



115 *115*

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Elaboración de programas para calculadora  
TI-58 que resuelven desarrollos de Hato de  
Ganado Bovino

TESIS

Que para obtener el Título de  
Medico Veterinario Zootecnista  
Presenta:

Jorge Lecumberri López

ASESOR:

M. V. Z. Rafael Trueta Santiago



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta 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.

## I N D I C E

RESUMEN.....	1
I.- INTRODUCCION.....	2
II.- MATERIAL.....	4
III.- RESULTADOS.....	5
IV.- DISCUCION.....	77
V.- CONCLUSIONES.....	79
VI.- BIBLIOGRAFIA.....	80
GLOSARIO.....	81

RESUMEN.

La presente Tesis se realizó mediante el uso de una calculadora programable, marca "Texas Instruments", Modelo 58.

En el estudio se contempla el problema de la elaboración de "Desarrollos de Hato", parte medular de los proyectos dedicados a la explotación de Bovinos, tanto a los productores de carne como de leche.

El objeto de esta Tesis es elaborar tres programas que resuelvan este problema con exactitud y rapidez, previniendo una serie de alternativas que se llegan a presentar en cada caso:

Desarrollo de Hato en un establo lechero. En el que se tomaron en consideración que las vaquillas nacidas en la empresa pudieran permanecer en ella para un futuro reemplazo; o bien, se vendieran al nacer, y las vaquillas de reposición fueran adquiridas.

Determinación del número de cabezas que pueden pastar en un potrero con una cantidad establecida de Unidades Animales. Las opciones en este programa consisten en la edad de venta de las crías en ambos sexos.

Desarrollo de Hato en un rancho productor de carne, con las mismas alternativas planteadas en el programa anterior.

La estructura de estos programas permiten al zootecnista manejar a su criterio los diferentes parámetros de producción que se utilizan como base a los cálculos necesarios.

Con la realización del presente trabajo se observa la posibilidad del uso de pequeñas máquinas calculadoras en la resolución de problemas concernientes al área de trabajo del Médico Veterinario Zootecnista.

## I.- INTRODUCCION.

Las necesidades de productos pecuarios aumentan año tras año, por lo que --- las empresas dedicadas a la explotación de los animales domésticos entra - actualmente a un proceso productivo que exige una intensificación y planca- ción cuidadosa, siendo labor de los Médicos Veterinarios Zootecnistas cola- borar para que el incremento de la producción sea proporcional al de las - necesidades. De donde la elaboración de proyectos, que es una actividad - importante en la planeación, debe ser parte de la formación básica de un - zootecnista.

Un proyecto pecuario está formado de cuatro partes, a grandes rasgos, que son: Calendario de Manejo, Desarrollo de Hato, Análisis Financiero y Eva- luación Económica.

El Desarrollo de Hato es el plan de producción de un proyecto destinado a la explotación de bovinos, que va a fijar la dimensión adecuada a la em- presa, contemplando diferentes alternativas a seguir.

El Desarrollo de Hato lo elabora el técnico mediante una serie de cálculos mecánicos que absorben su tiempo y esfuerzo, además que la posibilidad de- error es alta debido al número de operaciones a realizar. Esto hace que - el costo de un proyecto aumente.

Los avances de la electrónica han venido a revolucionar muchos campos pro- fesionales, entre ellos la zootecnia. Las computadoras pueden efectuar - un Desarrollo de Hato a una gran velocidad y exactitud, pero desgraciada- mente cuentan como desventaja la dificultad de tener que entrar a ellas a través de un sistema periférico que tiene tiempo limitado y requiriéndose una codificación y perforación, para lo cual se necesita que el técnico - tenga un adiestramiento previo. Sin embargo, contamos con las calculado- ras programables que tienen la capacidad de solucionar muchos problemas, su precio es accesible, su manejo sencillo y no tienen sistema periférico.

Esta tesis plantea la elaboración de tres programas para calculadora marca "Texas Instruments", Modelo 58, que realizan Desarrollos de Hato en la especie bovino, tomando en cuenta diferentes situaciones:

- 1.- Desarrollo de Hato en un establo lechero, con dos opciones:  
Con y sin cría.
- 2.- Determinación del número de cabezas que pueden pastar en un potrero - con una cantidad establecida de Unidades Animales.
- 3.- Desarrollo de Hato en un rancho productor de carne, con venta de animales de diferentes edades.

## II.- MATERIAL Y METODOS:

El materi al utilizado para llevar a cabo esta tesis es el que sigue:

- 1.- Una calculadora "Texas Instruments" 58", con capacidad de 60 memorias o 480 pasos de programación.
- 2.- Proyección de Desarrollos de Hatos Lecheros (1).
- 3.- Proyección de Desarrollos de Hatos de Ganado Bovino Productor de carne (6)
- 4.- El lenguaje AOS (Algebraic Operating System) propio de la calculadora.
- 5.- Formatos de Desarrollo de Hato, diseñados para cada caso.

La metodología a seguir en los tres programas es la siguiente:

- 1.- Planteamiento del Problema.- En el que se esboza lo que se espera -- que realice la calculadora, con la deducción de las fórmulas que se utilizarán más adelante.
- 2.- Diagrama de Flujo.- Se hace el programa en el orden que se desea, -- observando las diferentes posibilidades que nos da el problema en sí.
- 3.- Codificación.- Mediante el lenguaje AOS se escriben las órdenes de programación tal como se le van a dar a la máquina.
- 4.- Formación del Instructivo.- Una vez hecho el programa se explica su funcionamiento y captura, de datos por medio de un instructivo.
- 5.- Ejemplos.- Se llenan los formatos con el objeto de ilustrar el uso de los programas.

### III.- RESULTADOS:

#### Desarrollo de Hato en un Establo Lechero.

##### 1.- Planteamiento del Problema.

Se desea que la calculadora realice un Desarrollo de Hato anual, contemplando dos opciones:

- Sin recría, en el que los becerros y las becerras serán vendidos al nacer, sin asignarles leche para crianza.
- Con recría, las hembras nacidas se quedan en la explotación hasta - que sirvan como reemplazos en el mismo establo o sean vendidas como vaquillas cargadas.

Para efectuar un Desarrollo de Hato se parte de una serie de datos de producción, que pueden variar cada año. Se tiene una capacidad limitante de hembras adultas, que se conoce como Capacidad del Establo (CE). Algunos - parámetros se dan en porcentaje y son: Parición (P), Muerte de Becerras - (MB), Muerte de Terneras (MT), Muerte de Vacas (MV) y Desecho de Vacas (DV). Los últimos datos que se requieren son: Lactancia/Vaca/Año (LVA) (cantidad de litros producidos al año por vaca parida) y Leche para Crianza de - Becerras.

Se preve la posibilidad que el proyecto se haga en una empresa que ya esté funcionando, por lo que se cuenta con una cantidad de ganado. En este caso el inventario de los animales existentes se debe de tomar en cuenta como dato extra.

La Inseminación Artificial en ganado productor de leche ha desplazado, - prácticamente, el uso de sementales para monta directa, por lo que no forman parte integral en el Desarrollo de Hato.

Con el objeto de facilitar la comprensión de este programa, la nomenclatura utilizada se simplifica llamando a las hembras de cero a un año becerros y a las de uno a dos años terneras.

El orden y la abreviación de las cantidades que se desea sean deducidas mediante el programa es como sigue:

- a) Año (Y)
- b) Vacas (V)
- c) Terneras (T)
- d) Becerras (B)
- e) Compra de Vacas (CV)
- f) Muerte de Vacas (M<sub>V</sub>)
- g) Muerte de Terneras (M<sub>T</sub>)
- h) Muerte de Becerras (M<sub>B</sub>)
- i) Venta de Desechos (VD)
- j) Venta de Vaquillas Cargadas (VT)
- k) Venta de Becerros (VB)
- l) Leche Producida (LP)
- m) Leche para Becerras (LB)
- n) Leche para Venta (LV)

Al utilizarse fórmulas en muchas ocasiones nos resultan números con decimales que en el caso de animales no tienen ningún sentido, por lo que se debe entender que la respuesta es en números absolutos, con excepción de las cantidades de leche, las que se expresan en miles de litros y con una decimal. Para efectos de redondeo, las cantidades con decimales de .1 a .4 se considera la unidad inmediatamente anterior y de .5 a .9 la posterior.

a) Año.- Lo primero que debe aparecer en la pantalla de la calculadora es el año, sirviendo como referencia para los demás datos. Para facilitar el uso de fórmulas al año, se le asigna la letra "Y", al año anterior "Y'". - De donde:

$$Y = Y' + 1$$

b) Vacas.- La cantidad de vacas de un año (VY) debe ser igual a la Capacidad del Establo (CE), para aprovechar al máximo la capacidad instalada.

$$VY = CE$$

c) Terneras.- El número de terneras (TY) va a variar en las dos opciones:

- Sin recría, no hay terneras.

$$TY = 0 \quad (1)$$

- Con recría, se obtiene a partir de las becerras de año anterior (BY'), quitándoles el número de muertas, que se calcula multiplicando la cantidad de becerras del año anterior por el porcentaje de muerte de terneras (MT) entre cien (BY' x MT ÷ 100).

$$\begin{aligned} TY &= BY' - (BY' \times MT \div 100) \\ TY &= BY' \times (1 - (MT \div 100)) \quad (2) \end{aligned}$$

d) Becerras.- El número de becerras (BY) también va a variar según las dos opciones:

- Sin recría, ya que se venden al nacer el desarrollo no refleja becerras.

$$BY = 0 \quad (1)$$

- Con recría, se saca multiplicando el número de vacas (CE) por la tasa de parición (P) entre cien, calculando así el número de animales nacidos, éste se divide entre dos y resulta el número de becerras nacidas, a la que se le debe de restar las muertas, que se calculan multiplicando el número de becerras nacidas por el porcentaje de muerte de becerras (MB) entre cien.

$$\begin{aligned} BY &= CE \times P \div 100 \div 2 - (CE \times P \div 100 \div 2 \times MB \div 100) \\ BY &= CE \times P \div 200 \times (1 - (MB \div 100)) \quad (2) \end{aligned}$$

e) Compra de Vacas.- Primero se calcula la cantidad de vacas que se van a necesitar, siendo ésta la capacidad del establo (CE) más los remplazos, éstos se obtienen multiplicando el número de vacas por la suma del resultado de aplicar la tasa de mortandad el número de vacas (MV) y la tasa de desechos de vacas (DV) entre cien.

$$\begin{aligned} CE + CE \times (MV + DV) \div 100 \\ CE \times (1 + ((MV + DV) \div 100)) \end{aligned}$$

Se resta a la cantidad de vacas necesarias la suma de las vacas y terneras del año anterior ( $VY' + TY'$ ).

$$CE \times (1 + ((MV + DV) \div 100)) - (VY' + TY') = R$$

Si el resultado (R) es igual o mayor que cero ese dato es la compra de vacas o vaquillas (CV), pero si es negativo será igual, en números absolutos, a la venta de vaquillas y la compra de vacas será igual a cero.

$$\text{Si } R \geq 0 \quad CV = R$$

$$\text{Si } R < 0 \quad CV = 0$$

f) Muerte de vacas.- Se obtiene multiplicando el número de vacas (CE) -- por la tasa de mortandad en vacas (MV) entre cien.

$$MuV = CE \times MV \div 100$$

g) Muerte de terneras.- Se calcula multiplicando las becerras del año anterior (BY') por el porcentaje de mortandad en terneras (MT) entre cien.

$$MuT = BY' \times MT \div 100$$

h) Muerte de Becerras.- Su cálculo va a diferir en las dos opciones:

- Sin recría, va a incluir la muerte de machos y hembras, y se obtiene multiplicando el número de becerros nacidos ( $VY \times P \div 100$ ) y se multiplica por el porcentaje de mortandad en becerros (MB) entre cien, (generalmente esta -- tasa es muy baja por permanecer los becerros muy poco -- tiempo en la explotación bajo esta opción).

$$MuB = CE \times P \div 100 \times MB + 100$$

$$MuB = CE \times P \times MB \div 10,000 \quad (1)$$

- Con recría, sólo se calcula la muerte sobre las hembras, por lo que la fórmula anterior se divide entre dos.

$$MuB = CE \times P \times MB \div 20,000 \quad (2)$$

i) Venta de Desechos.- La venta de vacas de desecho se obtiene multiplicando el número de vacas (CE) por la tasa de desecho de vacas (DV) entre cien.

$$VD = CE \times DV \div 100$$

j) Venta de Vaquillas Cargadas.- Si el resultado (R) obtenido en la compra de vacas es negativo, esa cantidad, en números absolutos, será la venta de vaquillas o terneras, si es igual o mayor a cero, la venta de vaquillas será igual a cero.

$$\begin{array}{ll} \text{si } R < 0 & VT = /R/ \\ \text{si } R \geq 0 & VT = 0 \end{array}$$

k) Venta de Becerros.- La venta de becerros cambiará dependiendo de la opción a seguir:

- Sin recría, se venden todos los becerros y becerras, se calculan los nacimientos multiplicando el número de vacas (CE) por el porcentaje de parición (P) entre cien, y se le restan las muertes - que se obtienen en el punto " h ", primera opción (CE x P x MB - + 10,000)

$$VB = CE \times P \div 100 - (CE \times P \times MB \div 10,000)$$

$$VB = CE \times P \div 100 \times ((1 - (MB \div 100))) \quad (1)$$

- Con recría, se venden la mitad de los nacidos, ya que sólo se -- venden los machos.

$$VB = CE \times P \div 100 \div 2$$

$$VB = CE \times P \div 200 \quad (2)$$

l) Leche producida (en miles de litros).- Las vaquillas de nuevo ingreso - empiezan a producir hasta que paren, por lo que se les calcula la mitad de la lactancia. El número de vaquillas de nuevo ingreso se obtiene restando a la capacidad del establo las vacas del año anterior (CE - VY')

$$(CE - VY') \div 2$$

Más el número de vacas ya existentes nos dará la cantidad de vacas en el - establo.

$$VY' + ((CE - VY') \div 2)$$

El resultado se multiplica por la tasa de parición (P) entre cien, ya que sólo producen las vacas paridas, y se multiplica por la Lactancia/Vaca/Año (LVA) entre mil.

$$LP = (VY' + ((CE - VY') \div 2) \times P \div 100 \times LVA \div 1,000$$

$$LP = (VY' + ((CE - VY') \div 2) \times P \times LVA \div 100,000$$

1) Leche para Becerras (en miles de litros).- La leche para becerras (LB) varía según la opción:

- Sin recría, es igual a cero, al venderse las becerras al nacimiento no se les da leche.

$$LB = 0 \text{ (1)}$$

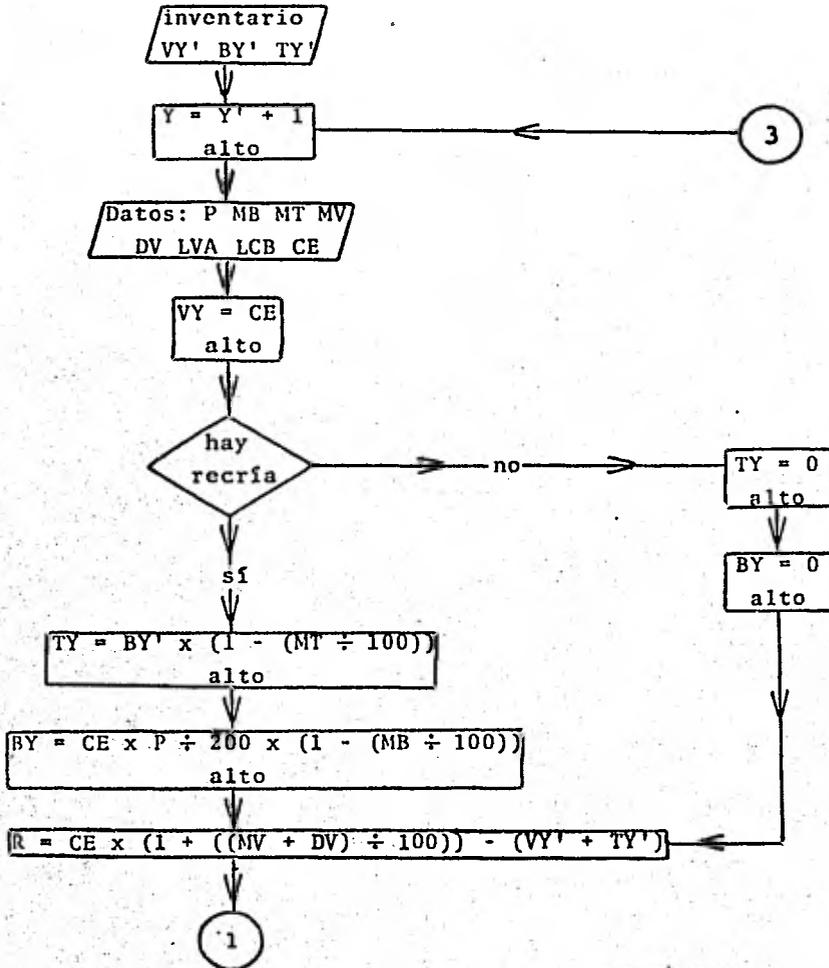
- Con recría, se calcula el nacimiento de becerras y se multiplica por la Leche para Crianza de Becerras (LCB) entre mil.

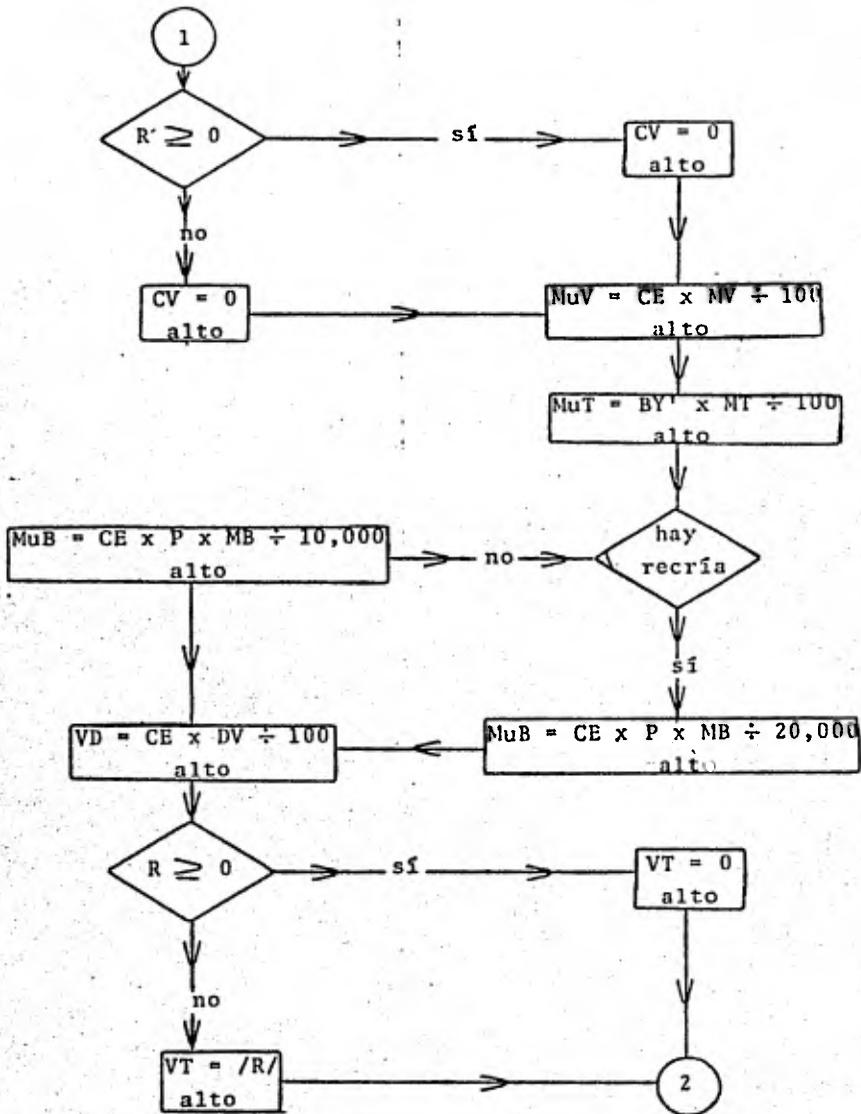
$$LB = (CE \times P \div 200) \times LCB \div 1,000 \text{ (2)}$$

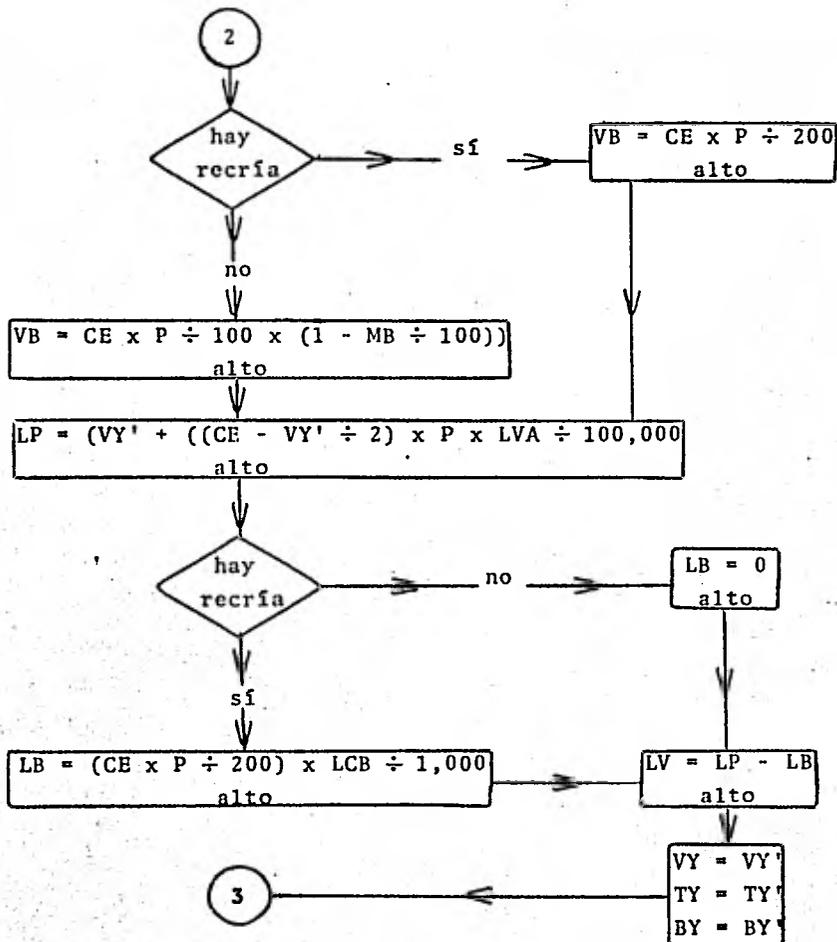
m) Leche para Venta (en miles de litros).- La leche para venta (LV) es la diferencia de la leche producida (LP) y la leche para crianza de becerras (LB).

$$LV = LP - LB$$

2.- Diagrama de Flujo.-







3.- Codificación.

La asignación de memorias es la siguiente:

0 - Y	8 - CE o VY
1 - P	9 - VY'
2 - MB	10 - BY'
3 - MT	11 - TY'
4 - MV	12 - BY
5 - DV	13 - TY
6 - LVA	14 - MuB
7 - LCB	

Con recría la bandera 1 se subirá (St Flg 1) \*

Sin recría la bandera 1 permanecerá abajo (INV St flg 1)

Programa:

2nd Lbl	000 76	x	026 65
E	001 15	(	027 53
x	002 65	1	028 01
.	003 93	-	029 75
0	004 00	RCL	030 43
1	004 01	3	031 03
INV SBR	006 92	E	032 15
2nd Lbl	007 76	)	033 54
D	008 14	=	034 95
E	009 15	STO	035 42
=	010 95	13	036 13
R/S	011 91	R/S	037 91
INV SBR	012 92	C	038 13
2nd Lbl	013 76	÷	039 55
C	014 13	2	040 02
RCL	015 43	x	041 65
8	016 08	(	042 53
x	017 65	1	043 01
RCL	018 43	-	044 75
1	019 01	RCL	045 43
E	020 15	2	046 02
INV SBR	021 92	E	047 15
2nd Lbl	022 76	)	048 54
CLR	023 25	=	049 95
RCL	024 43	STO	050 42
10	025 10	12	051 12

\* La bandera indica la ruta a seguir en el Programa.

B	052 12	(	099 53
2nd Lbl	053 76	RCL	100 43
RCL	054 43	8	101 08
÷	055 55	x	102 65
2	056 02	RCL	103 43
2nd C'	057 18	5	104 05
2nd Lbl	058 76	E	105 15
2nd A'	059 16	2nd A'	106 16
+	060 85	-	107 75
.	061 93	RCL	108 43
5	062 05	9	109 09
)	063 54	-	110 75
2nd Int	064 59	RCL	111 43
INV SBR	065 92	11	112 11
2nd Lbl	066 76	=	113 95
A	067 11	2ne x $\approx$ t	114 77
2nd Fix	068 58	1	115 01
0	069 00	18	116 18
2nd Op	070 69	x $\approx$ t	117 32
20	071 20	R/S	118 91
RCL	072 43	RCL	119 43
0	073 00	8	120 08
R/S	074 91	x	121 65
RCL	075 43	RCL	122 43
8	076 08	4	123 04
R/S	077 91	D	124 14
2nd If flg	078 87	RCL	125 43
1	079 01	10	126 10
CLR	080 25	x	127 65
CLR	081 25	RCL	128 43
R/S	082 91	3	129 03
2nd Lbl	083 76	D	130 14
B	084 12	C	131 13
R/S	085 91	x	132 65
2nd CP	086 29	RCL	133 43
RCL	087 43	2	134 02
8	088 08	INV	135 22
x	089 65	2nd If flg	136 87
(	090 53	1	137 01
1	091 01	1	138 01
+	092 85	42	139 42
RCL	093 43	÷	140 55
4	094 04	2	141 02
E	095 15	D	142 14
)	096 54	2nd A'	143 16
2nd A'	197 16	STO	144 42
+	098 85	14	145 14

RCD	146 43	E	193 15
8	147 08	x	194 65
x	148 65	.	195 93
RCL	149 43	1	196 01
5	150 05	=	197 95
D	151 14	R/S	198 91
CRL	152 25	$x \geq t$	199 32
INV	153 22	INV	200 22
2nd x $\geq t$	154 77	2nd If flg	201 87
1	155 01	1	202 01
58	156 50	2	203 02
$x \geq t$	157 32	17	204 17
2nd $\neq X/$	158 50	C	205 13
R/S	159 91	$\div$	206 55
C	160 13	2	207 02
2nd If flg	161 87	x	208 65
1	162 01	RCL	209 43
RCL	163 43	7	210 07
-	164 75	E	211 15
RCL	165 43	2nd A'	212 16
14	166 14	x	213 65
2nd Lbl	167 76	.	214 93
2nd C'	168 18	1	215 01
=	169 95	=	216 95
R/S	170 91	R/S	217 91
2nd Fix	171 58	+/-	218 94
1	172 01	+	219 85
RCL	173 43	$x \geq t$	220 32
9	174 09	=	221 95
+	175 85	$x \geq t$	222 32
(	176 53	2nd A'	223 16
RCL	177 43	RCL	224 43
8	178 08	8	225 08
-	179 75	STO	226 42
RCL	180 43	9	227 09
9	181 09	RCL	228 43
)	182 54	13	229 13
$\div$	183 55	STO	230 42
2	184 02	11	231 11
=	185 95	RCL	232 43
x	186 65	12'	233 12
RCL	187 43	STO	234 42
1	188 01	10	235 10
E	189 15	x $\geq t$	236 32
x	190 64	R/S	237 91
RCL	191 43	A	238 11
6	192 06		

4.- Formación del Instructivo.

Captura de Datos.

ENTRADAS

APRETAR

(si hay recría)	2nd Cms
(si no hay recría)	2nd St flg 1
Porcentaje de parición	INV 2nd St flg 1
Porcentaje de Mortandad de Becerras (as)	STO 01
Porcentaje de Mortandad de Terneras	STO 02
Porcentaje de Mortandad de Vacas	STO 03
Porcentaje de Desecho de Vacas	STO 04
Lactancia/Vaca/Año	STO 05
Leche para Crianza de Becerras	STO 06
Capacidad del Establo	STO 07
	STO 08

(Inventario si es que existe)

Número de Vacas	STO 09
Número de Becerras	STO 10
Número de Terneras	STO 11

Se introducen los datos del primer año a la calculadora al principio del programa, si algún parámetro cambia en el segundo año o consecutivos, al aparecer el año correspondiente en la pantalla se mete el nuevo número a la calculadora apretando inmediatamente la memoria que se indica en esta hoja de captura de datos

(STO XX)

Resolución del Programa.

APRETAR

A  
R/S  
R/S

PANTALLA

Año  
Vacas  
Terneras  
Becerras  
Compra de Vacas  
Muerte de Vacas  
Muerte de Terneras  
Muerte de Becerras  
Venta de Desechos  
Venta de Vaquillas Cargadas  
Venta de Becerros  
Leche Producida  
Leche para Becerras  
Leche para Venta  
Año  
Vacas  
...  
...

5.- Ejemplos.

Ejemplo 1: Se desea que se calcule un Desarrollo de Hato en un establo lechero con recría y sin inventario, con los siguientes datos de producción en los diferentes años:

	1	2	3	4	5
Capacidad del Establo	100	125	135	150	150
Parición (%)	95	80	80	80	80
Mortandad en becerras (%)	10	8	5	5	5
Mortandad en terneras (%)	-	2	2	2	2
Mortandad en vacas (%)	6	2	2	2	2
Desecho de vacas (%)	5	10	15	20	20
Lactancia/Vaca/Año (lt)	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Leche para crianza (lt)	100	100	100	100	100

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
	2nd CMs		
	2nd St flg 1		
95	STO 01	95.	
10	STO 02	10.	
0	STO 03	0.	
6	STO 04	6.	
5	STO 05	5.	
4000	STO 06	4000.	
100	STO 07	100	
100	STO 08	100.	
	A	1.	(año 1)
	R/S	100	(vacas)
	R/S	0.	(terneras)
	R/S	43.	(becerras)
	R/S	111.	(compra de vacas)
	R/S	6.	(vacas muertas)

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

	R/S	0.	(terneras muertas)
	R/S	5.	(becerras muertas)
	R/S	5.	(vacas de desecho)
	R/S	0.	(vaquillas cargadas)
	R/S	48.	(becerros)
	R/S	190.0	(leche producida)
	R/S	4.8	(leche para becerras)
	R/S	189.2	(leche para venta)
	A	2.	(año 2)
80	STO 01	80.	
8	STO 02	8.	
2	STO 03	2.	
2	STO 04	2.	
10	STO 05	10.	
125	STO 08	125.	
	R/S	125.	(vacas)
	R/S	42.	(terneras)
	R/S	46.	(becerras)
	R/S	41.	(compra de vacas)
	R/S	3.	(vacas muertas)
	R/S	1.	(terneras muertas)
	R/S	4.	(becerras muertas)
	R/S	13.	(vacas de desecho)
	R/S	0.	(vaquillas cargadas)
	R/S	50.	(becerros)
	R/S	360.0	(leche producida)
	R/S	5.0	(leche para becerras)
	R/S	355.0	(leche para venta)

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
	A	3.	(Año 3)
5	STO 02	5.	
15	STO 05	15.	
135	STO 08	135.	
	R/S	135	(vacas)
	R/S	45.	(Terneras)
	R/S	51.	(becerras)
	R/S	0.	(compra de vacas)
	R/S	3.	(vacas muertas)
	R/S	1.	(terneras muertas)
	R/S	3.	(becerras muertas)
	R/S	20.	(vacas de desecho)
	R/S	9.	(vaquillas cargadas)
	R/S	54.	(becerros)
	R/S	416.0	(leche producida)
	R/S	5.4	(leche para becerras)
	R/S	410.6	(leche para venta)
	A	4.	(año 4)
20	STO 05	20.	
150	STO 08	150.	
	R/S	150.	(vacas)
	R/S	50.	(terneras)
	R/S	57.	(becerras)
	R/S	3.	(compra de vacas)
	R/S	3.	(vacas muertas)
	R/S	1.	(terneras muertas)
	R/S	3.	(becerras muertas)
	R/S	30.	(vacas de desecho)
	R/S	0.	(vaquillas cargadas)
	R/S	60.	(becerros)
	R/S	456.0	(leche producida)
	R/S	6.0	(Leche para becerras)
	R/S	450.0	(leche para venta)

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
A		5.	(año 5)
R/S		150.	(vacas)
R/S		56.	(terneras)
R/S		57.	(becerras)
R/S		0.	(compra de vacas)
R/S		3.	(vacas muertas)
R/S		1.	(terneras muertas)
R/S		3.	(becerras muertas)
R/S		30.	(vacas de desecho)
R/S		17.	(vaquillas cargadas)
R/S		60.	(becerros)
R/S		480.0	(leche producida)
R/S		6.0	(leche para becerras)
R/S		474.0	(leche para venta)
A		6.0	(año 6)
R/S		150.	(vacas)
R/S		56.	(terneras)
R/S		57.	(becerras)
R/S		0.	(compra de vacas)
R/S		3.	(vacas muertas)
R/S		1.	(terneras muertas)
R/S		3.	(becerras muertas)
R/S		30.	(vacas de desecho)
R/S		23.	(vaquillas cargadas)
R/S		60.	(becerros)
R/S		480.0	(leche producida)
R/S		6.0	(leche para becerras)
R/S		474.0	(leche para venta)

Con los datos obtenidos mediante el programa se van a llenar los formatos de la siguiente manera:

ASO	1	2	3
CAPACIDAD DEL ESTABLO *	100	125	135
COMPOSICION DEL HATO			
Vacas (Núm)	100	125	135
Terneras (Núm)	0	42	45
Becerras (Núm)	43	46	51
COMPRA DE GANADO			
Vacas o vaquillas (Núm)°	111	41	0

MORTALIDAD

Vacas (Núm)	6	3	3
Terneras (Núm)	0	1	1
Becerras (Núm)	5	4	3

VENTA DE ANIMALES

Vacas de Desecho (Núm)	5	13	20
Vaquillas Cargadas (Núm)	0	0	9
Beceros (Núm)	48	50	54

VENTA DE LECHE

Leche producida (miles de litros)	190.0	360.0	416.0
Leche para Becerras (miles de lt.)	4.8	5.0	5.4
Leche para Venta (miles de litros)	185.2	355.0	410.6

DATOS DE PRODUCCION

Parición (%)	95	80	80
Mortandad en Becerras (%)	10	8	5
Mortandad en terneras (%)	-	2	2
Mortandad en vacas (%)	6	2	2
Desecho de Vacas (%)	5	10	15
Lactancia/Vaca/Año (1t)	4,000	4,000	4,000
Leche para crianza/becerra (1t)	100	100	100

\* La capacidad del establo es en vacas adultas.

AÑO	4	5	6
CAPACIDAD DEL ESTABLO	150	150	150

COMPOSICION DEL HATO

Vacas (Núm.)	150	150	150
Terneras (Núm.)	50	56	56
Becerras (Núm)	57	57	57

COMPRA DE GANADO

Vacas o vaquillas (Núm.)	3	0	0
--------------------------	---	---	---

MORTALIDAD

Vacas (Núm.)	3	3	3
Terneras (Núm.)	1	1	1
Becerras (Núm)	3	3	3

VENTA DE ANIMALES

Vacas de desecho (Núm.)	30	30	30
Vaquillas cargadas (Núm.)	0	17	23
Becerros (Núm)	48	50	54

VENTA DE LECHE

Leche producida (miles de litros)	456.0	480.0	480.0
Leche para becerras (miles de lt.)	6.0	6.0	6.0
Leche para venta (miles de litros)	450.0	474.0	474.0

DATOS DE PRODUCCION

Parición (%)	80	80	80
Mortandad en becerras (%)	5	5	5
Mortandad en terneras (%)	2	2	2
Mortandad en vacas (%)	2	2	2
Desecho de vacas (%)	20	20	20
Lactancia/Vaca/Año (lt)	4,000	4,000	4,000
Leche para crianza/becerra (lt)	100	100	100

Ejemplo 2: Se va a calcular un Desarrollo de Hato en una explotación lechera, en la que no va a haber recría y se cuenta en el establo 75 vacas produciendo. Los datos de producción son los siguientes:

	1	2	3	4	5
Capacidad del Establo	200	250	250	250	250
Parición (%)	80	80	80	80	80
Mortandad en becerras (%)	2	1	1	1	1
Mortandad en terneras (%)	-	-	-	-	-
Mortandad en vacas (%)	10	2	2	2	2
Desecho de vacas (%)	5	10	15	20	20
Lactancia/Vaca/Año (lt.)	3,500	4,000	4,500	4,500	4,500
Leche para crianza (lt.)	-	-	-	-	-

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

	2nd CMs		
	INV 2nd St flg 1		
80	STO 01	80.	
2	STO 02	2.	
0	STO 03	0.	
10	STO 04	10.	
5	STO 05	5.	
3500	STO 06	3500.	
0	STO 07	0.	
200	STO 08	200.	
75	STO 09	75.	
	A	1.	(Año 1)
	R/S	200	(vacas)
	R/S	0	(terneras)
	R/S	0	(becerras)
	R/S	155.	(compra de vacas)
	R/S	20	(vacas muertas)

ENTRADASAPRETARPANTALLA

	R/S	0.	(terneras muertas)
	R/S	3.	(becerras muertas)
	R/S	10.	(vacas de desecho)
	R/S	0.	(vaquillas cargadas)
	R/S	157.	(becerros)
	R/S	385.0	(leche producida)
	R/S	0.0	(leche para becerras)
	R/S	385.0	(leche para venta)
	A	2.	(año 2)
1	STO 02	1.	
2	STO 04	2.	
10	STO 05	10.	
4000	STO 06	4000.	
250	STO 08	250.	
	R/S	250.	(vacas)
	R/S	0	(terneras)
	R/S	0	(becerras)
	R/S	80.	(compra de vacas)
	R/S	5.	(vacas muertas)
	R/S	0.	(terneras muertas)
	R/S	2.	(becerras muertas)
	R/S	25.	(vacas de desecho)
	R/S	0.	(vaquillas cargadas)
	R/S	198.	(becerros)
	R/S	720.0	(leche producida)
	R/S	0.0	(leche para becerras)
	R/S	720.0	(leche para venta)

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

15  
4500

A  
STO 05  
STO 06  
R/S  
R/S

3.  
15.  
4500.  
250  
0.  
0.  
43.  
5.  
0.  
2.  
38.  
0.  
198.  
900.0  
0.0  
900.0

(año 3)  
  
(vacas)  
(terneras)  
(becerras)  
(compra de vacas)  
(vacas muertas)  
(terneras muertas)  
(becerras muertas)  
(vacas de desecho)  
(vaquillas cargadas)  
(becerros)  
(leche producida)  
(leche para becerras)  
(leche para venta)

20

A  
STO 05  
R/S  
R/S

4  
20  
250.  
0.  
0.  
55  
5  
0.  
2.  
50  
0.  
198  
900.0  
0.0  
900.0

(año 4)  
  
(vacas)  
(terneras)  
(becerras)  
(compra de vacas)  
(vacas muertas)  
(terneras muertas)  
(becerras muertas)  
(vacas de desecho)  
(vaquillas cargadas)  
(becerros)  
(leche producida)  
(leche para becerras)  
(leche para venta)

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

A	5.	(año 5)
R/S	250.	(vacas)
R/S	0.	(terneras)
R/S	0.	(becerras)
R/S	55.	(compra de vacas)
R/S	5.	(vacas muertas)
R/S	0.	(terneras muertas)
R/S	2.	(becerras muertas)
R/S	50.	(vacas de desecho)
R/S	0.	(vaquillas cargadas)
R/S	198.	(becerros)
R/S	900.0	(leche producida)
R/S	0.0	(leche para becerras)
R/S	900.0	(leche para venta)

Se pasan los datos que se obtuvieron en el programa a los formatos:

Año	1	2	3
CAPACIDAD DEL ESTABLO	200	250	250
COMPOSICION DEL HATO			
Vacas (Núm.)	200	250	250
Terneras (Núm.)	0	0	0
Becerras (Núm.)	0	0	0
COMPRA DE GANADO			
Vacas o vaquillas (Núm.)	155	80	43
MORTALIDAD			
Vacas (Núm.)	20	5	5
Terneras (Núm.)	0	0	0
Becerras (Núm.)	3	2	2
VENTA DE ANIMALES			
Vacas de desecho (Núm.)	10	25	38
Vaquillas cargadas (Núm.)	0	0	0
Becerros (Núm.)	157	198	198
VENTA DE LECHE			
Leche producida (miles de litros)	385.0	720.0	900.0
Leche para becerras (miles de litros)	0.0	0.0	0.0
Leche para venta (miles de litros)	385.0	720.0	900.0
DATOS DE PRODUCCION			
Parición (%)	80	80	80
Mortandad en becerras (%)	2	1	1
Mortandad en terneras (%)	-	-	-
Mortandad en vacas (%)	10	2	2
Desecho de vacas (%)	5	10	15
Lactancia/Vaca/Año (lt)	3,500	4,000	4,000
Leche para crianza/becerra (lt)	-	-	-

Año	4	5
<b>CAPACIDAD DEL ESTABLO</b>	250	250
<b>COMPOSICION DEL HATO</b>		
Vacas (Núm.)	250	250
Terneras (Núm.)	0	0
Becerras (Núm.)	0	0
<b>COMPRA DE GANADO</b>		
Vacas o vaquillas (Núm.)	55	55
<b>MORTALIDAD</b>		
Vacas (Núm.)	5	5
Terneras (Núm.)	0	0
Becerras (Núm.)	2	2
<b>VENTA DE ANIMALES</b>		
Vacas de desecho (Núm.)	50	50
Vaquillas cargadas (Núm.)	0	0
Beceros (Núm.)	198	198
<b>VENTA DE LECHE</b>		
Leche producida (miles de litros)	900.0	900.0
Leche para becerras (miles de lt)	0.0	0.0
Leche para venta (miles de litros)	900.0	900.0
<b>DATOS DE PRODUCCION</b>		
Parición (%)	80	80
Mortandad en becerras (%)	1	1
Mortandad en terneras (%)	-	-
Mortandad en vacas (%)	2	2
Desecho de vacas (%)	20	20
Lactancia/Vaca/Año (lt)	4,500	4,500
Leche para crianza/becerras (lt)	-	-

Determinación del número de cabezas que pueden pastar en un potrero con una cantidad establecida de Unidades Animales.

#### 1.- Planteamiento del Problema.

Se desea que la calculadora determine el número de vacas, con sus crías, que pueda soportar un potrero sin rebasar el límite de Unidades Animales.

Con el objeto de quedar cubiertas todas las posibilidades que se puedan presentar en una explotación se preve que la venta de crías se realice en cada uno de los primeros tres años, separados por sexos.

Las tres primeras alternativas se refieren a los machos. En la alternativa uno se venden los machos al año de edad; en la alternativa dos al segundo año; y en la tres al tercer año.

En cuanto a las hembras la venta se puede realizar también en cualquiera de los primeros tres años, pero siempre se calcularán las necesarias para reposición que permanecerán en la empresa. De esta manera tenemos que en la alternativa cuatro las hembras se venden al año, en la alternativa cinco la venta se realiza en el segundo año; y en la alternativa seis al tercer año.

Por lo que una explotación tiene dos alternativas por separado, ya que se pueden vender los machos a una edad y las hembras a otra, permitiendo al programa ser flexible, dándole nueve posibilidades.

La nomenclatura utilizada en este programa es la siguiente:

A los machos de cero a un año de edad se les llama Becerros (Bo), a los de uno a dos años Añojos (Ao), y a los dos a tres años Novillos (No). A las hembras de cero a un año, Becerras (Ba), a las de uno a dos años Añojas (Aa), y a las de dos a tres años Vaquillas (Va).

Se sabe por definición, que una Unidad Animal es la cantidad de alimento que consume una vaca con su cría sin destetar durante un año al pastoreo. Se requieren como datos el correspondiente de Unidades Animales de Becerros, Añojos, Novillos y Sementales. Se utilizarán como abreviaciones para estos datos: UB, UT, UN y US, respectivamente.

Además se necesitan como datos los siguientes porcentajes de producción: Destete (D), Muertes después del Destete (MD), Desecho de Vacas (DV), y Relación Semental/Vaca (SA).

Se parte de la base de que el número de Unidades Animales de la explotación debe ser igual a la suma de la cantidad de animales de cada edad -- multiplicado por su índice de Unidad Animal. De donde podemos hacer una ecuación:

$$UA = V + UB (Bo + Ba) + UT (Ao + Aa) + UN (No + Va) + US (Se)$$

Así tenemos una ecuación con ocho incógnitas. Siendo la vaca la unidad de producción, las demás incógnitas se van a derivar de ella, de la siguiente manera:

El número de becerros es igual al número de vacas por el porcentaje de destete (D) entre doscientos.

$$Bo = V \times D \div 200$$

El número de becerras es igual a de becerros.

$$Bo = Ba$$

El número de añojos (Ao) va a variar según la alternativa a seguir:

En la alternativa uno los añojos son igual a cero.

$$Ao = 0 \quad (1)$$

En las alternativas dos y tres el número de añojos es igual al número de becerros (Bo), menos los muertos, que se calculan multiplicándolos por el porcentaje de Muertes después del Destete (MD) entre cien

$$A_o = B_o - (B_o \times MD \div 100)$$

$$A_o = B_o \times (1 - (MD \div 100))$$

Se sustituye la ecuación de los Becerros.

$$A_o = V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100)) \quad (2) \quad (3)$$

En las alternativas cinco y seis el número de Añojas (Aa) es igual al de Añojos (Aa) en las alternativas dos y tres.

$$A_a = V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100)) \quad (5) \quad (6)$$

El número de Novillos (No) en las alternativas uno y dos es igual a cero.

$$N_o = 0 \quad (1) \quad (2)$$

El número de Novillos (No) en la alternativa tres es igual al número de Añojos (Ao) menos los muertos, que se calculan multiplicándolos por el porcentaje de Muertes después del Destete (MD) entre cien.

$$N_o = A_o - (A_o \times MD \div 100)$$

$$N_o = A_o \times (1 - (MD \div 100))$$

Se sustituye la ecuación de los Añojos.

$$N_o = V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))^2 \quad (3)$$

El número de Vaquillas (Va) en la alternativa seis es igual al número de Novillos (No) de la alternativa tres.

$$V_a = V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))^2 \quad (6)$$

El número de Vaquillas (Va) en las alternativas cuatro y cinco dependen de las que se tengan que dejar para reposición, por lo que se calculan las Vacas de Reposición (VR), multiplicando las vacas (V) por el porcentaje de Desecho de Vacas (DV) entre cien y se obtiene el número de vacas de reposición.

$$VR = V \times DV \div 100$$

Las Vaquillas (Va) de estas alternativas menos las muertas ( $Va \times MD + 100$ ) van a ser igual a las vacas de reposición:

$$Va - (Va \times MD \div 100) = VR$$

$$Va \times (1 - (MD \div 100)) = VR$$

Se sustituye la ecuación de las Vacas de Reposición.

$$Va \times (1 - (MD \div 100)) = V \times DV \div 100$$

$$Va = \frac{V \times DV \div 100}{1 - (MD \div 100)} \quad (4) \quad (5)$$

De la misma manera en la alternativa cuatro, las Añejas (Aa) menos las muertas ( $Aa \times MD \div 100$ ) serán igual a las Vaquillas de las alternativas cuatro y cinco.

$$Aa - (Aa \times MD \div 100) = Va$$

$$Aa \times (1 - (MD \div 100)) = Va$$

Se sustituye la ecuación de las Vaquillas.

$$Aa \times (1 - (MD \div 100)) = \frac{V \times DV \div 100}{1 - (MD \div 100)}$$

$$Aa = \frac{V \times DV \div 100}{(1 - (MD \div 100))^2}$$

Los Sementales (Se) van a inseminar tanto a las vacas (V) como a las Vaquillas (Va). Por lo que su número será igual a la suma de las vacas más las vaquillas entre la relación Semental/Vaca (SA). Por lo tanto para las alternativas cuatro y cinco será:

$$Se = \left( V + \frac{V \times DV \div 100}{1 - (MD \div 100)} \right) \div SA \quad (4) \quad (5)$$

Y para la alternativa seis:

$$Se = V + (V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100)))^2 \div SA \quad (6)$$

Todas estas ecuaciones se sustituyen en la primera:

$$UA = V +$$

$$UB \times (V \times D \div 200) \times 2 +$$

Alt. 1

$$0 +$$

Alt. 2 y 3

$$UT \times (V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))) +$$

Alt. 4

$$UT \times \left( \frac{V \times DV \div 100}{(1 - (MD \div 100))^2} \right) +$$

Alt. 5 y 6

$$UT \times (V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))) +$$

Alt. 1 y 2

$$0 +$$

Alt. 3

$$UN \times (V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))^2) +$$

Alt. 4 y 5

$$UN \times \left( \frac{V \times DV \div 100}{(1 - (MD \div 100))} \right) +$$

Alt. 6

$$UN \times (V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))^2) +$$

Alt. 4 y 5

$$US \times \left( \left( V + \frac{V \times DV \div 100}{1 - (MD \div 100)} \right) \div SA \right) +$$

Alt. 6

$$US \times (V + (V \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))^2) \div SA)$$

Al despejar "V" quedaría:

$$UA = V \times (1 +$$

$$UB \times D \div 100 +$$

$$\text{Alt. 1}$$

$$0 +$$

$$\text{Alt. 2 y 3}$$

$$UT \times D \div 200 (1 - (MD \div 100)) +$$

$$\text{Alt. 4}$$

$$UT \times \frac{DV \div 100}{(1 - (MD \div 100))^2}$$

$$\text{Alt. 5 y 6}$$

$$UT \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100)) +$$

$$\text{Alt. 1 y 2}$$

$$0 +$$

$$\text{Alt. 3}$$

$$UN \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))^2 +$$

$$\text{Alt. 4 y 5}$$

$$UN \times \frac{DV \div 100}{1 - (MD \div 100)}$$

$$\text{Alt. 6}$$

$$UN \times D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))^2 +$$

$$\text{Alt. 4 y 5}$$

$$US \times (1 + \frac{DV \div 100}{1 - (MD \div 100)}) \div SA +$$

$$\text{Alt. 6}$$

$$US \times (1 + (D \div 200 \times (1 - (MD \div 100))^2) \div SA)$$

)

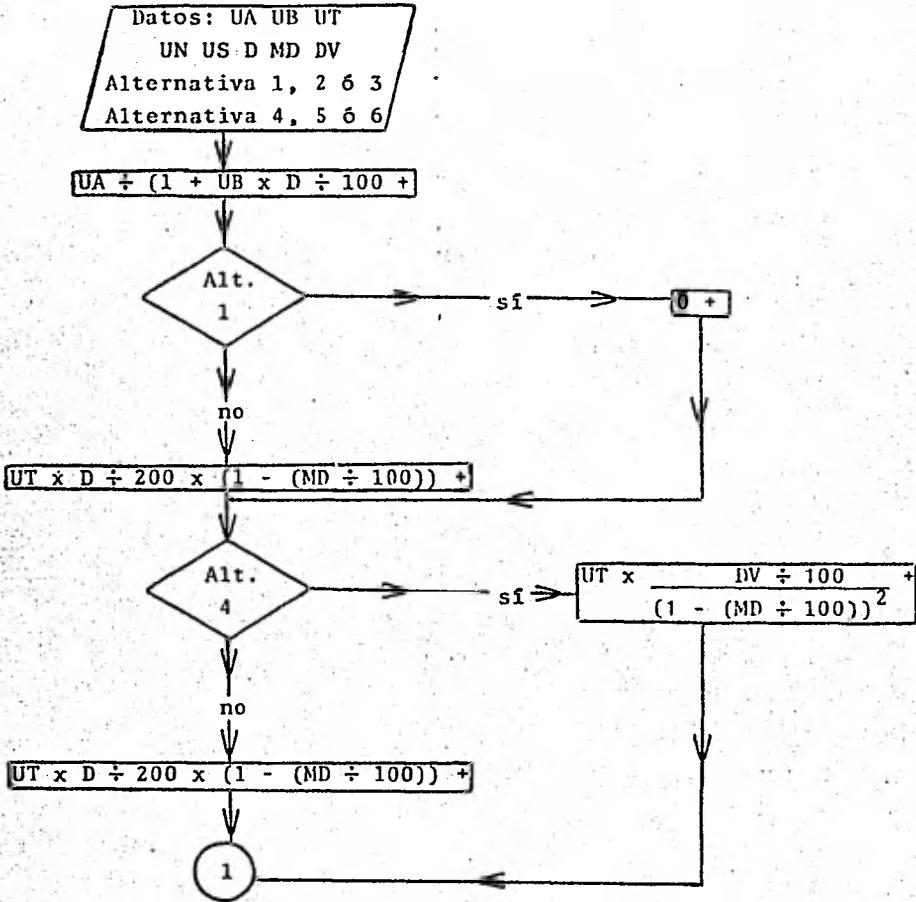
Si tenemos:

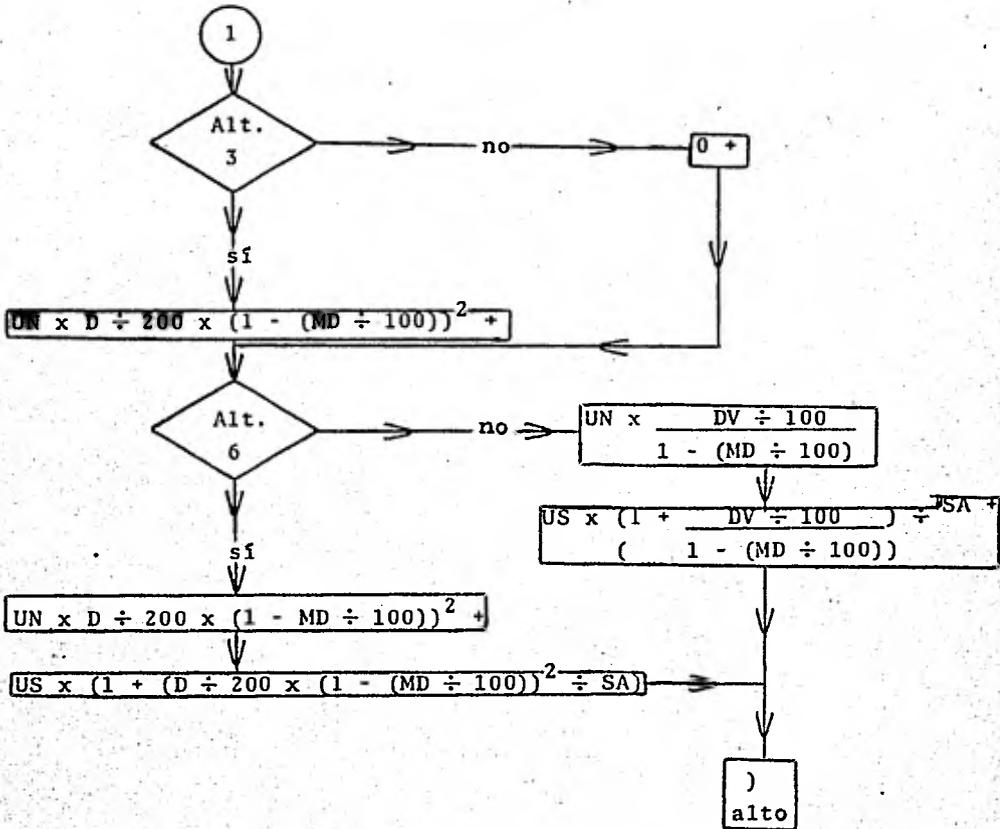
$$UA = V \times T$$

$$V = \frac{UA}{T}$$

De donde podemos deducir "V" mediante un programa que contemple todas - las alternativas.

2.- Diagrama de Flujo.-





### 3.- Codificación.

La asignación de memorias se realizó de la siguiente manera:

1 - UA	6 - D
2 - UB	7 - MD
3 - UT	8 - DV
4 - UN	9 - SA
5 - US	10 - V

#### 29 - Memoria de traslado

St Flg 1 Alternativa 1	St Flg 4 Alternativa 4
St Flg 2 Alternativa 2	St Flg 5 Alternativa 5
St Flg 3 Alternativa 3	St Flg 6 Alternativa 6

#### Programa:

2nd Lbl	000 76	0	027 00
D	001 14	)	028 54
÷	002 55	INV SBR	029 92
1	003 01	2nd Lbl	030 76
0	004 00	2nd A'	031 16
0	005 00	RCL	032 43
INV SBR	006 92	8	035 08
2nd Lbl	007 76	D	034 14
C	008 13	÷	035 55
D	009 14	E	036 15
÷	010 55	INV SBR	037 92
2	011 02	2nd Lbl	038 76
INV SBR	012 92	2nd B'	039 17
2nd Lbl	013 76	RCL	040 43
E	014 15	6	041 06
(	015 53	C	042 13
1	016 01	x	043 65
-	017 75	E	044 15
RCL	018 43	INV SBR	045 92
7	019 07	2nd Lbl	046 76
D	020 14	CLR	047 25
)	021 54	RCL	048 43
INV SBR	022 92	3	049 03
2nd Lbl	023 76	x	050 65
B	024 12	2nd B'	051 17
STO	025 42	+	052 85
29	026 29	GTO 2nd Ind	053 83

29	054 29	RCL	101 43
2nd Lbl	055 76	2	102 02
CE	056 24	x	103 65
RCL	057 43	RCL	104 43
4	058 04	6	105 06
x	059 65	D	106 14
2nd B'	060 17	+	107 85
x <sup>2</sup>	061 33	INV	108 22
+	062 85	2nd If flg	109 87
GTO 2nd Ind	063 83	1	110 01
29	064 29	CLR	111 25
2nd Lbl	065 76	(	112 53
1/x	066 35	1	113 01
RCL	067 43	2	114 02
5	068 05	7	115 07
÷	069 55	B	116 12
RCL	070 43	INV	117 22
9	071 09	2nd If flg	118 87
x	072 65	4	119 04
(	073 53	CLR	120 25
1	074 01	RCL	121 43
+	075 85	3	122 03
RCL	076 43	x	123 65
6	077 06	2nd A'	124 16
D	078 14	x <sup>2</sup>	125 33
x	079 65	+	126 85
E	080 15	(	127 53
x <sup>2</sup>	081 33	1	128 01
÷	082 55	3	129 03
2	083 02	5	130 05
)	084 54	B	131 12
GTO	085 61	2nd If flg	132 87
1	086 01	3	133 03
6Z	187 62	CE	134 24
2nd Lbl	088 76	(	135 53
A	089 11	1	136 01
(	090 53	4	137 04
1	091 01	8	138 08
1	092 01	B	139 12
2	093 02	2nd If flg	140 87
B	094 12	6	141 06
RCL	095 43	CE	142 24
1	096 01	RCL	143 43
÷	097 55	4	144 04
(	098 53	x	145 65
1	099 01	2nd A'	146 16
+	100 85	+	147 85

2nd If flg	148 87
6	149 06
1/x	150 35
RCL	151 43
5	152 05
÷	153 55
RCL	154 43
9	155 09
x	156 65
(	157 53
1	158 01
+	159 85
2nd A'	160 16
)	161 54
)	162 54
=	163 95
2nd Fix	164 58
0	165 00
STO	166 42
10	167 10
7	168 07
STO	169 42
0	170 00
2nd Lbl	171 76
2nd C'	172 18
INV	173 22
2nd Dsz	174 97
0	175 00
1	176 01
83	177 83
INV	178 22
2nd St flg	179 86
2nd Ind	180 40
0	181 00
2nd C'	182 18
RCL	183 43
10	184 10
R/S	185 91

#### 4.- Formación del Instructivo.

##### Captura de Datos.

##### ENTRADAS

##### APRETAR

##### PANTALLA

##### Venta de Machos:

Al año

2nd St flg 1

A los dos años

2nd St flg 2

A los tres años

2nd St flg 3

##### Venta de Hembras:

Al año

2nd St flg 4

A los dos años

2nd St flg 5

A los tres años

2nd St flg 6

Unidades Animales

STO 01

Indice de Becerros

STO 02

Indice de Añojos

STO 03

Indice de Novillos/Vaquillas

STO 04

Indice de Sementales

STO 05

##### Porcentajes:

Destete

STO 06

Mortandad después del Destete

STO 07

Desecho de Vacas

STO 08

Relación Semental/Vaca

STO 09

Resolución del Programa

A

No. de vacas -  
para saturar  
la cantidad de  
Unidades Ani-  
males.

Al terminar el programa se borran las alternativas (edad de venta de los - animales), pero las memorias permanecen, por lo tanto, se pueden cambiar - las alternativas sin necesidad de volver a meter los demás datos.

5.- Ejemplos.

Ejemplo 1: Se requiere saber el número de vacas necesarias para saturar un potrero con 300 Unidades Animales, vendiendo los machos a los dos años y las hembras al año, dejando únicamente las hembras que van a servir de reemplazo. Se tienen los siguientes datos de producción:

Unidades Animales 300  
 Índice de Becerros .3  
 Índice de Añojos .7  
 Índice de Novillos/Vaquillas .9  
 Índice de Sementales 1.3  
 Porcentaje de Destete 75  
 Porcentaje de Muertes después del Destete 4  
 Porcentaje de Desecho de Vacas 20  
 Relación Semental/Vaca 20

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

	2nd CMs	
	2nd St flg 2	
	2nd St flg 4	
300	STO 01	300
.3	STO 02	0.3
.7	STO 3	0.7
.9	STO 04	0.9
1.3	STO 05	1.3
75	STO 06	75.
4	STO 07	4.
20	STO 08	20.
20	STO 09	20.
	A	158.

Con 158 vacas, sus crías y los sementales necesarios se satura una explotación con las características descritas.

Ejemplo 2: Se van a tomar los mismos datos pero con venta de machos y hembras a los tres años de edad.

ENTRADAS

APRETAR

2nd St flg 3

2nd St flg 6

A

123.

Se requieren 123 vacas para saturar el mismo ejemplo pero con la diferencia en la edad de venta de crías.

Ejemplo 3: Se desea que la calculadora nos determine el número de vacas que pueda soportar una explotación con 525 Unidades Animales, vendiendo los machos al año y las hembras a los dos, dejando únicamente las que se requieran para el remplazo. La empresa cuenta con los siguientes datos:

Unidad Anima. 525

Indice de Becerros .25

Indice de Añojos .75

Indice de Novillos/Vaquillas .90

Indice de Sementales 1.25

Porcentaje de Destete 70

Porcentaje de Muertos después del Destete 5

Porcentaje de Desecho de Vacas 20

Relación Semental/Vaca 15

ENTRADAS

APRETAR

2nd Cms

2nd St flg 1

2nd St flg 5

525

STO 01

525.

.25

STO 02

0.25

.75

STO 03

0.75

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>
.90	STO 04	0.9
1.25	STO 05	1.25
70	STO 06	70.
5	STO 07	5.
25	STO 08	25.
15	STO 09	15.
	A	297

Con 297 vacas queda saturado el potrero.

Ejemplo 4: Se toman los mismos datos pero la venta de machos y hembras - se va a realizar al año, dejando únicamente las hembras para el remplazo.

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>
	2nd St flg 1	
	2nd St flg 4	
	A	304.

Ejemplo 5: Se dejan datos igual al ejemplo anterior, cambiando únicamente las ventas a los tres años de edad para ambos sexos.

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>
	2nd St flg 3	
	2nd St flg 6	
	A	223.

Desarrollo de Hato en un Rancho productor de Carne, con venta de animales de diferentes edades.

1.- Planteamiento del Problema.

La calculadora debe de efectuar un Desarrollo de Hato anual, que contemple las mismas posibilidades previstas en el programa anterior. Por lo tanto, el programa queda abierto a seis alternativas con nueve posibles combinaciones.

La nomenclatura utilizada en este programa será igual a la del programa anterior.

El Desarrollo de Hato se puede realizar en una empresa que ya cuente -- con animales, por lo que se requiere como datos el inventario de éstos -- clasificado por edades y por sexo: Vacas (V), Sementales (Se), Vaquillas (Va), Novillos (No), Añejas (Aa), Añejos (Ao), Becerras (Ba) y Becerros (Bo).

Como datos de producción son necesarios los siguientes porcentajes: -- Destete (D), Muertes después del Destete (MD), Desecho de Vacas (DV).

Además se requiere saber el número de Unidades Animales (UA) con las -- que cuenta la explotación, la Relación Semental/Vaca (SA), los índices de Unidades Animales para cada edad previstos en el programa anterior, -- y la cantidad de vacas que puede soportar la empresa. Este último dato se puede obtener mediante el programa anterior.

El orden y la abreviación de las cantidades que van a ser calculadas -- con el uso del programa es el siguiente:

- a) Año (Y)
- b) Vacas (V)
- c) Vaquillas (Va)
- d) Añejas (Aa)
- e) Becerras (Ba)
- f) Becerros (Bo)
- g) Añejos (Ao)

- h) Novillos (No)
- i) Sementales (Se)
- j) Total de Cabezas (TC)
- k) Unidades Animales utilizadas (UAu)
- l) Disponibilidad de Unidades Animales (DUA)

Al igual que en los otros programas es conveniente indicar que al utilizar fórmulas en muchas ocasiones, los resultados son cantidades decimales, siendo ésto imposible al tratarse de animales, dicha cantidad se redondea de la misma forma que en el primer programa. En lo que se refiere a Unidades Animales, la respuesta se da con una decimal.

a) Año.- Como referencia a los demás datos el número del año debe aparecer primero en la pantalla. Al año se le asigna la letra "Y" y al año anterior "Y'".

$$Y = Y' + 1$$

b) Vacas.- El número de Vacas (VY) es un dato que requiere la calculadora para iniciar el Desarrollo de Hato, por lo que no se requiere el uso de una fórmula.

$$VY = VY$$

c) Vaquillas.- La cantidad de Vaquillas (VaY) va a variar según la alternativa a seguir:

- Alternativa 4 y 5, se deben calcular las Vacas de reposición (VR) necesarias, multiplicando las Vacas (VY) por el porcentaje de Desecho de Vacas (DV) entre cien.

$$VR = VY \times DV \div 100$$

Las Vaquillas necesarias (VaYn) para cubrir el remplazo, restándose las muertas, deben ser igual a las Vacas de reposición (VR). Las muertas se obtienen multiplicando las Vaquillas necesarias (VaYn) por el porcentaje de Muertes después del Destete (MD) entre cien.

$$VaYn - (VaYn \times MD) \div 100 = VR$$

$$VaYn \times (1 - (MD \div 100)) = VR$$

$$VaYn = \frac{VR}{1 - (MD \div 100)}$$

Se sustituye la ecuación de las Vacas de Reposición.

$$VaYn = \frac{VY \times DV \div 100}{1 - (MD \div 100)}$$

Es necesario calcular por otro lado el número de Vaquillas con las que podría contar la explotación (VaYc), tomando como base el número de -- años del año anterior (AaY') y restándoles las muertas, que se obtienen multiplicándolas por el porcentaje de Muertes después del Destete (MD).

$$VaYc - AaY' - (AaY' \times MD \div 100)$$

$$VaYc - AaY' \times (1 - (MD \div 100))$$

Si el número de Vaquillas con las que podría contar la explotación -- (VaYc) es mayor que las Vaquillas necesarias para cubrir la reposición (VaYn), el número de Vaquillas es igual a las necesarias para reposición (VaYn). Si por otro lado es menor entonces las Vaquillas en esta alternativa serán igual a las que podría contar la explotación (VaYc).

$$\text{Si } VaYc \geq VaYn \quad VaY = VaYn \quad (4) \quad (5)$$

$$\text{Si } VaYc < VaYn \quad VaY = VaYc \quad (4) \quad (5)$$

- Alternativa 6. El número de Vaquillas (VaY) en esta alternativa es igual al número de Vaquillas con las que podría contar la explotación, calculadas anteriormente.

$$VaY = AaY' \times (1 - MD \div 100) \quad (6)$$

d) Años.- Va a variar según la alternativa a seguir:

- Alternativa 4, las Añojas que se requieren (AaYn) para cubrir las Vaquillas necesarias (VaYn), calculadas anteriormente, van a ser igual a éstas restándoles las muertas. Las muertas se obtienen multiplicando las Añojas (VaYn) por el porcentaje de Muertes después del Destete (MD) entre cien.

$$AaYn - (AaYn \times MD \div 100) = VaYn$$

$$AaYn \times (1 - (MD \div 100)) = VaYn$$

$$AaYn = \frac{VaYn}{1 - (MD \div 100)}$$

Se sustituye la ecuación de las Vaquillas

$$\frac{AaYn = VY \times DV \div 100}{1 - (MD \div 100)}$$

Se calcula la cantidad de Añojas con las que podría contar la explotación (AaYc), tomando como base a las Becerras del año anterior -- (BaY') y restándoles las muertas, que se obtienen multiplicándolas por el porcentaje de Muertes después del Destete (MD).

$$AaYc = BaY' - (BaY' \times MD \div 100)$$

$$AaYc = BaY' \times (1 - (MD \div 100))$$

Si el número de Añojas con las que podría contar la empresa (AaYc) es mayor que las Añojas necesarias para cubrir la reposición AaYn), el número de Añojas (AaY) es igual a las necesarias para la reposición (AaYn). Si por otro lado ese número es menor, entonces las Añojas serán igual a las que podría contar la explotación (AaYc).

$$\text{Si } AaYc \geq AaYn \quad AaY = AaYn \quad (4)$$

$$\text{Si } AaYc < AaYn \quad AaY = AaYc \quad (4)$$

- Alternativas 5 y 6, el número de Añojas es igual al calculado previamente para las Añojas con las que podría contar la empresa.

$$AaY = BaY' \times (1 - (MD \div 100)) \quad (5) \quad (6)$$

e) Becerras.- Se calcula a partir del número de Vacas (VY) que se multiplica por el porcentaje de Desecho (D) entre cien y entre dos.

$$BaY = VY \times D \div 100 \div 2$$

$$BaY = VY \times D \div 200$$

f) Becerros.- El número de Becerros (BoY) es igual al de las Becerras.

$$BoY = VY \times D \div 200$$

g) Añojos.- La cantidad de Añojos va a variar según la alternativa de que se trate:

- Alternativa 1, no hay Añojos ya que se venden todos al cumplir el año de edad.

$$AoY = 0 \quad (1)$$

- Alternativas 2 y 3, se calcula a partir de los Becerros del año anterior (BoY') restándoles las muertes, que se obtienen multiplicándolos por el porcentaje de Muertes después del Destete -- entre cien.

$$AoY = BoY' - (BoY' \times MD \div 100)$$

$$AoY = BoY' \times (1 - (MD \div 100)) \quad (2) \quad (3)$$

h) Novillos.- Va a variar dependiendo de la alternativa a seguir:

- Alternativas 1 y 2, al venderse los machos entre el primero y segundo año de edad, no hay Novillos.

$$NoY = 0 \quad (1) \quad (2)$$

- Alternativa 3, se calcula a partir de los Añojos del año anterior (AoY') restándoles las muertes, que se obtienen multiplicándolos por el porcentaje de Muertes después del Destete (MD) entre cien.

$$\text{NoY} = \text{AoY}' - (\text{AoY}' \times \text{MD} \div 100)$$

$$\text{NoY} = \text{AoY}' \times (1 - (\text{MD} \div 100)) \quad (3)$$

i)- Sementales.- La cantidad de Sementales (SeY) va a depender directamente del número de hembras que requieran inseminación, vacas y vaquillas. El número de hembras se divide entre la Relación Semental/Hembra (SA)

$$\text{SeY} = (\text{VY} + \text{VaY}) \div \text{SA}$$

j) Total de Cabezas.- El número de cabezas que va a tener la explotación año con año va a ser igual a la suma de la cantidad de animales en cada clasificación.

$$\text{TC} = \text{VY} + \text{VaY} + \text{AaY} + \text{BaY} + \text{BoY} + \text{AoY} + \text{NoY} + \text{SeY}$$

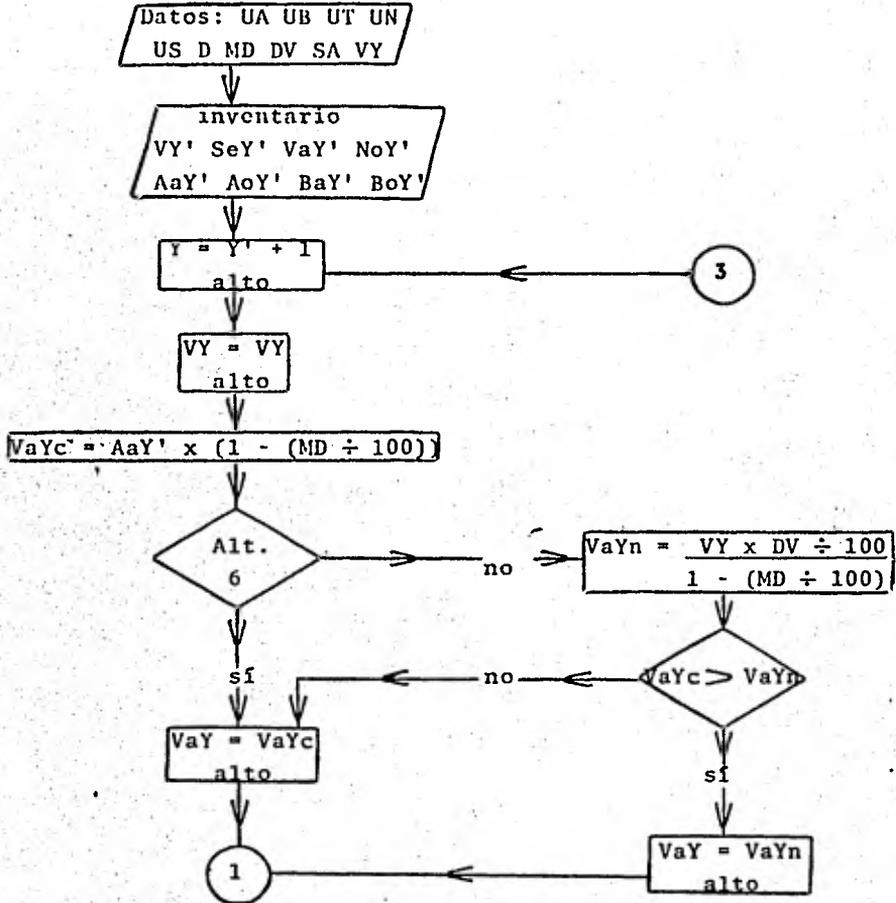
k) Unidades Animales utilizadas.- Multiplicando el índice de cada categoría por los animales de la misma categoría y sumándolas todas, nos dará las Unidades Animales utilizadas (UAu).

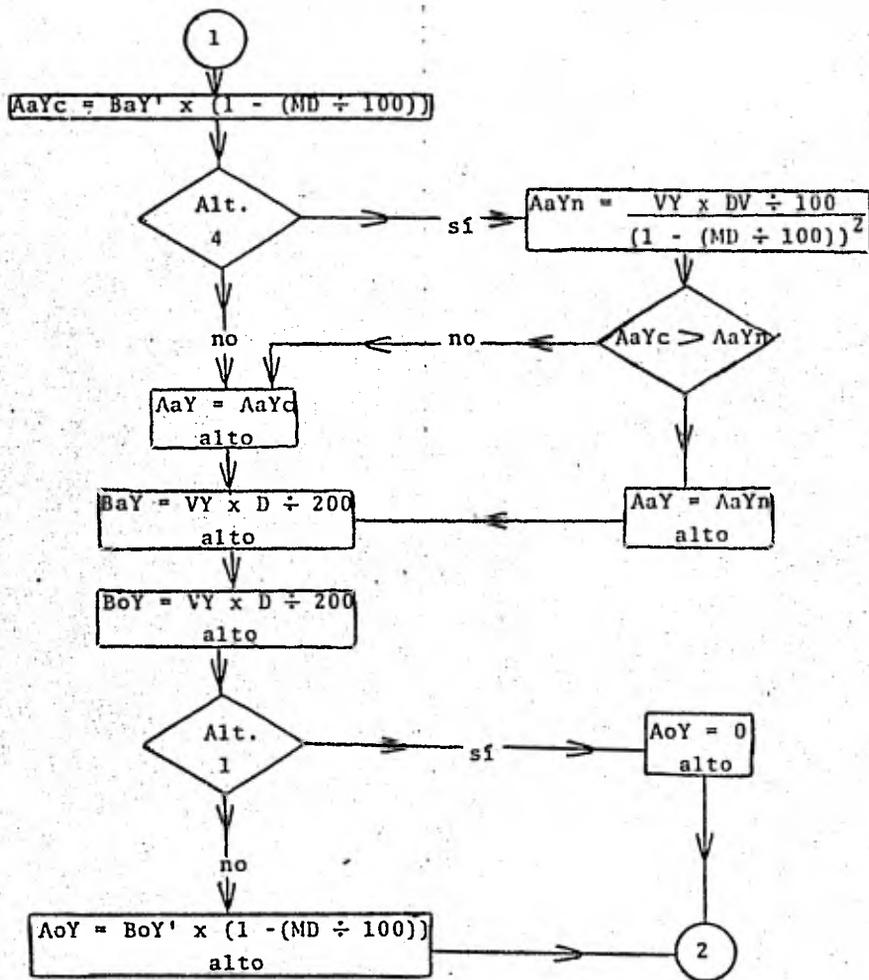
$$\text{UAu} = \text{VY} + \text{UB} (\text{Bo} + \text{Ba}) + \text{UT} (\text{Ao} + \text{Aa}) + \text{UN} (\text{No} + \text{Va}) + \text{US} (\text{Se})$$

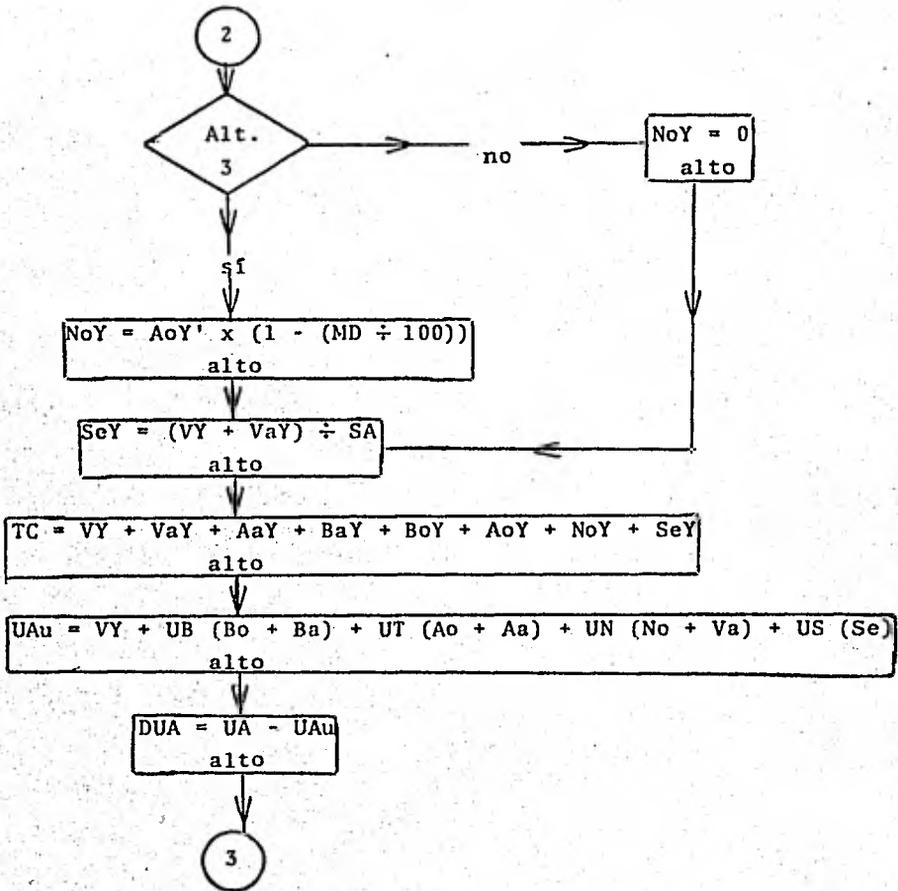
l) Disponibilidad de Unidades Animales.- Las Unidades Animales que tiene la explotación menos las Unidades Animales utilizadas nos darán la disponibilidad de Unidades Animales (DUA).

$$\text{DUA} = \text{UA} - \text{UAu}$$

2.- Diagrama de Flujo.-







### 3.- Codificación.

Las memorias, en este programa, se asignaron de la siguiente manera:

0 - Y	10 - VY
1 - UA	14 - Va
2 - UB	15 - Aa
3 - UT	16 - Ba y Bo
4 - UN	17 - Ao
5 - US	18 - No
6 - D	19 - Se
7 - MD	22 - TC
8 - DV	23 - UA
9 - SA	29 - Memoria de Traslado

St flg 1 Alternativa 1

St flg 4 Alternativa 4

St flg 2 Alternativa 2

St flg 5 Alternativa 5

St flg 3 Alternativa 3

St flg 6' Alternativa 6

#### Programa:

2nd Lgl	000 76	2nd Dsz	016 97
2nd E'	001 10	0	017 00
+	002 85		018 00
.	003 93	25	019 25
5	004 05	INV	020 22
=	005 95	2nd St flg	021 86
2nd Int	006 59	2nd Ind	022 40
INV SBR	007 92	0	023 00
2nd Lbl	008 76	2nd C'	024 18
2nd A'	009 16	R/S	025 91
7	010 07	2nd Lbl	026 76
STO	011 42	E	027 15
o	012 00	$\frac{1}{2}$	028 55
2nd Lbl	013 76	1	029 01
2nd C'	014 18	0	030 00
INV	015 22	0	031 00

INV SBR	032 92		078 00
2nd Lbl	033 76	85	079 85
D	034 14	RCL	080 43
(	035 53	17	081 17
1	036 01	x	082 65
-	037 75	D	083 14
RCL	038 43	=	084 95
7	039 07	2nd E'	085 10
E	040 15	STO	086 42
)	041 54	18	087 18
INV SBR	042 92	C	088 13
2nd Lbl	043 76	RCL	089 43
C	044 13	15	090 15
SUM	045 44	x	091 65
22	046 22	D	092 14
x	047 65	=	093 95
RCL	048 43	x $\geq$ t	094 32
29	049 29	2nd If flg	095 87
=	050 95	6	096 06
SUM	051 44	1	097 01
23	052 23	14	098 14
INV SBR	053 92	RCL	099 43
2nd Lbl	054 76	10	100 10
A	055 11	x	101 65
2nd Fix	056 58	RCL	102 43
0	057 00	8	103 08
2nd Op	058 69	E	104 15
20	059 20	÷	105 55
RCL	060 43	D	106 14
0	061 00	=	107 95
R/S	062 91	STO	108 42
RCL	063 43	24	109 24
10	064 10	2nd x $\geq$ t	110 77
STO	065 42	1	111 01
22	066 22	14	112 14
STO	067 42	x $\geq$ t	113 32
23	068 23	x $\geq$ t	114 32
R/S	069 91	2nd E'	115 10
RCL	070 43	STO	116 42
4	071 04	14	117 14
STO	072 42	R/S	118 91
29	073 29	C	119 13
CLR	074 43	RCL	120 43
INV	075 22	3	121 03
2nd If flg	076 87	STO	122 42
3	077 03	29	123 29

RCL	124	43
24	125	24
x $\searrow$ t	126	32
RCL	127	43
16	128	16
x	129	65
D	130	14
=	131	95
STO	132	42
17	133	17
INV	134	22
2nd If fig	135	87
4	136	04
1	137	01
48	138	48
x $\searrow$ t	139	32
D	140	55
=	141	14
=	142	95
2nd x $\searrow$ t	143	77
1	144	01
47	145	47
x $\searrow$ t	146	32
x $\searrow$ t	147	32
2nd E'	148	10
STO	149	42
15	150	15
R/S	151	91
C	152	13
CLR	153	25
2nd If fig	154	87
1	155	01
1	156	01
60	157	60
RCL	158	43
17	159	17
2nd E'	160	10
STO	161	42
17	162	17
C	163	13
RCL	164	43
2	165	02
STO	166	42
29	167	29
RCL	168	43
10	169	10

x	170	65
RCL	171	43
6	172	06
E	173	15
$\div$	174	55
2	175	02
=	176	95
2nd E'	177	10
STO	178	42
16	179	16
R/S	180	01
C	181	13
RCL	182	43
16	183	16
R/S	184	91
C	185	13
RCL	186	43
17	187	17
R/S	188	91
RCL	189	43
18	190	18
R/S	191	91
RCL	192	43
5	193	05
STO	194	42
29	195	29
RCL	196	43
10	197	10
+	198	85
RCL	199	43
14	200	14
=	201	95
$\div$	202	55
RCL	203	43
9	204	09
=	205	95
2nd E'	206	10
STO	207	42
19	208	19
R/S	209	91
C	210	13
RCL	211	43
22	212	22
R/S	213	91
2nd Fix	214	58
1	215	01

RCL	216 43
Z3	217 23
R/S	218 91
+/-	219 94
+	220 85
RCL	221 43
1	222 01
=	223 95
R/S	224 91
A	225 11

#### 4.- Formación del Instructivo.

##### Captura de Datos.

##### ENTRADAS

##### PANTALLA

##### Venta de machos:

Al año

A los dos años

A los tres años

##### Venta de hembras:

Al año

A los dos años

A los tres años

##### Unidades Animales

Indice de Becerros

Indice de Añojos

Indice de Novillos/Vaquillas

Indice de Sementales

##### Porcentajes:

Destete

Mortandad después del Destete

Desecho de Vacas

Relación Semental/Vaca

Número de Vacas

(Inventario si es que existe)

Vaquillas

Añojas

Becerros

Añojos

Novillos

2nd Cms

2nd A'

2nd St flg 1

2nd St flg 2

2nd St flg 3

2nd St flg 4

2nd St flg 5

2nd St flg 6

STO 01

STO 02

STO 03

STO 04

STO 05

STO 06

STO 07

STO 08

STO 09

STO 10

STO 14

STO 15

STO 16

STO 17

STO 18

Resolución del Programa.

APRETAR

A  
R/S  
R/S

A  
R/S  
R/S  
R/S

PANTALLA

Año  
Vacas  
Vaquillas  
Añojas  
Becerras  
Becerros  
Añojos  
Novillos  
Sementales  
Total de Cabezas  
Unidades Animales utilizadas  
Disponibilidad de Unidades Animales.

Año  
Vacas  
...  
...

5.- Ejemplos.

Se tomarán los ejemplos del programa anterior, donde fueron calculadas - las cantidades de vacas que puede soportar diferentes potreros.

Ejemplo 1: Se desea realizar un Desarrollo de Hato en un potrero con -- 300 Unidades Animales, vendiendo los machos a los dos años y las hembras al año, dejando únicamente las hembras que van a servir de remplazo. Se tienen los siguientes datos de producción:

- Unidades Animales 300
- Indice de Becerros .3
- Indice de Añajos .7
- Indice de Novillos/Vaquillas .9
- Indice de Sementales 1.3
- Porcentaje de Destete 75
- Porcentaje de Muertes después del Destete 4
- Porcentaje de Desecho de Vacas 20
- Relación Semental/Vaca 20
- Número de vacas 158 (deducido mediante el programa anterior)

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>
	2nd CMs 2nd A'	7.
	2nd St flg 2	
	2nd St flg 4	
300	STO 01	300.
.3	STO 02	0.3
.7	STO 03	0.7
.9	STO 04	0.9
1.3	STO 05	1.3
75	STO 06	75.
4	STO 07	4.
20	STO 08	20.
20	STO 09	20.
158	STO 10	158.

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

A	1.	(año 1)
R/S	158.	(vacas
R/S	0.	(vaquillas
R/S	0.	(añojas)
R/S	59.	(Becerras)
R/S	59.	(becerros)
R/S	0.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/s	8.	(sementales)
R/S	284.	(total de cabezas)
R/S	203.8	(unidades animales uti.)
R/S	96.2	(disponibilidad de U.A.)
A	2.	(año 2)
R/S	158.	(vacas)
R/S	0.	(vaquillas)
R/S	34.	(añojas)
R/S	59.	(becerras)
R/S	59.	(becerros)
R/S	57.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/S	8.	(sementales)
R/S	375.	(total de cabezas)
R/S	267.5	(unidades animales uti.)
R/S	32.5	(disponibilidad de U.A.)
A	3.	(año 3)
R/S	158.	(vacas)
R/S	33.	(vaquillas)
R/S	34.	(añojas)
R/S	59.	(becerras)
R/S	59.	(becerros)
R/S	57.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

R/S	10.	(sementales)
R/S	410.	(total de cabezas)
R/S	299.8	(unidades animales uti.)
R/S	0.2	(disponibilidad de U. A.)
A	4.	(año 4)
R/S	158.	(vacas)
R/S	33.	(vaquillas)
R/S	34.	(añojas)
R/S	59.	(becerras)
R/S	59.	(becerros)
R/S	57.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/S	10.	(sementales)
R/S	410.	(total de cabezas)
R/S	299.8	(unidades animales uti.)
R/S	0.2	(disponibilidad de U.A.)

Con los datos obtenidos con el programa se llenan los formatos:

Año	1	2	3	4
Vacas Núm.	158	158	158	158
Vaquillas (Núm.)	0	0	33	33
Añojas (Núm.)	0	34	34	34
Becerras (Núm.)	59	59	59	59
Becerros (Núm.)	59	59	59	59
Añojos (Núm.)	0	57	57	57
Novillos (Núm.)	0	0	0	0
Sementales (Núm.)	8	8	10	10
Total de Cabezas	284	375	410	410
U.A. utilizadas	203.8	267.5	299.8	299.8
Disp. de U.A.	96.2	32.5	0.2	0.2

Ejemplo 2: Con los mismos datos de producción que el ejemplo anterior, pero con venta de machos y hembras a los tres años de edad. El número de vacas es en esta ocasión de 123.

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
	2nd Cms 2nd A'	7.	
	2nd St fig 3		
	2nd St fig 6		
300	STO 01	300.	
.3	STO 02	0.3	
.7	STO 03	0.7	
.9	STO 04	0.9	
1.3	STO 05	1.3	
75	STO 06	75.	
4	STO 07	4.	
20	STO 08	20.	
20	STO 09	20.	
123	STO 10	123.	
	A	1.	(año 1)
	R/S	123.	(vacas)
	R/S	0.	(vaquillas)
	R/S	0.	(añojas)
	R/S	46.	(becerras)
	R/S	46.	(becerros)
	R/S	0.	(añojos)
	R/S	0.	(novillos)
	R/S	6.	(sementales)
	R/S	221.	(total de cabezas)
	R/S	158.4	(unidades animales uti.)
	R/S	141.6	(disponibilidad de U.A-)

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
A		2	(año 2)
R/S		123.	(vacas)
R/S		0.	(vaquillas)
R/S		44.	(añojas)
R/S		46.	(becerras)
R/S		46.	(becerros)
R/S		44.	(añojos)
R/S		0.	(novillos)
R/S		6.	(sementales)
R/S		309.	(total de cabezas)
R/S		220.0	(unidades animales uti.)
R/S		80.0	(disponibilidad de U.A.)
A		3.	(año 3)
R/S		123.	(vacas)
R/S		42.	(vaquillas)
R/S		44.	(añojas)
R/S		46.	(becerras)
R/S		46.	(becerros)
R/S		44.	(añojos)
R/S		42.	(novillos)
R/S		8.	(sementales)
R/S		395.	(total de cabezas)
R/S		298.2	(unidades animales uti.)
R/S		1.8	(disponibilidad de U.A.)
A		4.	(año 4)
R/S		123	(vacas)
R/S		42.	(vaquillas)
R/S		44.	(añojas)
R/S		46.	(becerras)
R/S		46.	(becerros)

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
	R/S	44.	(añojos)
	R/S	42.	(novillos)
	R/S	8.	(sementales)
	R/S	395.	(total de cabezas)
	R/S	298.2	(unidades animales uti.)
	R/S	1.8	(disponibilidad de U.A.)

<u>Año</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
<u>Vacas (Núm.)</u>	123	123	123	123
<u>Vaquillas (Núm.)</u>	0	0	42	42
<u>Añojas (Núm.)</u>	0	44	44	44
<u>Becerras (Núm.)</u>	46	46	46	46
<u>Beceros (Núm.)</u>	46	46	46	46
<u>Añojos (Núm.)</u>	0	44	44	44
<u>Novillos (Núm.)</u>	0	0	42	42
<u>Sementales (Núm.)</u>	6	6	8	8
<u>Total de cabezas</u>	221	309	395	395
<u>U.A. utilizadas</u>	158.4	220.0	298.2	298.2
<u>Disp. de U. A.</u>	141.6	80.0	1.8	1.8

Ejemplo 3: La calculadora debe realizar un Desarrollo de Hato en un rancho con 525 Unidades Animales, vendiendo los machos al año y las hembras a los dos, dejando únicamente las que se requieran para el reemplazo. La empresa cuenta con los siguientes datos:

Unidades Animales 525  
Indice de Becerros .25  
Indice de Añojos .75  
Indice de Novillos/Vaquillas .90  
Indice de Sementales 1.25  
Porcentaje de Destete 70  
Porcentaje de Muertes después del Destete 5  
Porcentaje de Desecho de Vacas 20  
Relación Semental/vaca 15  
Número de Vacas 297

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>
	2nd Cms 2nd A'	7.
	2nd St flg 1	
	2nd St flg 5	
525	STO 01	525
.25	STO 02	0.25
.75	STO 03	0.75
.9	STO 04	0.9
1.25	STO 05	1.25
70	STO 06	70.
5	STO 07	5.
25	STO 08	25.
15	STO 09	15.
297	STO 10	297.

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

A	1	(año 1)
R/S	297	(vacas)
R/S	0.	(vaquillas)
R/S	0.	(añojas)
R/S	104.	(becerras)
R/S	104.	(becerros)
R/S	0.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/S	20.	(sementales)
R/S	525.	(total de cabezas)
R/S	374.0	(unidades animales uti.)
R/S	151.0	(disponibilidad de U.A.)
A	2.	(año 2)
R/S	297.	(vacas)
R/S	0.	(vaquillas)
R/S	99.	(añojas)
R/S	104.	(becerras)
R/S	104.	(becerros)
R/S	0.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/S	20.	(sementales)
R/S	624.	(total de cabezas)
R/S	448.3	(unidades animales uti.)
R/S	76.8	(disponibilidad de U.A.)
A	3.	(año 3)
R/S	297	(vacas)
R/S	78.	(vaquillas)
R/S	99.	(añojas)
R/S	104.	(becerras)

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

R/S	104.	(becerras)
R/D	0.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/S	25.	(sementales)
R/S	707	(total de cabezas)
R/S	524.7	(unidades animales uti.)
R/S	0.3	(disponibilidad de U.A.)
A	4.	(año 4)
R/S	297.	(vacas)
R/S	78.	(vaquillas)
R/S	99.	(añojos)
R/S	104.	(becerras)
R/S	104.	(becerros)
R/S	0.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/S	25.	(sementales)
R/S	707.	(total de cabezas)
R/S	524.7	(unidades animales uti.)
R/S	0.3	(disponibilidad de U.A.)

Año	1	2	3	4
Vacas (Núm.)	297	297	297	297
Vaquillas (Núm.)	0	0	78	78
Añojas (Núm.)	0	99	99	99
Becerras (Núm.)	104	104	104	104
Beceros (Núm.)	104	104	104	104
Añojos (Núm.)	0	0	0	0
Novillos (Núm.)	0	0	0	0
Sementales (Núm.)	20	20	25	25
Total de Cabezas	525	624	707	707
U.A. utilizadas	374.0	448.3	524.7	524.7
Dis. de U.A.	151	76.8	0.3	0.3

Ejemplo 4: Se toman los mismos datos de producción del ejemplo anterior cambiando la venta de machos y hembras al año, dejando sólo las hembras necesarias para reposición. En este caso el número de vacas es de 304.

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
	2nd CMs 2nd A'	7.	
	2nd St flg 1		
	2nd St flg 4		
525	STO 01	525.	
.25	STO 02	0.25	
.75	STO 03	0.75	
.9	STO 04	0.9	
1.25	STO 05	1.25	
70	STO 06	70.	
5	STO 07	5.	
25	STO 08	25.	
15	STO 09	15.	
304	STO 10	304.	
	A	1.	(año 1)
	R/S	304.	(vacas)
	R/S	0.	(vaquillas)
	R/S	0.	(añojas)
	R/S	106.	(becerras)
	R/S	106.	(becerros)
	R/S	0.	(añojos)
	R/S	0.	(novillos)
	R/S	20.	(sementales)
	R/S	536	(total de cabezas)
	R/S	382.0	(unidades animales uti.)
	R/S	143.0	(disponibilidad de U.A.)

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

A	2.	(año 2)
R/S	304.	(vacas)
R/S	0.	(vaquillas)
R/S	84.	(añojas)
R/S	106.	(becerras)
R/S	106.	(becerros)
R/S	0.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/S	20.	(sementales)
R/S	620	(total de cabezas)
R/S	445.0	(unidades animales uti.)
R/S	80.0	(disponibilidad de U.A.)
A	3.	(año 3)
R/S	304	(vacas)
R/S	80.	(vaquillas)
R/S	84.	(añojas)
R/S	106	(becerras)
R/S	106.	Becerros)
R/S	0.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/S	26.	(sementales)
R/S	706	(total de cabezas)
R/S	524.5	(unidades animales uti.)
R/S	0.5	(Disponibilidad de U.A.)
A	4.	(año 4)
R/S	304.	(vacas)
R/S	80.	(vaquillas)
R/S	84.	(añojas)
R/S	106.	(becerras)

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
	R/S	106.	(becerros)
	R/S	0.	(añojos)
	R/S	0.	(novillos)
	R/S	26	(sementales)
	R/S	706	(total de cabezas)
	R/S	524.5	(unidades animales uti.)
	R/S	0.5	(disponibilidad de U.A.)

<u>Año</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
<u>Vacas Núm.</u>	304	304	304	304
<u>Vaquillas (Núm.)</u>	0.	0	80	80
<u>Añojas (Núm.)</u>	0.	84	84	84
<u>Becerras (Núm.)</u>	106	106	106	106
<u>Becerros (Núm.)</u>	106	106	106	106
<u>Añojos (Núm.)</u>	0	0	0	0
<u>Novillos (Núm.)</u>	0	0	0	0
<u>Sementales (Núm.)</u>	20	20	26	26
<u>Total de Cabezas</u>	536	620	706	706
<u>U.A. utilizadas</u>	382.0	445.0	524.5	524.5
<u>Disp. de U. A.</u>	143.0	80.0	0.5	0.5

Ejemplo 5: Se van a considerar los mismos datos que en el ejemplo tres, - pero con venta de crías a los tres años para ambos sexos. El número de vacas en este ejemplo es de 223.

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRECIAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
	2nd Cms 2nd A'	7.	
	2nd St flg 3		
	2nd St flg 6		
525	STO 01	525	
.25	STO 02	0.25	
.75	STO 03	0.75	
.9	STO 04	0.9	
1.25	STO 05	1.25	
70	STO 06	70.	
5	STO 07	5.	
25	STO 08	25.	
15	STO 09	15.	
223	STO 10	223.	
	A	1	(año 1)
	R/S	223.	(vacas)
	R/S	0.	(vaquillas)
	R/S	0.	(añojas)
	R/S	78.	(becerras)
	R/S	78.	(becerros)
	R/S	0.	(añojos)
	R/S	0.	(novillos)
	R/S	15.	(sementales)
	R/S	394.	(total de cabezas)
	R/S	280.8	(unidades animales uti.)
	R/S	244.3	(disponibilidad de U.A.)

ENTRADAS

APRETAR

PANTALLA

A	2.	(año 2)
R/S	223	(vacas)
R/S	0.	(vaquillas)
R/S	74.	(añojas)
R/S	78.	(becerras)
R/S	78.	(becerros)
R/S	74.	(añojos)
R/S	0.	(novillos)
R/S	15.	(sementales)
R/S	542	(total de cabezas)
R/S	391.8	(unidades animales uti.)
R/S	133.3	(disponibilidad de U.A.)
A	3.	(año 3)
R/S	223.	(vacas)
R/S	70.	(vaquillas)
R/S	74.	(añojas)
R/S	78.	(becerras)
R/S	78.	(becerros)
R/S	74.	(añojos)
R/S	70.	(novillos)
R/S	20.	(sementales)
R/S	687.	(total de cabezas)
R/S	524.0	(unidades animales uti.)
R/S	1.0	(disponibilidad de U.A.)
A	4.	(año 4)
R/S	223.	(vacas)
R/S	70.	(vaquillas)
R/S	74.	(añojas)
R/S	78.	(becerras)

<u>ENTRADAS</u>	<u>APRETAR</u>	<u>PANTALLA</u>	
	R/S	78.	(becerros)
	R/S	74.	(añojos)
	R/S	70.	(novillos)
	R/S	20.	(sementales)
	R/S	687.	(total de cabezas)
	R/S	524.0	(unidades animales uti.)
	R/S	1.0	(disponibilidad de U.A.)

<u>Año</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
<u>Vacas (Núm.)</u>	223	223	223	223
<u>Vaquillas (Núm.)</u>	0	0	70	70
<u>Añojas (Núm.)</u>	0	74	74	74
<u>Becerras (Núm.)</u>	78	78	78	78
<u>Beceros (Núm.)</u>	78	78	78	78
<u>Añojos (Núm.)</u>	0	74	74	74
<u>Novillos (Núm.)</u>	0	0	70	70
<u>Sementales (Núm.)</u>	15	15	20	20
<u>Total de Cabezas</u>	324	542	687	687
<u>U.A. utilizadas</u>	280.8	391.8	524.0	524.0
<u>Disp. de U. A.</u>	244.3	133.3	1.0	1.0

IV.- DISCUSION:

La realización de Desarrollos de Hato se presta a variaciones según el criterio de quien lo elabore.

En el primer programa se calculan la muerte y desecho de vacas sobre el número de ellas que se compran; pero es necesario entender que la totalidad de las vacas no se compra el mismo día sino que, primero se compra la cantidad necesaria para llenar la capacidad instalada y el resto se va adquiriendo conforme se vayan muriendo o desechando las primeras.

La mortandad de machos, en el primer programa, se calcula sólo cuando no hay recría, y se añade a la de las becerras. Esta mortandad puede ser nula o muy baja debido al poco tiempo que pasan las crías en la explotación bajo esta opción. Cuando hay recría no se calcula por no ser de importancia este dato.

La cantidad de leche producida en ocasiones se calcula sobre el número de vacas en la explotación y no sobre la cantidad de partos al año como se hace en el primer programa. Esto no representa mas que una diferencia en el concepto del índice de "Lactancia/Vaca/Año", que se puede considerar: "Vaca en el Hato" o bien, "Vaca parida", como se toma en el -- programa. Por ejemplo: Si tenemos una explotación en la que la producción láctea por vaca parida es de 5,000 litros anuales, con un porcentaje de parición del 80%, sería lo mismo decir que tiene una lactancia de 4,000 litros anuales por vaca en el Hato:

5,000 litros/Vaca parida/Año x 80/100 de parición x 100 vacas =  
400,000 litros anuales

4,000 litros/Vaca en el Hato/Año x 100 vacas =  
400,000 litros anuales

En el programa se maneja el criterio de Lactancia/Vaca parida/Año, - - porque en él se separa la producción láctea de la eficiencia reproductiva, que son dos parámetros diferentes. Si se tiene la Lactancia/Vaca en el Hato/Año y se desea cambiar al de Vaca parida, sólo se dividen -- entre el porcentaje de Partición y se multiplica por cien.

$$4,000 \div 80 \times 100 = 5,000$$

El segundo y el tercer programa se dejan abiertos a utilizar índices - variables de Unidades Animales para cada edad, ya que queda a juicio - del que utilice el programa.

Se presupone que en las explotaciones dedicadas a producir carne, siempre van a criar sus vaquillas de reposición.

Respecto al parámetro "Desecho de Vacas" que se emplea en el segundo y tercer programa para obtener las vaquillas necesarias de reposición, - se incluye, tanto la mortandad de vacas como desechos propiamente dichos. Esto se hizo para facilitar el programa y la captura de datos.

V.- CONCLUSIONES:

Por medio de los tres programas presentados se pueden elaborar con facilidad, rapidez y exactitud, Desarrollos de Hato en el ganado Bovino, tanto productor de leche como de carne. Previniendo una serie de posibilidades que cubre gran parte de las explotaciones de esta especie.

Además, queda abierta la posibilidad de crear en un futuro, más programas que ahorren trabajo matemático de tipo repetitivo, al zootecnista.

VI.- BIBLIOGRAFIA.

- 1) Bordier J.L. y Gallo de la Torre J.D. Proyección de Desarrollos de Hatos Lecheros, 1975, FIRA.
- 2) Coiroló, Beef Cattle Herd Development, Projections and Calculations, 1973, Banco Mundial.
- 3) Coiroló, Ejercicio sobre Proyecciones del Rebaño Vacuno y - Cálculo de la Tasa Interna Económica de Retorno Financiera - para un Modelo de 1,000 has, Modelo de Fincas Ganaderas, - - 1978, Banco Mundial.
- 4) Espadas y Hanan, Beef Herd Projection, 1972, Banco Mundial.
- 5) Espadas, Herd Projection Using TI-59 (model 59), with printer, 1978, Banco Mundial.
- 6) Gallo de la Torre J.D., Proyección de Desarrollo de Hatos - de Ganado Bovino Productor de Carne, 1976, FIRA.
- 7) Texas Instruments Incorporated, Personal Programing, 1977, Texas Instruments Incorporated.

GLOSARIO.

- Añojos (as).- Crías de Bovino productor de carne de uno a dos años de edad.
- Becerros (as).- Crías de Bovino desde que nacen hasta que cumplen un año de edad.
- Novillos.- Crías machos de Bovino productor de carne de dos a tres años.
- Sementales.- Machos de Bovino que tienen la función de inseminar.
- Terneritas.- Crías hembras de Bovino productor de leche de - - uno a dos años de edad.
- Vacas.- Hembras de Bovino mayores de dos años en ganado - productor de leche y de tres años en el productor de carne.
- Vaquillas.- Crías hembras de Bovino productor de carne de dos a tres años de edad.