111.5	112.4	112.4
1984	104.8	113.3	114.8	124.3	126.4	126.4	126.4
1985	107.2	120.6	123.0	123.0	138.6	142.4	142.4
1986	109.5	128.4	131.9	131.9	154.5	159.9	159.9
1987	111.9	136.7	141.3	141.3	172.3	179.9	179.9
1988	114.2	145.5	151.5	151.5	192.1	202.3	202.3

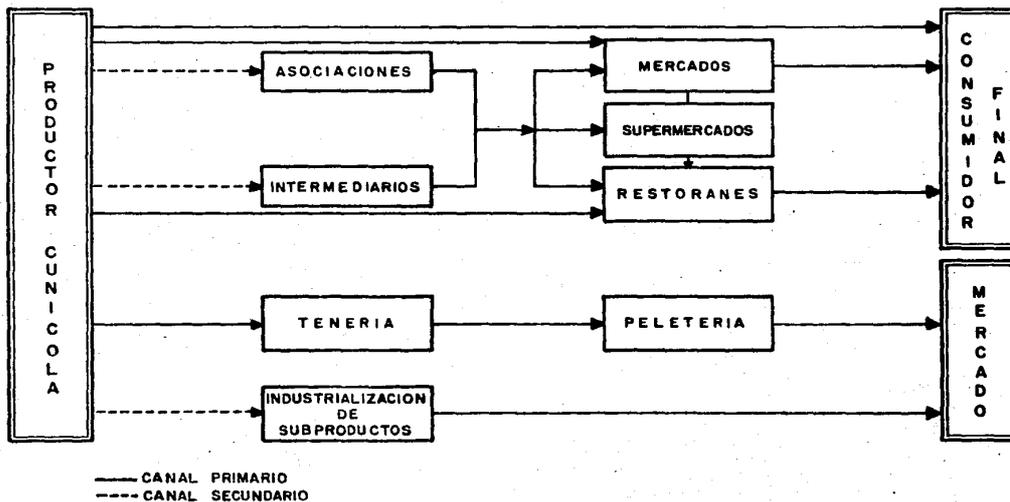
FUENTE: Calculada por el Depto. de Estudios Socioeconomicos de la SADB, SARH.

A nivel regional, obviamente la Templada y Montaña sa se proyecta como la más importante, además de que seguirá manteniendo la supremacía en cuanto a la participación de la producción nacional. De menor importancia se apunta la región Trópico-Húmedo y Seco, considerandose que el estado de Chiapas seguirá - concentrando las dos terceras partes de la producción regional. - En último término, la región Norte Arido y Semiárido aportará la proporción más reducida.

En suma, el índice de crecimiento de la población de carne de conejo proyectada deja prever que de 1982 a 1988 la - producción de carne se expandirá a un ritmo mayor a como lo hará la población demográfica, lo que permite concluir que las alternativas planteadas tendrán resultados bastante positivos; pues el - hecho de que se lograran alcanzar las metas señaladas permitirían también el desarrollo de otras actividades que demandan como materia prima algunos derivados del conejo, como es la piel que procesan algunas artesanías entre otras. (ver cuadro No. 18 y gráfica No. 4).

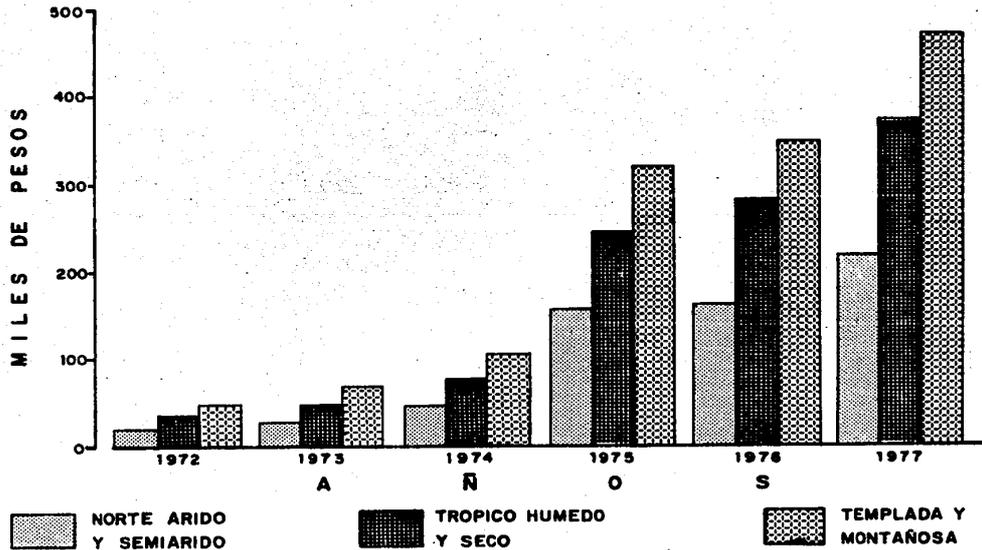
# DIAGRAMA DE COMERCIALIZACION DE LA CARNE DE CONEJO Y SUS SUBPRODUCTOS

CUADRO N°18



# POBLACION CUNICOLA NACIONAL (NUMERO DE CABEZAS)

GRAFICA N°4



#### 4.2. Modelo de prógnosis para la producción cunícola.-

##### Prógnosis.-

En las proyecciones de las variables socioeconómicas resulta particularmente importante la aplicación de métodos de regresión y correlación y las estimaciones por razón propia cuando se acepta el cumplimiento de los supuestos implícitos en las tendencias históricas y se admiten relaciones similares a las del pasado, frente a cambios en determinados factores cuyo comportamiento futuro pueda preverse o sobre el cual pueda influirse deliberadamente. Esta visión anticipada del futuro permite comprender la magnitud de los problemas en una dimensión potencial.

En los diagnósticos suelen percibirse graves problemas, pero una proyección deja ver el empeoramiento de esas situaciones y los efectos que tendrán, si no se adoptan decisiones que cambien el sentido de esas tendencias.

Probablemente uno de los temas estadísticos más utilizados en la planificación es el que se refiere al análisis de regresión y correlación.

Es de extraordinaria utilidad conocer en que forma están relacionadas las variables objeto de análisis, es decir, la función matemática capaz de representar tal relación. Conociendo tal función, es posible estimar el comportamiento de la variable objeto de estudio, denominada variable dependiente o predictando, de acuerdo a las variaciones de otra y otras variables denominadas independientes o predictoras. De lo anterior -

se deduce que la regresión debe aplicarse a variables que tengan una relación lógica, es decir, que exista razonablemente dependencia entre las variables. Desde el punto de vista teórico, a cualquier par de variables puede encontrárseles una función matemática o ecuación de regresión que las relacione; pero sólo será de utilidad cuando haya una relación de causalidad entre dichas variables.

Es necesario distinguir dos etapas en el proceso de ajuste de regresión, por una parte, está el problema de elegir la función que relaciona en forma adecuada a las variables; por otra, la necesidad de disponer de un método que permita determinar los valores que asumen los parámetros de la ecuación de regresión. Para solucionar el problema señalado en primer lugar, pueden ser de mucha utilidad las representaciones gráficas y los análisis numéricos de las series de datos.

Una forma de determinar los valores de los parámetros está dada en el método de los mínimos cuadrados, cuyo tratamiento se detalla en el caso de la regresión simple y múltiple.

#### 4.3 Modelo de Regresión para el Análisis de Oferta Demanda.

Desarrollo formal del modelo de regresión simple. Suponga que se tiene una variable predicha y su predictor, las cuales están determinadas por alguna función  $f$ , tal que

$$Y = f(X) \quad (4.3.1)$$

Por recolección de datos, estudiaremos  $f$ , y de esta manera observamos la relación entre  $X$  y  $Y$ . Así, para cada una de las  $n$  unidades o casos, analizamos valores  $x_i$  de  $X$  y  $y_i$  de  $Y$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , donde

$$y_i = f(x_i) + \epsilon_i \quad (4.3.2)$$

$\epsilon_i$  es un error aleatorio representando la variabilidad en el proceso observacional debido a la medida de error, factores negligibles y semejantes. Ahora supongase que la forma que se le va a dar a la función  $f$  desconocida puede ser aproximada por una línea recta. Para que esto sea válido, las escalas  $x$  y/o  $y$  pueden necesitar ser cambiadas o también el rango de valores de la  $X$  considerada puede ser limitada. En algunos casos, se considera la línea recta como una primera aproximación de  $f$ , y, si después del análisis propuesto este modelo es inadecuado, otro análisis podrá ser sustituido. Así  $f(x)$  se aproxima a  $\beta_0 + \beta_1 x_i$  para algunas  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  y

$$f(x_i) = \beta_0 + \beta_1 x_i + \delta_i \quad (4.3.3)$$

donde  $\delta_i$  es fijada o el error de carencia de ajuste se refleja en una inadecuada línea recta correspondiente a  $f$ ,  $\delta_i = f(x_i) - \beta_0 - \beta_1 x_i$ . Para el modelo de regresión simple será útil, si  $\delta_i$  es pequeña comparada con  $\epsilon_i$ . Combinando (4.3.2) y (4.3.3), y definiendo  $\epsilon_i = \epsilon_i + \delta_i$ , obtenemos el modelo de regresión simple

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4.3.4)$$

donde las  $\epsilon_i$ 's consisten en un componente que es fijo y un componente aleatorio.

En este desarrollo tomaremos a las  $x_i$ 's como una medida sin error. Incluyendo los errores en las  $x$ 's que complican algunos de los análisis, y, generalmente podemos considerar que los errores en  $X$  son relativamente pequeños.

En la regresión lineal simple, la relación entre 2 cantidades digamos  $X$  y  $Y$ , esperamos que la relación pueda ser descrita por una línea recta.

Ecuación de una línea recta. Una línea recta relaciona 2 cantidades  $X$  y  $Y$  que pueden ser descritas por la ecuación

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X \quad (4.3.5)$$

Donde  $\beta_0$  es llamada la ordenada al origen, y corresponde a el valor de  $Y$  cuando  $X = 0$  (y por lo tanto un punto donde la ordenada (pendiente), la cual se define como la relación de variación de  $Y$  por unidad con respecto a  $X$  (ver figura 1)). Los números  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son llamados parámetros y estos pueden variar en todo su intervalo, estos dan todas las líneas rectas posibles. En aplicaciones estadísticas de modelos de líneas rectas estos parámetros son generalmente desconocidos, y deben ser estimados utilizando los datos.

Errores. - Los datos casi nunca nos van a dar exactamen-

te una línea recta. La diferencia entre los valores dados por el modelo ( e.g para la regresión simple, los valores observados de  $Y$  menos  $(\beta_0 + \beta_1 x_i)$  ) son llamados errores estadísticos.

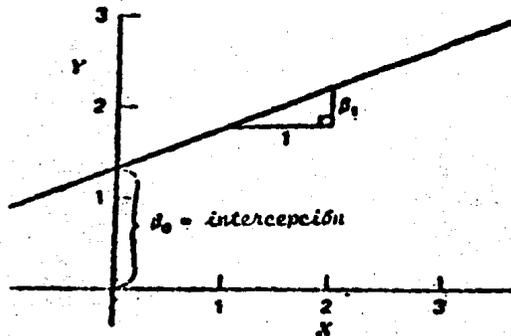


Figura 1 una línea recta

Los errores estadísticos son los mecanismos que al sumarse nos llevan aun modelo convenientemente exacto.

Los errores pueden ser fijados con componentes aleatorios, un componente fijado de un error estadístico podrá surgir del modelo propuesto, aquí una línea recta no será exactamente correcta. Por ejemplo supongase la relación verdadera entre  $Y$  y  $X$  esta dada por la curva sólida mostrada en la figura 2 y supongase que es una línea recta incorrectamente propuesta, mostrada como una línea trazada por esta relación para el modelado, a una curva apropiada con un error que es fijado llamado error de carencia de ajuste, es la distancia vertical entre la línea recta y la curva correcta. Para la teoría de regresión lineal estándar en este trabajo, suponemos que los componentes de carencia de ajuste provocan errores insignificantes.

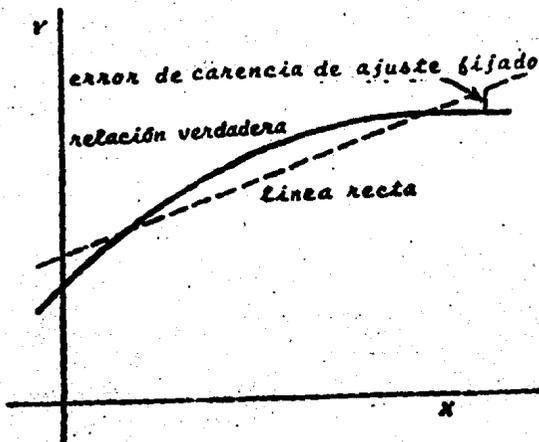


Figura 2 Aproximando a una curva por una línea recta

Para los propósitos de este trabajo, los componentes aleatorios de error son mas importantes, que pueden deberse a las siguientes causas, errores de medición (por ahora, solo consideramos errores en Y y no en X), están casi siempre presentes, ya que poca cantidad de variables pueden ser medidas con perfecta precisión. Los resultados de las variables no incluidos y explicitamente en el modelo pueden contribuir a los errores.

Tengase  $\epsilon_i$  como el valor del error estadístico para el  $i$ -ésimo caso,  $i=1,2,\dots,n$ . Suponiendo que el componente de el error fijo es despreciable, el  $\epsilon_i$  tiene media cero,

$E(\epsilon_i) = 0$ ,  $i=1,2,\dots,n$ . Una suposición adicional es que los errores son mutuamente independientes (escrito esto en terminos del operador como  $\text{cov}(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0$  para toda  $i \neq j$ ), y tienen común aunque generalmente varianza desconocida  $\text{var}(\epsilon_i) = \sigma^2$ , ( $i=1,\dots,n$ ).

Heurísticamente, las medias no correlacionadas que el valor de uno de los errores no depende o ayuda a determinar el valor de algunos otros errores.

Una fuerte suposición que es ocasionalmente necesaria es que los errores estén normalmente distribuidos. Esta suposición es usualmente necesaria solamente para obtener intervalos confidenciales y pruebas de hipótesis. Todas las acepciones anteriores pueden denotarse de la siguiente manera

$$e_i \sim N(0, \sigma^2) \quad i = 1, \dots, n$$

el cual se escribe como  $e_i$  esta normal e independientemente distribuida con medias cero y varianza común  $\sigma^2$ .

El modelo de regresión simple. Tenemos ya definido X y Y como la variable independiente y dependiente, respectivamente, con valores observados  $(x_i, y_i)$  de X y Y para  $i=1, 2, \dots, n$ . El modelo de regresión lineal simple especifica lo siguiente

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$E(e_i) = 0$$

$$\text{var}(e_i) = \sigma^2$$

$$\text{cov}(e_i, e_j) = 0, i \neq j$$

(4.3.6)

Expresado en palabras, el modelo dice que los valores observados  $y_i$  pueden ser determinados para los valores de  $x_i$  a través de la ecuación específica, con excepción de la  $e_i$ , una cantidad  $e_i$  desconocida que se agrega.

Las 3 cantidades  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ , y  $\sigma^2$  son desconocidas las  $e_i$  son cantidades inobservables introducidas en el modelo a considerar y ocasionan que todos los valores observados no se encuentren en la línea que caen exactamente sobre una línea recta dada solamente las  $x_i$  s y las  $y_i$  s son observadas y estos datos son usados para obtener estimaciones de los parametros desconocidos, a saber

$$\beta_0, \beta_1 \text{ y } \sigma^2$$

Estimadores mínimo cuadrados. Muchos metodos han sido sugeridos para obtener parámetros estimados en un modelo. A este metodo lo llamaremos mínimo cuadrados, en la cual los parámetros estimados son escogidos para minimizar una cantidad llamada la suma de cuadrados residual. Dada en la tabla 5.

Notación.- La distinción entre parámetros y parámetros estimados (estadísticos) es primordial para el uso y comprensión de modelos estadísticos. Para aclarar esta distinción los parámetros son denotados por letras griegas minúsculas, usualmente  $\alpha, \beta, \gamma, \sigma, \dots$  y los parámetros estimados son denotados agregando además un gorrito sobre la letra griega correspondiente; así, por ejemplo  $\hat{\beta}_1$  (se lee "beta gorro es el estimador de  $\beta_1$ "). Aunque las  $e_i$  no son parámetros en el sentido usual, nosotros usaremos la misma notación para especificar la observación de errores "residuales". El residuo para el  $i$ -ésimo caso, denotado por  $\hat{e}_i$ , está dado por la ecuación

$$\hat{e}_i = y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4.3.7)$$

el cual podrá ser comparado por la ecuación para los errores estadísticos.

$$e_i = y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4.3.8)$$

Cantidad	Definiciones y formas alternativas	Descripción
$\bar{x}$	$\sum x_i / n$	Promedio de la muestra de las $x_i$ 's
$\bar{y}$	$\sum y_i / n$	Promedio de la muestra de las $y_i$ 's
SCX	$\sum (x_i - \bar{x})^2 = \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n$ $= \sum x_i^2 - n(\bar{x})^2$	Suma de cuadrados corregida para las $x_i$ 's.
$s_x^2$	SCX / (n-1)	Variación de la muestra de las $x_i$ 's.
$s_x$	$\sqrt{SCX / (n-1)}$	Desviación estandar de la muestra.
SCY	$\sum (y_i - \bar{y})^2 = \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 / n$ $= \sum y_i^2 - n(\bar{y})^2$	Suma de cuadrados corregida para las $y_i$ 's; también llamada la suma total de cuadrados.
$s_y^2$	SCY / (n-1)	Variación de la muestra de las $y_i$ 's
$s_y$	$\sqrt{SCY / (n-1)}$	Desviación estandar de la muestra.
SCXY	$\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ $= \sum x_i y_i - (\sum x_i \sum y_i) / n$ $= \sum x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}$	Suma de productos cruzados
$s_{xy}$	SCXY / (n-1)	Covariancia de la muestra
$r_{xy}$	$SCXY / \sqrt{(SCX)(SCY)} =$ $= s_{xy} / s_x s_y$	Correlación de la muestra

i/ El símbolo  $\sum$  es por  $\sum_{i=1}^n$  el cual significa "suma de todos los valores para i entre 1 y n".

la diferencia entre las  $e_i'$  y las  $e_i$ 's es importante, como los residuos son observables ( y pueden ser usados para comprobaciones), mientras los errores estadísticos son no observables.

La notación gorro además es utilizada para identificar "valores apropiados" determinados en la ecuación de regresión estimada. Luego entonces el  $i$ -ésimo valor apropiado  $\hat{y}_i$  está dada por

$$\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4.3.9)$$

por comparación de (4.3.9) a (4.3.7), la notación será  $\hat{e}_i = y_i - \hat{y}_i$ . Todos los cálculos de mínimos cuadrados pueden ser utilizados usando solamente un pequeño resumen estadístico calculado de los datos llamada, la obtención de la muestra promedio, de sumas corregidas de cuadrados, y productos cruzados corregidos. Por referencia, la definición de todas estas cantidades están dadas en la tabla 5.

Criterio de mínimo cuadrados. Una vez que han sido obtenidos  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$ , los valores ajustados son  $\hat{y} = (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i)$ . Los residuos  $\hat{e}_i = y_i - \hat{y}_i$  representan los errores ajustados. En los mínimos cuadrados, escogemos  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$  para la suma de cuadrados residual, como el más pequeño posible, donde

$$SCR = \sum \hat{e}_i^2 = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum [y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i)]^2 \quad (4.3.10)$$

note que el mínimo cuadrado es una formulación puramente matemática que no depende de alguna suposición concerniente a las. La estimación de los mínimo cuadrados puede ser calculada aun cuando el modelo de regresión es inapropiado para los datos estudiados.

Los mínimos cuadrados pueden ser encontrados de muchas maneras, uno de los cuales se resume como sigue. Los mínimos cuadrados estimados por los parámetros  $\beta_0$  y  $\beta_1$  en el modelo de regresión simple se encuentra por la minimización de la suma de cuadrados residuales.

$$\sum [y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i]^2 \quad (4.3.10)$$

Un modelo que nos lleva a esta minimización es por diferenciación con respecto a  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$ , el conjunto de derivadas igualadas a cero y resolviendo las ecuaciones de parámetros estimados nos a lo siguiente

$$\begin{aligned} \frac{\partial SCR}{\partial \hat{\beta}_0} &= -2 \sum (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i) = 0 \\ \frac{\partial SCR}{\partial \hat{\beta}_1} &= -2 \sum x_i (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i) = 0 \end{aligned} \quad (4.3.11)$$

y reacomodando los terminos (4.3.11) obtenemos (4.3.12), las ec.

$$\begin{aligned} \hat{\beta}_0 n + \hat{\beta}_1 \sum x_i &= \sum y_i \\ \hat{\beta}_0 \sum x_i + \hat{\beta}_1 \sum x_i^2 &= \sum x_i y_i \end{aligned} \quad (4.3.12)$$

son llamadas "ecuaciones normales" para el modelo (4.3.6). Los datos son usados a través de los agregados  $\sum x_i$ ,  $\sum x_i^2$ ,  $\sum y_i$ , y  $\sum x_i y_i$  (o en forma equivalente a través de  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ,  $SCX$ ,  $SCY$ ). Cualquier pareja de datos con estas cantidades nos podra ayudar a proporcionar  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$ . Los parámetros estimados son ahora conocidos resolviendo las ecuaciones desconocidas: Así podemos encontrar las siguientes expresiones como sigue:

$$\begin{aligned} \hat{\beta}_1 &= \frac{SCXY}{SCX} = r_{xy} \frac{s_y}{s_x} = r_{xy} \left( \frac{SCY}{SCX} \right)^{1/2} \\ \hat{\beta}_0 &= \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x} \end{aligned} \quad (4.3.13)$$

Estimando  $\sigma^2$  El estimador para  $\sigma^2$  esta dada por

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{SCR}{n-2} \quad (4.3.14)$$

es llamada la media cuadrada residual.

La suma de cuadrados de las desviaciones SCR se puede calcular directamente por medio del uso de la ecuación de predicción para calcular  $\hat{f}_i$  para cada punto y de ahí, calculando las desviaciones  $(y_i - \hat{f}_i)$ , y finalmente

$$\sum (y_i - \hat{f}_i)^2 \quad (4.3.10)$$

basado en  $(n-2)$  grados de libertad.

Se puede mostrar que tanto  $\hat{\beta}_1$  como  $\hat{\beta}_0$  tienen una distribución normal y que el valor esperado y varianza para  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$  son los siguientes

$$E(\hat{\beta}_0) = \beta_0$$

$$E(\hat{\beta}_1) = \beta_1$$

$$\sigma_{\hat{\beta}_0}^2 = \frac{\sum X_i^2}{N \sum X_i^2} \sigma^2$$

$$\sigma_{\hat{\beta}_1}^2 = \frac{\sigma^2}{\sum X_i^2}$$

y  $(N-2)\hat{\sigma}^2, \sigma^2$  está distribuida como la distribución  $\chi^2$  (ji-cuadrada) con  $n-2$  grados de libertad.

El punto que merece mayor atención es el hecho de que el supuesto de normalidad nos permite obtener las distribuciones de probabilidad de  $\hat{\beta}_0$  (normal),  $\hat{\beta}_1$  (normal) y  $\hat{\sigma}^2$  (ji-cuadrada).

Con la suposición que las  $e_i$  son variables aleato-

rias no correlacionadas con varianza común, podemos aplicar el teorema de Gauss-Markov: bajo estas condiciones, los mínimos cuadrados estimados, los cuales son funciones lineales de las  $y_i$ 's que tienen la más pequeña varianza posible. Esto significa que, si se cree en las suposiciones, y existe interés en usar parámetros estimados lineales insesgados, los estimadores mínimos cuadrados son los primeros en usarse.

Varianza estimada.—Los parámetros de  $\text{Var}(\hat{\beta}_0)$  y  $\text{Var}(\hat{\beta}_1)$  son obtenidos sustituyendo  $\hat{\sigma}^2$  por  $\sigma^2$  en (4.3.20)

Así

$$\begin{aligned} \text{var}(\hat{\beta}_0) &= \hat{\sigma}^2 \left( \frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sum x^2} \right) \\ \text{var}(\hat{\beta}_1) &= \hat{\sigma}^2 \frac{1}{\sum x^2} \end{aligned} \quad (4.3.15)$$

la raíz cuadrada de una varianza estimada es llamado un error estándar  $s$ , para lo cual usaremos el símbolo  $se(\hat{\beta}_1)$ .

$$se(\hat{\beta}_1) = \sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_1)}$$

Comparando modelos: el análisis de varianza proporciona un método conveniente de comparación para el ajuste de 2 o más modelos para el mismo conjunto de datos. Una alternativa elemental para el modelo de regresión simple se propone ajustando la ecuación

$$y_i = \beta_0 + \epsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4.3.16)$$

Este modelo afirma que las  $y_i$ 's dependen de un solo parámetro  $\beta_0$ , mas la variación aleatoria, pero no sobre  $x_i$ . Ajustando este modelo es equivalente a encontrar una línea paralela a los ejes  $x$ , como se muestra en la figura 3.

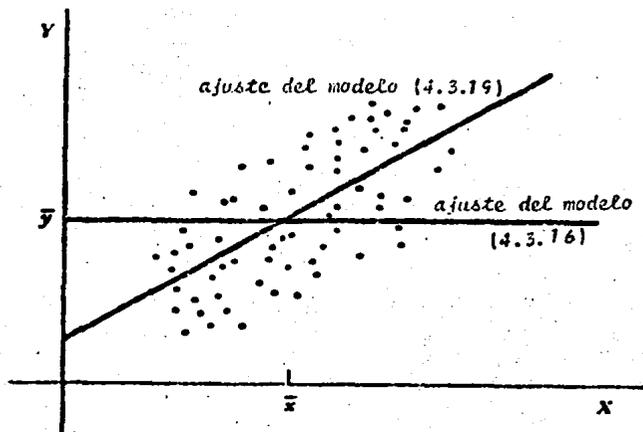


Figura 3 comparando 2 modelos por el analisis de varianza

La línea mínima cuadrada es  $\hat{y} = \hat{\beta}_0$ , donde  $\hat{\beta}_0$  es escogido para minimizar  $\sum (y_i - \hat{\beta}_0)^2$ . Esto es facil de mostrar que para este modelo

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} \quad (4.3.17)$$

la suma residual de cuadrados es  $\sum (y_i - \hat{\beta}_0)^2 = \sum (y_i - \bar{y})^2$  (4.318)  
 la suma residual de cuadrados tiene n-1 grados de libertad (n casos menos los parámetros en el modelo).

A continuación, considerando el modelo de regresión simple obtenido de (4.3.16) sumando un termino que depende de las  $x_i$ .

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4.3.19)$$

Ajustando este modelo es equivalente a encontrar la

mejor línea una pendiente arbitraria, como se prueba en la figura 3. El mínimo cuadrado estimado para estos modelos esta dada por (4.3.10). Por otro lado, veremos que los parámetros estimados  $\beta_0$  bajo los dos modelos son diferentes, así como el significado de los parámetros en los dos modelos son diferentes. De (4.3.16)  $\hat{\beta}_0$  es el promedio de las  $y_i$ 's, pero para (4.3.18)  $\hat{\beta}_0$  es el promedio cuando  $x_i = 0$  de (4.3.19) la suma residual de cuadrados, esta dado por (4.3.20) como

$$SCR = SCY - \frac{(SCXY)^2}{SCX} \quad (4.3.20)$$

como mencionamos anteriormente, SCR tiene  $n-2$  grados de libertad.

La diferencia entre la suma de cuadrados de (4.3.18) y la de (4.3.20) es la reducción en la suma de cuadrados residual debido a ampliar el modelo de (4.3.16) para el modelo de regresión simple (4.3.19). Esto es la suma de cuadrados debido a la regresión, SCreg, definido por

$$\begin{aligned} s_{\text{creg}} &= SCY - SCR \\ &= SCY - \left( SCY - \frac{(SCXY)^2}{SCX} \right) \\ &= \frac{(SCXY)^2}{SCX} \end{aligned} \quad (4.3.21)$$

Los grados de libertad asociados con SCreg es la diferencia en grados de libertad de el modelo (4.3.16),  $n-1$  y los grados de libertad del modelo (4.3.19)  $n-2$ , así los grados de libertad para SCreg es  $(n-1) - (n-2) = 1$ . Estos resultados son frecuentemente resumidos en una tabla de análisis de varianza, abreviada como ANOVA dada en la tabla 6.

En la tabla de análisis de varianza en la columna 1

se especifica el origen de cada una de las sumas de cuadrados de desviaciones, en la columna 2 aparecen los grados de libertad respectivos; en las columnas 3 y 4 aparecen las sumas de cuadrados y los cuadrados medios correspondientes, respectivamente. El valor calculado de F para comparar el  $SC_{reg} / 1$  y el  $SCR / (n-2)$  aparecen generalmente en la columna 5.

Nótese que los grados de libertad y las sumas de cuadrados suman sus respectivos totales.

Tabla 6. Tabla de análisis de varianza.

Origen	Grados de Libertad g.l	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	F
regresión sobre x	1	$SC_{reg}$	$SC_{reg}/1$	$\frac{Ms_{reg}}{MSE}$
residual para modelos grandes total	$n-2$	$SCR$	$SCR/(n-2)$	
suma de cuadrados corregidas	$n-1$	$SCY$		

El análisis de varianza particiona la suma de cuadrados total de desviaciones de las respuesta con respecto a su media, en componentes asociados con cada una de las variables independientes y con el error experimental. Las primeras pueden compararse con la suma de cuadrados del error, usando los cuadra-

dos medios y la estadística F, para determinar si los cuadrados correspondientes son de tamaño poco usual y por lo tanto poco efecto en la respuesta.

Ahora se procedera a realizar el análisis de regresión entre los años(variable independiente) y la producción de carne de conejo en canal( variable dependiente), con el fin de comprobar dichas relaciones y observar que tan significativas son estas en el estudio.

Graficamente se muestra que aproximadamente los puntos del diagrama correspondientes a los datos originales se apegan a una línea recta, por lo cual la hipótesis de una relación lineal, se puede tomar sin caer en un error de " peso". (ver grafica 5).

Para elegir las variables del cuadro que conformarían la primera ecuación del modelo se tuvieron en cuenta los siguientes criterios estadísticos: a) El coeficiente de determinación. b) La prueba t de student y c) La prueba F de Fisher Snedecor. De los datos y tablas 5 y 7 tenemos que el número promedio de años para el primer grupo sobre un período de 10 años es 5.5. En el segundo grupo, el número promedio de producción de carne de conejo en canal es de 2 657 321 Kg , donde

$$\bar{x} = 5.5 \quad \bar{y} = 2\ 657\ 321 \quad SCX = 82.5$$

$$SCXY = 44\ 446\ 750 \quad SCY = 3\ 577\ 890\ 300\ 000$$

para la estimación de los parámetros se obtiene

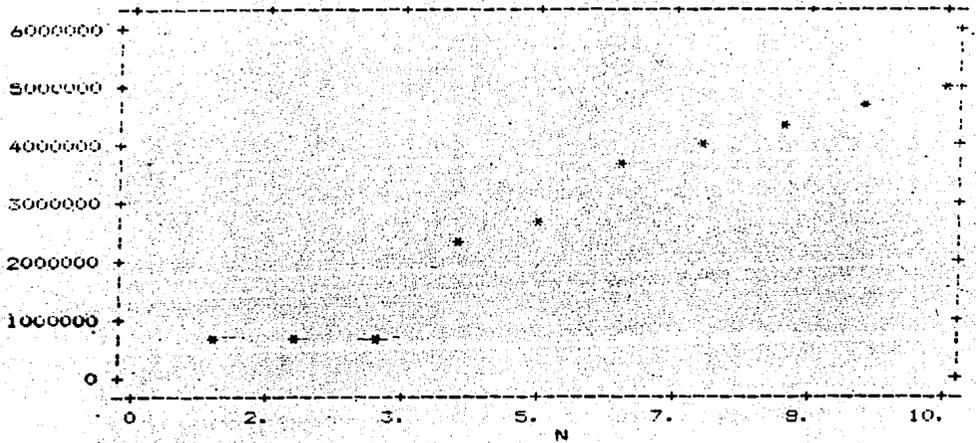
$$\hat{\beta}_1 = 538\ 748.48 \quad \text{y} \quad \hat{\beta}_0 = -305\ 795.64$$

Tabla 7. Definición de símbolos de los mínimos cuadrados.

Cantidad	Definición y formas	Descripción
$y_i$	$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i$	Modelo de regresión lineal simple.
$\hat{y}_i$	$\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$	Ecuación de regresión estimada.
$\hat{e}_i$	$\hat{e}_i = y_i - \hat{y}_i$	Errores ajustados
$e_i$	$e_i = y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i)$	Errores estadísticos
SCR	$SCR = SCY - \frac{(SCXY)^2}{SCX}$	Suma de cuadrados residual.
SCR	$SCR = \sum \hat{e}_i^2 = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$	Suma de cuadrados residual.
$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_1 = \frac{SCXY}{SCX} = r_{xy} \frac{s_y}{s_x} = r_{xy} \left( \frac{SCY}{SCX} \right)^{1/2}$	El estimador $\beta_1$ o $\beta_1$ estimado
$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$	El estimador $\beta_0$ o $\beta_0$ estimado
$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}^2 = s^2 = \frac{SCR}{n-2}$	Variancia
$\text{var}(\hat{\beta}_0)$	$\text{var}(\hat{\beta}_0) = \hat{\sigma}^2 \left( \frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{SCX} \right)$	Variancia de $\beta_0$ estimada.
$\text{var}(\hat{\beta}_1)$	$\text{var}(\hat{\beta}_1) = \hat{\sigma}^2 \frac{1}{SCX}$	Variancia de $\beta_1$ estimada.
$\text{cov}(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$	$\text{cov}(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1) = -\hat{\sigma}^2 \frac{\bar{x}}{SCX}$	Covariancia de $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$ estimada.
$se(\hat{\beta}_1)$	$se(\hat{\beta}_1) = \sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_1)}$	Error estándar estimado
SCreg	$SCreg = SCY - SCP$	Suma de cuadrados debido a la regresión.
$t$	$t = \frac{\hat{\beta}}{\sqrt{\text{var}(\hat{\beta})}}$	Distribución $t$
$F$	$F = \frac{(SYY - RSS)/1}{\hat{\sigma}^2} = \frac{SSreg/1}{\hat{\sigma}^2}$	Distribución $F$ .

CARNE

grafica 5



De acuerdo al principio de mínimos cuadrados la línea de mejor ajuste (recta de regresión) que relaciona la producción de carne de conejo con el tiempo es:

$$\hat{y} = - 305 795. 64 + 538 748.48 x$$

La pendiente de la línea de regresión indica que por cada año transcurrido, de acuerdo a la información relativa al lapso de 8 años, se elevará la producción de carne de conejo en canal en 538 748.48 Kg. ( Ver cuadro n°19).

Se puede ahora predecir una y para un valor dado de  $x$  sustituyendo ese valor de  $x$  en la ecuación de predicción. Así para el año de 1982 se pronostica una producción de 5 081 689.4 Kg, como a continuación se detalla.

ANALISIS DE REGRESION SIMPLE

COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO EN CANAL  
REGRESION SOBRE LOS PUNTOS (X,Y)

Cuadro N° 19

N°	AÑO	PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO EN CANAL	AJUSTADO	RESIDUAL
1	1972	353 658	495 063	-141 405
2	1973	475 920	990 127	-514 207
3	1974	604 952	1 485 190	-880 238
4	1975	2 302 566	1 980 254	322 312
5	1976	2 469 083	2 475 317	-6233.95
6	1977	3 469 964	2 970 380	499 581
7	1978	3 793 262	3 465 444	327 818
8	1979	4 054 482	3 960 507	89974.9
9	1980	4 386 322	4 455 571	-69 248.5
10	1981	4 667 000	4 950 634	-283 634

Ecuación de regresión  $Y = 538\ 748.48 X - 305\ 795.64$   
Media = 525 675.0

Esto es , la ecuación de predicción puede predecir la producción de carne de conejo en canal en un año futuro próximo. (ver cuadro n° 20 y grafica 7).

Si tomamos un intervalo de confianza al 95%, para  $\beta_1$ , la tabla t muestra que para 8 grados de libertad el (t) critico  $t_{\alpha/2} = t_{0.025} = 2.306$  . Sustituyendo estos valores en la ecuación tenemos

$$432\ 044 \leq \beta_1 \leq 645\ 453$$

La interpretación del anterior intervalo de confianza es el siguiente: dado un coeficiente de confianza del 95%, en el largo plazo, en 95 de cada 100 veces intervalos tales como (432 044 , 645 453) deberá contener el verdadero  $\beta_1$  .

a) El coeficiente de determinación permite cuantificar , en una sola cifra, la existencia o no de una relación entre la variable dependiente y la independiente. Con base en lo anterior se considera al coeficiente de determinación alto para la variable de la producción de carne de conejo en canal pues es de 0.944 %.

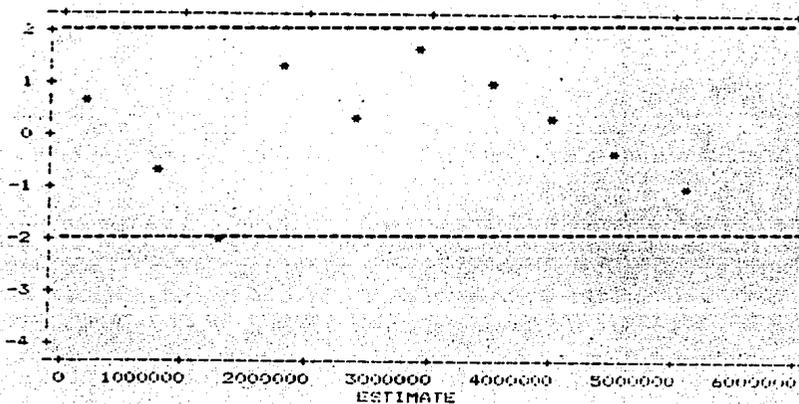
Se observa en la grafica 6 que más del 95% de los residuales caen en el rango (+2,-2) por lo cual sospechamos que forma del modelo es correcta( Ver grafica 6)

El coeficiente de correlación es un indicador o medida de la fuerza con la que dos variables y y x se encuentran linealmente relacionadas, de modo que el indicador no depende de las escalas en las que cada una de las variables y y x se hayan

FUDENT

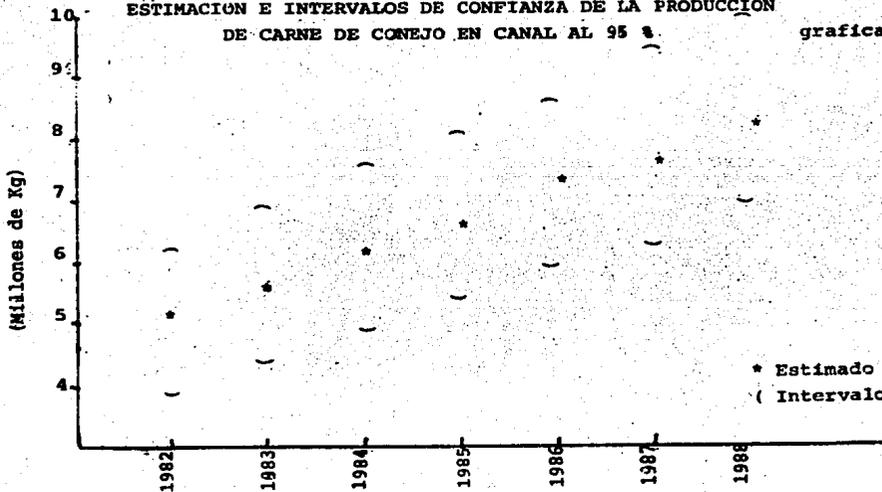
grafica 6

97



ESTIMACION E INTERVALOS DE CONFIANZA DE LA PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO EN CANAL AL 95 %

grafica 7



**ANALISIS DE REGRESION SIMPLE**  
**COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO EN CANAL**  
**REGRESION SOBRE LOS PUNTOS (X, Y)**

98

Cuadro no.20

AÑO	ESTIMACIONES PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO EN CANAL	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%
1982	5 081 689	(3907783,6255596)
1983	5 620 438	(4389697,6851179)
1984	6 159 186	(4865290,7453083)
1985	6 697 935	(5335441,8060429)
1986	7 236 684	(5800929,8672438)
1987	7 775 432	(6262432,9288432)
1988	8 314 181	(6720530,9907832)

**ANALISIS DE VARIANZA PARA LA  
 ECUACION DEL MODELO**

Cuadro No. 21

DEP VAR: CARNE N: 10 MULTIPLE R: .972 SQUARED MULTIPLE R: .944

ADJUSTED R<sup>2</sup> = 1 - ((1 - R<sup>2</sup>) \* (N - 1)) / DF. WHERE N = 10, AND DF = 8: .937

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	STD. COEF.	TOLERANCE	T	P (2 TAIL)
CONSTANT	-306062.800	287152.133	0.000	.	-1.07	.318
N	538869.764	46278.757	0.972	1.00000	11.64	.000

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM-OF-SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F-RATIO	P
REGRESSION	.239564E+14	1	.239564E+14	135.583	.000
RESIDUAL	.141354E+13	8	.176692E+12		

RESIDUALS HAVE BEEN SAVED

DURBIN-WATSON D STATISTIC 1.605  
 FIRST ORDER AUTOCORRELATION .131

medido.

b) La prueba t de student permite verificar, con los valores estimados de los parámetros de las variables independientes, si éstas explican el comportamiento de la producción de carne de conejo en canal al determinar si existe evidencia que indique que  $\beta_1$  difiere de cero al utilizar una relación lineal. ( Si la pendiente de la verdadera línea de regresión es cero, la introducción de un cambio en el año no tiene efecto alguno sobre la producción).

En este caso calcularemos primero el valor de t ,  $t = 11.629$  y si se escoge  $\alpha = 0.05$  el valor tabulado de t con  $n-2 = 8$  grados de libertad es  $t = 2.306$ . Donde el valor de la estadística resultó ser mayor que el valor crítico para la t, 2.306 de donde se rechaza la hipótesis  $\beta_1 = 0$  y se concluye que hay evidencia que indica que el tiempo proporciona información para la predicción de la producción de carne de conejo en canal.

Por último, c) La prueba F de Fisher Snedecor indica si la relación entre la variable dependiente y cada una de las variables independientes constituye un ajuste significativo a la estructura real del modelo. Con base en este criterio se eligió la variable cuya F fuera altamente significativa. (ver cuadro n° 21)

La relación  $F = 135.5$  nos proporciona una prueba de hipótesis nula  $H_0: \beta_1 = 0$ , constituye una prueba estadística para probar la hipótesis nula según la cual el verdadero  $\beta_1$  es cero. Al comparar el valor de F con el valor crítico F que se obtiene

de las tablas F para un nivel de significancia del 5% para 1 y 8 grados de libertad es 5.32. Obviamente el valor computado de F es estadísticamente significativo y por lo tanto podemos rechazar la hipótesis nula de que el tiempo x no tiene influencia con la producción de carne de conejo en canal.

La relación con la estadística t. Otra razonable característica para probar la importancia de y es simplemente para comparar la estimada de el coeficiente dividida por el error estándar a la distribución t con 10 grados de libertad. Puede probarse que el cuadrado de la razón t es el mismo número que da la razón calculada F, así estas 2 características son idénticas. Así como, la prueba de hipótesis estadística t concierne a la importancia de las variables ajustadas para todas las otras variables en el modelo. Por ejemplo, la estadística para la variable.

$$t_0 = \frac{\hat{\beta}_0}{\sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_0)}} = -1.06507$$

$$t_1 = \frac{\hat{\beta}_1}{\sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_1)}} = 11.642959$$

De tablas encontramos que  $t_{\alpha} = 2.31$  el cual podrá ser ser comparado a  $t(8)$  y encontrar el valor crítico.

Probando la hipótesis para la estadística

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_A : \beta_1 \neq 0$$

también, encontramos  $t^2 = (11.642959)^2$  numéricamente idéntico a el valor obtenido para la prueba F, para esta hipótesis. Una prueba t que algunas de las  $\beta_i$ 's tienen un valor específico (dado que las  $\beta_i$ 's son arbitrarias).

Al comparar las variables de producción de carne en canal y piel de conejo, presentan una correlación perfecta de uno, debido a que la producción de piel es un derivado de la carne de conejo. Debido a lo anterior no profundizaremos en el análisis de la producción de piel, pues podemos observar que el análisis de regresión de la producción de piel es totalmente análogo al de la producción de carne de conejo en canal como continuación se detalla.

La ecuación de regresión es  $y = -55\ 039.333 + 105\ 584.42 x$ . Se hace destacar que más del 95% de los residuales caen en el rango  $(+2\sigma, -2\sigma)$  como se vio en la producción de carne de conejo. (ver gráfica n° 8).

En la prueba t de student se obtuvo un valor de -11.23 que al 95% de confianza el valor de la estadística t con 8 grados de libertad, fue del 2.306 de donde se rechaza la hipótesis.

En la prueba F obtuvimos el valor de 126.32 que al compararlo con el valor de tablas, 5.32 por lo cual también se rechaza la hipótesis nula. (ver cuadro n° 22)

Para finalizar, nos queda hacer una comparación de la pendiente de la producción de carne en canal y producción de piel de conejo, cuya razón es de 5.10 que representa el número de kilogramos por conejo y cuyo coeficiente de determinación (0.944) se presenta en forma análoga al de la producción de carne de conejo.

STUDENT

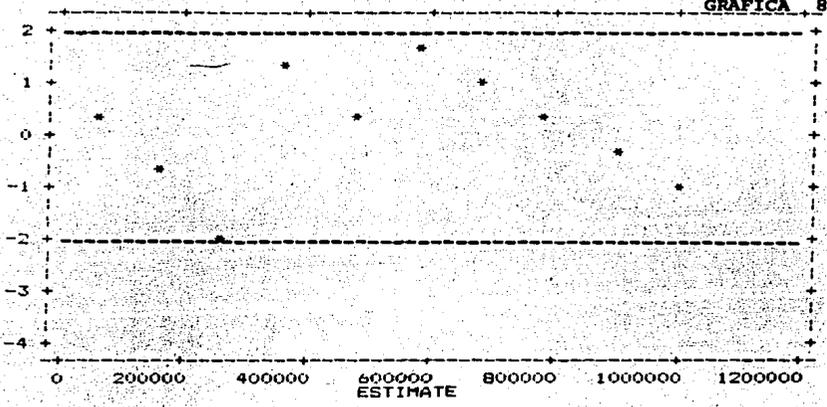


TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE PIEL

DEP VAR: PIEL N: 10 MULTIPLE R: .970 SQUARED MULTIPLE R: .940

CUADRO No.22

ADJUSTED R =  $1 - ((1-R)^2) * (N-1) / DF$ , WHERE N= 10, AND DF= 8: .933

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	STD. COEF.	TOLERANCE	T	P(2 TAIL)
CONSTANT	-55050.933	58267.903	0.000	.	-.94	.372
N	105583.370	9390.723	0.970	1.00000	11.24	.000

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM-OF-SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F-RATIO	P
REGRESSION	.919697E+12	1	.919697E+12	126.413	.000
RESIDUAL	.582025E+11	8	.727532E+10		

RESIDUALS HAVE BEEN SAVED

DURBIN-WATSON D STATISTIC 1.578  
 FIRST ORDER AUTOCORRELATION .147

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La producción de carne de conejo en nuestro país ha mantenido una participación más o menos ascendente, pasando de 353 658 kg, en 1972 a 4 386 322 kg, en 1980, destacando su participación durante los años de 1974 a 1975, en donde la producción aumento en 280.6%, de 1975 a 1981; ha mantenido una tasa de crecimiento promedio anual del 12.5%, porcentaje bajo, si se compara con el registrado en los primeros años del período 1972 a 1974 y que fue del 31%

De la misma forma, la producción de piel ha mantenido el mismo ritmo de crecimiento pasando de 70 731 kg, en 1972 a 861 753 kg, en 1980, registrando una tasa de crecimiento promedio anual de 33.0%.

En el caso de los rendimientos de la carne en canal, se observa un estancamiento en el porcentaje obtenido, siendo este planteamiento el estancamiento de las técnicas utilizadas en el sacrificio de los animales, el cual se ha descuidado, de tal manera que a la fecha no se hace nada por mejorarlas manteniendo se el bajo índice de rendimiento del 50% de carne en canal.

La cunicultura durante los últimos diez años ha desempeñado un papel de poca importancia en el país, debido fundamentalmente al rezago en que se ha mantenido esta actividad; por consiguiente, a continuación se plantean algunas recomendaciones las cuales en una opinión particular se deberán tomar en cuenta

para lograr incrementar el consumo de carne de conejo en nuestro país.

Se deberán organizar campañas publicitarias y hacer del conocimiento de la población las cualidades nutritivas que el conejo posee. De las cuales destaca que el conejo contiene 24 a 25 gr de proteínas por kg, cantidad superior a la contenida en carne de res, de cerdo y de pollo que son las de más consumo en nuestro país.

Tomando como base los problemas del estancamiento en las técnicas utilizadas en el sacrificio de los conejos y como consecuencia de una baja producción, así como la marcada concentración de la misma en unos cuantos estados, se recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

Se deberá fomentar el sistema de explotación intensiva e industrial, introduciendo nuevos adelantos tecnológicos en materia de alimentación y genética, tomando como base los obtenidos por países como Francia, URSS, Italia, Inglaterra y Estados Unidos, a través de técnicos mexicanos que se especialicen en esos países.

Debido a esto, las diversas asociaciones cunícolas existentes en el país han venido desapareciendo, no cumpliendo con objetivos de sus funciones, dándose el caso que la mayoría

de los cunicultores generalmente son los encargados de comercializar su producción.

Por otra parte, tomando en cuenta la crisis por la que atraviesa la cunicultura comercial, podemos decir que este es otro de los agravantes del problema.

En el análisis de los modelos de crecimiento que se estimara por dos métodos, el primero con base en tasas de crecimiento y el segundo con base en pruebas estadísticas, se observó que para el primer método la producción de carne de conejo en canal podría llegar a 7 574 881 kg para 1988 en la primera alternativa y para la segunda alternativa a 10 614 944 kg para el mismo año, lo cual nos hace pensar si se llegara a implementar un sistema tecnológico acorde a su tiempo se lograría una mayor producción y calidad del producto.

Para el segundo método fue necesario encontrar una medida que nos permitiera conocer el grado de relación establecido por el modelo. En el modelo se obtuvo un coeficiente de correlación alto no necesariamente determinó causalidad entre las variables. La proyección por regresión y su correlación son válidas en la medida en que sigan vigentes los supuestos y circunstancias implícitas en los datos y antecedentes disponibles. Puesto que el futuro está asociado siempre con la incertidumbre no puede

esperarse que un pronóstico sea completamente exacto y su precisión disminuye en el largo plazo.

La suposición inherente es que el futuro de la serie de datos es un espejo del comportamiento pasado, y los ciclos del pasado continuarán en el futuro, y aunque pocas veces es el caso.

Los modelos matemáticos y estadísticos son limitados y no pueden proporcionar una completa solución a los problemas de predicción puesto que la incertidumbre se encuentra involucrada en el problema.

La naturaleza de la mayoría de los problemas sociales o económicos es tal que resulta ilusorio suponer que se puede obtener una función que simule dichos procesos. Esto debido no sólo a la gran cantidad de variables involucradas, sino también a la ignorancia sobre cuáles variables intervienen en el proceso y de que tipo son dichas variables: lineales, no lineales, determinísticas, estocásticas, invariantes en el tiempo o dinámicas, etc.

Por último, merece destacarse que los modelos de regresión y correlación significan una permanente revisión de supuestos y acumulación de nuestros antecedentes que permiten ajustar el modelo a las nuevas circunstancias con variables que podrían ser la población humana, ingreso, comercio entre otras lo que permitiría ver que es lo que sucede en este tipo de predicciones. Por lo anterior la falta de estadísticas confiables y actualizadas ha sido otro freno no sólo para la actividad cunicula sino de la economía en general, para tener una idea clara de la forma en que se

ha desarrollado la actividad pecuaria. Es necesaria la implantación de sistemas de captación de la información de una manera sistemática y constante que permita mantener las estadísticas actualizadas, que nos de ha conocer la situación real de la economía en general y de la actividad cunícola en particular en un momento preciso.

## B I B L I O G R A F I A

- Alvarez Llera, La nutrición. Un enfoque bioquímico. Ed. Limusa, México, 1981.
- Gran Enciclopedia Ilustrada, Ed. Océano, 1982.
- Hernández M., Chávez A., Bourges H. Valor nutritivo de los alimentos mexicanos.
- Instituto Nacional de la Nutrición, División de Nutrición.
  - . Aspectos socio-económicos de la alimentación de México, 1975.
  - . La crisis de alimentos en México, J. Ramírez Hernández, et. - al. México, enero de 1975.
  - . Tablas de valor nutritivo de los alimentos de México, 1980.
- Johnston, Econometrics Methods, Japón, Ed. Mc. Graw-Hill, 2a. - ed. 1972.
- Manuales para Educación Agropecuaria, Conejos. Area: producción animal. Ed. Trillas, México, 1982.
- Mendenhall/Reinmuth. Estadística para administración y economía. Wadsworth Internacional-Iberoamericana, 1981.
- Nacional Financiera. La economía mexicana en cifras. 1979, (proyecciones).
- Nuñez del Prado, A. Estadística Básica para Planificación. México, Ed. Siglo XXI, 15a. ed. 1976.
- Revista: Expansión, junio de 1981.
- Rodríguez, Benito. Cría moderna de conejo. Editores Mexicanos -

Unidos, 1979.

- Sanford Weisberg. Applied Linear Regression. New York: John Wiley Sons. 1980.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos  
Informe de Labores
  - . Dirección General de Avicultura y Especies Menores, SARH  
Compendio de Capacitación Cunicola, Méx. 1979.
  - . Dirección General de Avicultura y Especies Menores,  
Información estadística de varios años.
  - . Dirección General de Avicultura y Especies Menores,  
Manual de Cunicultura, Méx. 1980.
  - . Dirección General de Economía Agrícola, Anuario Estadístico -  
de Población y Producción Pecuaria, Méx. 1977.
- Secretaría de Industria y Comercio
  - . Dirección General de Estadística, Datos Básicos  
Censo Agrícola Ganadero y Ejidal. (varios años).
- Secretaría de Programación y Presupuesto
  - . Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior, (varios años).
  - . Anuarios Estadísticos de los Estados Unidos Mexicanos, (va-  
rios años).
  - . Datos Básicos sobre la población de México 1980-2000, Ed. Mé-  
xico, D. F., CONAPO, 1982.
  - . Dirección General de Estadística, Censo General de Población-  
(varios años)
- Tablas de Uso Práctico. Publicaciones de la División de Nutri-  
ción. Edición Instituto Nacional de la Nutrición, Méx. 1974.
- Vacarra, Mario. Manual Práctico. Cría moderna de los conejos. -  
Ed. Vecchi, 1971.
- Vega, Francisco. La higuera. Ed. Promesa,