



FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

**LA MANZANA DE DESCARTE COMO
SUPLEMENTO ENERGETICO
PARA VACAS LECHERAS**

por

Martín SICILIA CENTURION
Néstor SOSA CEDRES

TESIS

2001

MONTEVIDEO

URUGUAY



**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**LA MANZANA DE DESCARTE COMO SUPLEMENTO
ENERGETICO PARA VACAS LECHERAS.**

Por

**Martín SICILIA CENTURION
Néstor SOSA CEDRES**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación Agrícola lechero)**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2001**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Laura Astigarraga
Nombre completo y firma

Ing. Agr. Ana Bianco
Nombre completo y firma

Ing. Agr. Cristina Cabrera
Nombre completo y firma

Fecha:

21 de febrero 2003

Autor:

Néstor Sosa Cedrés
Nombre completo y firma

Martín Sicilia Centurión
Nombre completo y firma

TABLA DE CONTENIDO

Página

PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	IV
 1 - <u>INTRODUCCION</u>	 1
2 - <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	2
2.1 - COMPOSICION QUIMICA DE LA MANZANA.....	2
2.2 - VARIACIONES EN LA COMPOSICION QUIMICA DURANTE EL ALMACENAMIENTO.....	7
2.2.1 - Hidratos de carbono.....	7
2.2.2 - Acidos orgánicos.....	7
2.2.3 - Compuestos nitrogenados.....	7
2.2.4 - Lípidos.....	8
2.2.5 - Vitaminas.....	8
2.3 - LA MANZANA COMO ALIMENTO ENERGETICO	9
2.4 - INCLUSION DE LA MANZANA BAJO FORMA DE POMASA EN LA DIETA DE RUMIANTES Y SU RESPUESTA ANIMAL.....	9
2.4.1 - Caracterización de la pomasa de manzana.....	9
2.4.2 - Utilización de la pomasa de manzana en la alimentación de ganado vacuno para carne y leche.....	11
2.4.3 - Algunas restricciones en el nivel de inclusión en la dieta de rumiantes.....	14
2.4.3.1 - Efectos secundarios en la performance reproductiva.....	14
2.4.3.2 - Posible incidencia de acidosis ruminal.....	14
2.4.3.3 - Acumulación de pesticidas en carcasa animal.....	15
 3 - <u>MATERIALES Y METODOS</u>	 16
3.1 - LOCALIZACION.....	16
3.2 - TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	16
3.3 - DETERMINACIONES.....	18
3.3.1 - Determinación del consumo y respuesta animal.....	18
3.3.2 - Determinaciones de digestibilidad.....	18
3.3.3 - Determinación de degradabilidad de la fibra.....	18

3.3.4 - Determinación del pH.....	19
3.4 - ANALISIS ESTADISTICO.....	19
4 - <u>RESULTADOS</u>	21
4.1 - COMPOSICION QUIMICA DE LA DIETA.....	21
4.2 - CONSUMO.....	24
4.3 - DIGESTIBILIDAD.....	24
4.4 - CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE RUMINAL.....	28
4.4.1 - Valor promedio y cinética del pH ruminal.....	28
4.4.2 - Evolución del pH ruminal.....	28
4.5 - DEGRADABILIDAD DE LA FIBRA.....	29
4.6 - PRODUCCION Y COMPOSICION DE LA LECHE.....	30
5 - <u>DISCUSION</u>	32
5.1 - Características de las dietas.....	32
5.2 - Consumo.....	32
5.3 - Digestibilidad.....	33
5.4 - Ambiente ruminal y degradabilidad de la fibra.....	33
5.5 - Producción y composición de leche.....	35
6 - <u>CONCLUSIONES</u>	37
7 - <u>RESUMEN</u>	38
8 - <u>BIBLIOGRAFIA</u>	39
9 - <u>ANEXO</u>	42

AGRADECIMIENTOS

- ❑ A la Ing. Agr. Sylvia Borucki por la conducción inicial del trabajo de campo y análisis de los resultados.
- ❑ A la Dra. Laura Astigarraga por su apoyo incondicional sin el cual la realización de este trabajo no hubiera sido posible.
- ❑ A todo el personal del CRS por toda la ayuda prestada.
- ❑ Al Sr. Néstor Scarpa y flia. que nos abrió las puertas de su casa haciendo la estadía en el CRS mucho más grata.
- ❑ A la empresa Fagioli hnos. ya sea a sus propietarios como a su personal por proveernos del material esencial para la realización del ensayo.
- ❑ A todo el personal del laboratorio de la cátedra de nutrición y en especial a la Ing. Agr. María Helena Guerra por su invalorable colaboración.
- ❑ A la flia. Rodríguez Perelló por permitimos la utilización de la computadora desinteresadamente.
- ❑ A todas las personas que de alguna manera nos ayudaron y motivaron para poder realizar este trabajo, sin las cuales el mismo no se hubiera podido llevar a cabo.

1- INTRODUCCION

El presente trabajo busca incrementar la base de datos sobre los alimentos y su utilización en producción.

En la zona sur de nuestro país se concentran las plantaciones de frutales de hoja caduca, donde la manzana presenta el mayor volumen de descarte. Su área de siembra se ha estabilizado, pero incentivos gubernamentales y nuevas tecnologías han impulsado el incremento en la productividad. La producción registrada para la zafra 98/99 fue de 49169 tt, estimándose el descarte en torno al 7% -10 % del total producido, significando un volumen de descarte de 3442 tt - 4917 tt aproximadamente (JUNAGRA). Esto estaría implicando que la utilización de la manzana como alimento para las vacas lecheras, pueda ser justificado del punto de vista económico así como también del impacto que tiene del punto de vista ambiental su eliminación por esta vía.

Es en la zona sur de nuestro país (Montevideo, Canelones y San José) donde se desarrolla fuertemente el rubro frutícola y la producción lechera, y debido al alto costo de flete que acarrea el traslado de estos subproductos (de solo un 20% MS aprox.), es en esta zona entonces donde el impacto de su uso será mayor.

El objetivo general del trabajo es evaluar el valor nutritivo y el grado de inclusión en la dieta que posee como alimento para ganado lechero, la manzana (*malus pumila*), que se obtiene como descarte de cosecha en la zona sur hortifrutícola.

2 - REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1- COMPOSICION QUIMICA DE LA MANZANA

La manzana (*Malus Pumila*) perteneciente a la familia de las rosáceas integrante de la subfamilia de las pomoideas es del tipo falso fruto, al cual se le denomina pomo, en este tipo de fruto la porción comestible está constituida por el receptáculo.

La composición de la manzana depende de numerosos factores, como la variedad, el estado de madurez, las condiciones del cultivo y el clima. Por ello, los datos que se citan en las tablas solo pueden considerarse como aproximativos, y corresponden a los valores máximos y mínimos encontrados en la bibliografía para cada uno de los componentes.

Las características nutricionales de las frutas dependen, en gran parte de su composición química. En el siguiente cuadro se presentan los principales componentes de la porción comestible de la manzana.

Cuadro 1: Composición química de la manzana.

	Yúfera (1979). Base seca	ITEB (1990). Base seca
AGUA (%)	78-93	85
AZUCARES TOTALES (%)	20-100 *	-
PROTEINAS (N*6.25*100)	0,7- 2,7 *	2
GRASA (%)	0,7- 4,7 *	2
PECTINA (%)	0,7- 4,0 *	-
CENIZAS (%)	1,3- 3,3 *	3
FIBRA (%)	4,0- 16,0 *	11

* valores expresados sobre la materia seca (15% MS promedio).

A continuación se presentan los principales carbohidratos presentes en la porción comestible de la manzana y su cantidad relativa (Widdowson y McCance, 1935, citados por Yúfera, 1979).

**Cuadro 2: Contenido de carbohidratos
(base seca, 15%MS en promedio).**

GLUCOSA (%)	11,5
FRUCTOSA (%)	40,5
SACAROSA (%)	24,1

En las primeras semanas de crecimiento la concentración de glucosa es mayor que la fructosa, pero más tarde la glucosa apenas varía, mientras la fructosa aumenta constantemente, incluso después de la recolección. La sacarosa tiene también un comportamiento similar al de la fructosa, mientras que el almidón se encuentra en cantidades traza (Yúfera, 1979).

En cuanto a la pared celular de la fruta la hemicelulosa junto con la celulosa y las pectinas, son los principales componentes. En el momento de la cosecha se alcanzan valores de hemicelulosa del orden del 1% en base fresca (Widdowson, 1932 y Krotckov y Helson, 1945; citados por Yúfera, 1979).

En el caso de las frutas el contenido en compuestos nitrogenados es bajo. La evolución del N en el fruto se ha estudiado en el desarrollo de las manzanas. Dicha concentración disminuye paulatinamente de 0.35% hasta 0.02% del peso fresco en frutos maduros, pero la cantidad de N total por fruto es cada vez mayor a medida que aumenta el peso del mismo (Archbold, 1932; Askew, 1935; Hulme, 1936; Eggemberg, 1949; Robertson y Turner, 1951; citados por Yúfera, 1979).

En la manzana no solo se ha estudiado el aceite de sus semillas, sino también las ceras que recubren su epidermis. Básicamente los lípidos de la cutícula son de dos tipos: cera y cutina. Haciendo referencia a los principales ácidos grasos en los aceites de las semillas se encuentra: palmítico, aráquico, palmitoleico, oleico, linoleico y linolénico (Eglinton y Hunneman, 1968; citados por Yúfera).

Por otra parte las frutas en general aportan una proporción relativamente importante de las vitaminas C y A. En el siguiente cuadro se presentan las cantidades de las diferentes vitaminas presentes en la manzana.

Cuadro 3: Composición en vitaminas de la manzana (base seca, 15% MS en promedio).

Vitamina C (mg/100g).	1,3 - 266,6
β-caroteno (mg/100g).	0,13 - 0,60
Tiamina (μg/100g).	133 - 800
Riboflavina (μg/100g).	20 - 333
Acido fólico (μg/100g).	6,7 - 26,7
Niacina (mg/100g).	0,7 - 4,7
Acido pantoténico (mg/100g).	0,2 - 1,3

Fuente: Adaptado de Yúfera (1979).

En lo que se refiere a los minerales presentes en la siguiente tabla se registran los principales.

Cuadro 4: Composición mineral (base seca).

CALCIO (%)	0.06
MAGNESIO (%)	0.29
FOSFORO(%)	0.06
POTASIO (%)	0.78

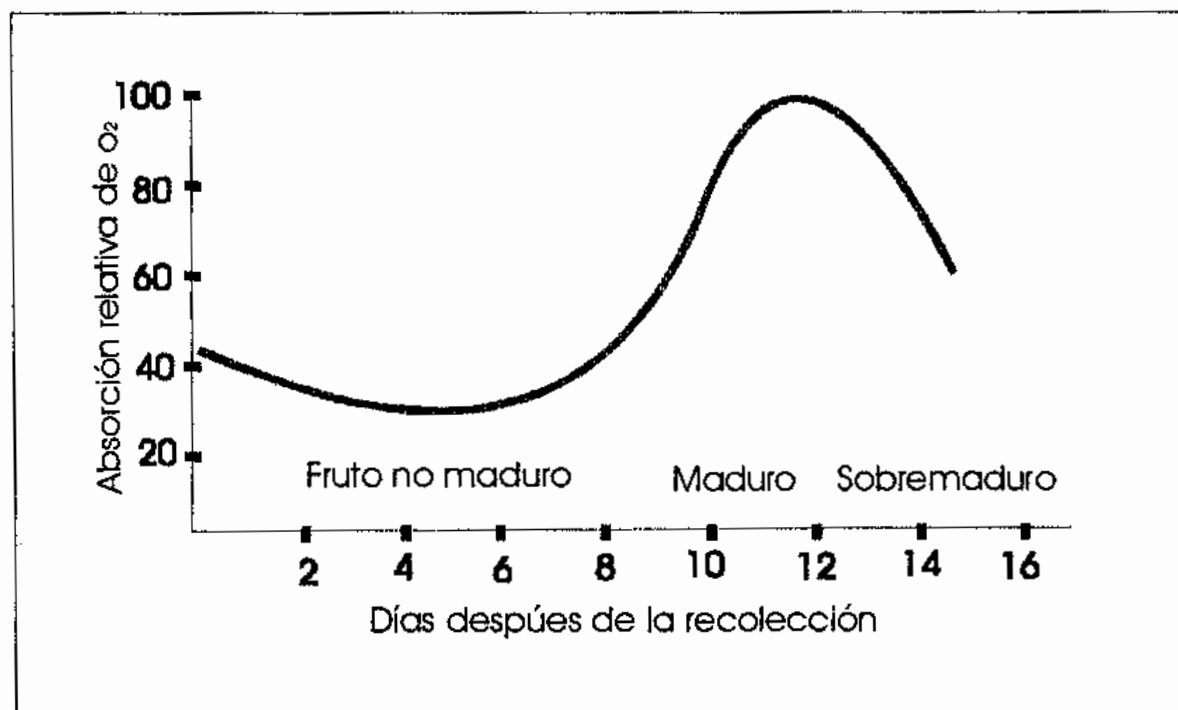
Fuente: D. Bath et al, 1963.

Hasta ahora se ha visto la composición química de la manzana pero sin analizar el efecto que presenta el proceso respiratorio en este tipo de frutos y que sucede con su control durante el almacenamiento. Este provoca ciertas variaciones sobre dicha composición que se detallarán más adelante.

Las frutas, al ser recolectadas, quedan separadas de su fuente natural de nutrientes, pero sus tejidos todavía respiran y desarrollan actividades metabólicas a expensas de los componentes que contienen, cuya energía se obtiene de la oxidación de azúcares y de otros sustratos, como ácidos orgánicos, con formación de CO₂ y de agua. La magnitud de la respiración se mide por el CO₂ desprendido por kilogramo de fruta y por hora. La intensidad respiratoria es muy distinta entre unas frutas y otras y constituye un buen índice del tiempo que pueden conservarse las frutas, después de recolectadas. Valores elevados indican una vida corta en el almacenamiento.

La intensidad respiratoria de las frutas, que disminuye durante su desarrollo en el árbol, continúa descendiendo después de su recolección. En algunas especies de frutas, después de alcanzar un mínimo, hay un aumento, más o menos rápido, de la intensidad respiratoria hasta alcanzar un máximo, conocido como pico climatérico, después del cual disminuye de nuevo. Esta disminución corresponde al comienzo de la senectud. En general, la calidad óptima de las frutas se alcanza en un intervalo de tiempo, más o menos estrecho, alrededor del pico climatérico (Yúfera, 1979).

Figura 1: Modelo climatérico de respiración.



Fuente: E. P. Yúfera, 1979.

La manzana en particular pertenece al grupo de frutas que presentan el proceso respiratorio antes descrito, es decir es climatérica, y normalmente, se recolectan antes del citado pico, de forma que terminan de madurar fuera del árbol. El climaterio también tiene lugar si las frutas permanecen en el árbol, pero entonces el proceso es más lento. Las frutas climatéricas maduradas en el árbol son de mejor calidad, pero para la distribución comercial se cosechan antes, para evitar las pérdidas que se producirían y porque el período de conservación de dicha fruta es más corto. Durante el climaterio se producen, una serie de cambios, algunos de los cuales son perceptibles por los sentidos, tales como color, textura, dulzura, astringencia, sabor, y aroma, pero simultáneamente tienen lugar otros que no son notorios, como la síntesis de

ARN y de proteínas. Las proteínas formadas en dicho período corresponden a las enzimas requeridas para producir los cambios indicados (Yúfera, 1970).

Por la importancia económica de las frutas, es de gran interés aumentar su período de comercialización. Siendo el proceso y los cambios que le acompañan los que conducen al envejecimiento o senectud, la prolongación de la conservación puede lograrse controlando dicho proceso. Puesto que en la respiración se consume oxígeno y se produce anhídrido carbónico, modificando adecuadamente la composición de la atmósfera en la cámara de almacenamiento puede inhibirse parcialmente el proceso respiratorio y, por tanto, prolongarse la vida de las frutas.

Para la conservación en atmósfera controlada, se aumenta la proporción de CO₂ o se disminuye la de O₂. Este tipo de conservación es muy utilizado sobre todo para el caso de la manzana. Las condiciones de almacenamiento no solo dependen de la especie, sino también de la variedad, e incluso de la zona de cultivo.

El proceso respiratorio puede controlarse con la temperatura de almacenamiento, en un intervalo entre 5°C y 30°C. Cada especie de fruta tiene una temperatura de almacenamiento, en la cual se puede obtener la mejor calidad, incluso existen diferencias entre variedades, así por ejemplo algunas variedades de manzana pueden almacenarse a 1°C, mientras que otras por debajo de 4°C a 5°C ya sufren daños por causa del frío.

En el siguiente cuadro se presentan los rangos de temperatura utilizados y su correspondiente tiempo de conservación.

Cuadro 5: Temperaturas y período de conservación.

Temperatura de almacenamiento (°C)	Tiempo de conservación (semanas)
0 a 4	12 a 32

Fuente: E. P. Yúfera, 1979.

Las manzanas son de las frutas cuya conservación se prolonga por más tiempo, aunque su composición química original se ve alterada como se describe a continuación.

2.2- VARIACIONES EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DURANTE EL ALMACENAMIENTO.

2.2.1- HIDRATOS DE CARBONO.

Al principio del almacenamiento de las manzanas, hay un aumento de la proporción de sacarosa y de azúcares reductores, coincidiendo con la hidrólisis del almidón. Después de alcanzar un máximo, el contenido en azúcares reductores apenas varía, mientras que el de sacarosa disminuye sensiblemente. Las velocidades con que ocurren dichas variaciones dependen del grado de madurez a que han sido recolectadas las manzanas (Griffits et al, 1950; Stoll, 1958; citados por Yúfera, 1979).

La textura de las manzanas depende en gran medida de las pectinas que contiene, en el caso de esta fruta la consistencia disminuye lentamente. Dicha variación es debida a la disminución del contenido en protopectina, que se transforma en pectina soluble, con lo que la pectina total no varía. Solo cuando se alcanza la sobremaduración la pectina total disminuye sensiblemente ya que la fracción soluble de la misma se transforma en ácido galacturónico.

Para el caso del almidón, durante el almacenamiento desaparece prácticamente todo su contenido presente en el momento de la recolección de la fruta.

2.2.2- ACIDOS ORGÁNICOS.

La disminución de la acidez de las manzanas durante el almacenamiento se debe a la pérdida de ácido málico. En las frutas conservadas en atmósfera controlada, con un elevado contenido de CO₂, puede formarse ácido succínico, el cual da lugar a sabores extraños y característicos (Hulme, 1956; citado por Yúfera, 1979).

2.2.3- COMPUESTOS NITROGENADOS.

El contenido de proteínas aumenta al comienzo del almacenamiento y después disminuye lentamente. De acuerdo con trabajos anteriores (Rhodes et al, 1968; Frenkel et al, 1968), durante la maduración de las manzanas tiene lugar una síntesis proteica.

2.2.4- LÍPIDOS.

En el transcurso del almacenamiento se produce un aumento del contenido en ceras de la piel.

Masliak (1963) ha podido demostrar que, en manzanas almacenadas a 4°C y 15°C, el contenido máximo en ceras de la piel se alcanza en el momento del pico climatérico. La fracción correspondiente a cutina aumenta un 20 % en el almacenamiento.

2.2.5- VITAMINAS.

Los estudios realizados se refieren principalmente a las variaciones de la vitamina C. La pérdida de la vitamina C de las manzanas depende de la temperatura de almacenamiento. A -0.5°C se registra una pérdida del 30 %, mientras que si la temperatura es de 2.5 °C la pérdida es de 50 % en el almacenamiento (Yúfera, 1979). Kocher (1958) ha estudiado la variación de la vitamina B1 y ha podido comprobar que si bien al principio hay una disminución, posteriormente se produce un aumento notable, de manera que se alcanza y aun se sobrepasa el valor inicial.

2.3- LA MANZANA COMO ALIMENTO ENERGETICO.

Para poder tener parámetros comparativos de la manzana como potencial alimento energético en rumiantes dada la escasa información al respecto, se la compara en el siguiente cuadro con otros alimentos energéticos muy utilizados en nuestro país.

Cuadro 6: Composición química (BS) de alimentos energéticos.

ALIMENTO	MS (%)	PC (%)	ENL (Mcal/kg)
Manzana (1)	15	2,0	1,72
Pomasa manz.(3)	24,2	6,9	sd
Citrus* (2)	12,75	7,4	1,73
Citrus ** (2)	17,43	7,1	1,41
Grano maíz (2)	89	10	2,05
Grano sorgo (2)	88,5	12	1,89
Afrechillo trigo (2)	89	18	1,59

* Fruta entera

** Pulpa fresca

Fuente:(1) ITEB,1990.

(2) NRC,1989.

(3) ARC,1990.

2.4- INCLUSION DE LA MANZANA BAJO FORMA DE POMASA EN LA DIETA DE RUMIANTES Y SU RESPUESTA ANIMAL.

2.4.1- Caracterización de la pomasa de manzana.

No fueron encontrados antecedentes en relación a la utilización de manzana en estado fresco, sin procesar, para la alimentación del ganado, pero si fueron encontrados datos sobre la utilización de pomasa de manzana (descarte de la industria).

Este producto corresponde al residuo de la elaboración de la manzana para producción de concentrados de jugo de manzana e incluye la cáscara, semillas, restos fibrosos de la pulpa y jugo agotado (sin azúcar), constituyendo entre un 25% – 30 % del material original de la fruta (Schmidt, 1972; Nas, 1983; Gada, Castillo y Guada, 1988). Esto determina que existan ciertas diferencias significativas en la composición química; dado que en la manzana esta presente el jugo, lo que diluye por ejemplo las concentraciones de proteína y fibra.

En los siguientes cuadros se presentan la composición química de la pomasa de manzana según diversas fuentes.

Cuadro 7: Composición química de la pomasa de manzana.

FUENTE	% MS	% PC	% CHO sol.	% FC	% FDN	% FDA	% Lignina
Bath et al. 1982*	21,4	7,8	-	20,6	-	-	-
Alibes et al. 1984*	14,4 - 21,5	4,4 - 6,8	-	14,2-20,1	-	-	-
UCH 1986 *	25,1	4,8	-	15,9	-	-	-
UCH 1992 *	16,0	6,3	-	-	-	-	-
UACH 1991 *	14,9	6,2	-	23,0	-	-	-
UACH 1987 *	18,5	4,8	-	17,0	-	-	-
ARC 1990	24,2	6,9	16	20,5	48,9	41,5	17,2
Anrique, 1992	20 - 22	-	12,6-16,8	-	-	-	-
Edwards y Parker 1985	13,90	7,96	-	-	48,28	38,79	-
Givens y Barber 1987	23,3	6,7	-	20,5	50,3	37,8	16,8

*Citados por Anrique, 1992.

Cuadro 8: Digestibilidad y valoración energética de la pomasa de manzana.

FUENTE	DMS (%MS)	DMO (%MS)	DPC (%MS)	DFC (%MS)	EM Mcal/kg MS
Edwards y Parker, 1995	74,79 *	72,73 *	-	-	2,78
Givens y Barber, 1987	-	58 **	29 **	46 **	2,07
ARC 1990	60	-	24	50	2,17
UCH 1992	-	-	-	-	2,49

* in vivo ** in vitro

DMS: digestibilidad materia seca - DMO: digestibilidad materia orgánica
DPC: digestibilidad proteína cruda - DFC: digestibilidad fibra cruda - EM: energía metabólica.

Como se puede apreciar en ambos cuadros, de todos los componentes de la pomasa presentes, los mas variables son la MS (14 - 25 %), fibra (14 -23) y PC (4.4 - 8). El contenido de MS, tiende a aumentar con la madurez de la manzana, a su vez presenta un considerable nivel de lignina la que afecta la digestibilidad de la fibra, que no supera el 50% y en consecuencia limita el contenido de energía.

Por otra parte del punto de vista físico la pomasa de manzana posee una consistencia pastosa formando una masa compacta, que tiende a mantener la forma al ser moldeada, dejando pocas posibilidades de entrada de aire. Además posee un pH inicial bastante ácido, que indudablemente le confiere resistencia a la descomposición (Anrique 1992).

2.4.2- Utilización de la pomasa de manzana en la alimentación de ganado vacuno para carne y leche.

Diversos autores citados por Anrique (1992) concluyeron en que se puede mejorar las ganancias de peso y la eficiencia de conversión al incluir pomasa de manzana como componentes de la ración de bovinos.

En concentrados de iniciación de terneros se ha remplazado con éxito 20% y hasta 30 % del maíz con niveles similares de ganancia de peso.(Narang y Lal, 1985).

Bath et al (1982), sugieren que la pomasa puede ser usada en ganado lechero reemplazando hasta un tercio del concentrado y en ganado de engorde entre 15% y 20% de la ración.

La pomasa, comparada con el ensilaje de maíz produjo una fermentación con un pH ruminal mas bajo, con una mayor concentración de ácido acético y una menor concentración de ácidos propiónico y butírico.

Manterola et al, 1993 en dos trabajos con toritos Hereford, concluyen que es factible incorporar hasta un 30% de pomasa de manzana, sin afectar significativamente las variables productivas ni su conformación corporal (si bien se puede afectar el consumo) pero es necesario adicionar fuentes nitrogenadas especialmente proteicas. Citan que es un recurso alimenticio de alto potencial, especialmente por su elevada digestibilidad que asegura un uso eficiente de su energía.

Edwards y Parker (1995) utilizaron a la pomasa de manzana como suplemento alimenticio en vacas cruza Frisian -Jersey. Se realizaron tres tratamientos, los cuales consistieron en el suministro de 7 kg de MS de ensilaje de pastura al grupo de vacas control, 3 kg de MS de ensilaje de pastura + 4 kg de MS de pomasa de manzana al segundo grupo y por último se le suministró al tercer grupo 3 kg de MS de ensilaje de pastura + 3 kg de MS de pomasa de manzana (PM) + 1 kg de MS de suplemento proteico (supl. prot) como balanceador de la dieta dado el bajo aporte proteico de la pomasa.

En el siguiente cuadro se detallan los resultados obtenidos para las variables de estudio en los diferentes tratamientos.

Cuadro 9: Producción y composición de la leche.

RENDIMIENTO			
Parámetro	Control	Pomasa manzana	PM + Supl. Prot.
Lts. Leche/vaca/día	12,11 a	14,12 b	14,71 b
Grasa (kg/vaca/día)	0,582 a	0,704 b	0,770 c
Proteína (kg/vaca/día)	0,429 a	0,536 b	0,569 c
Sólidos (kg/vaca/día)	1,013 a	1,236 b	1,340 c

*abc determinan diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$)

Fuente: Edwards y Parker, 1995.

Como se puede apreciar en el cuadro, la pomasa de manzana fue una buena alternativa debido a que permitió incrementos en la producción diaria de leche del orden del 20% al 23% sobre el grupo control. En lo referente a los componentes de la leche, proteína, grasa y sólidos totales también presentaron similar comportamiento al obtenido en la producción.

Según los autores esta respuesta puede haber sido producto del mayor nivel de MS consumida (energía), debido a que las vacas testigo consumieron 4,9 kg de los 7 kg totales de ensilaje de pastura. En contraste, las vacas del segundo tratamiento consumieron 6,6 kg de MS correspondiente a 2,6 kg de ensilaje y 4 kg de pomasa. Por otra parte el tercer grupo consumió 6,9 kg de MS, los cuales correspondieron a 2,9 kg de ensilaje, 3 kg de pomasa y 1 kg de suplemento proteico.

La aparente estimulación del consumo por la pomasa de manzana es explicada por los autores por el efecto que presenta la misma en la mejora de la utilización de los otros alimentos menos palatables (ensilaje), no registrándose diferencias en el peso ni condición corporal de las vacas a pesar de haberse registrado incrementos considerables en la producción de leche.

2.4.3 - Algunas restricciones en el nivel de inclusión en la dieta de rumiantes.

2.4.3.1 - Efectos secundarios en vacas en último tercio de gestación.

Fontenot et al (1977) encontraron que la combinación de pomasa de manzana suplementada con fuentes de nitrógeno no proteico como lo son la uréa y biuret (a partir del 50% a 70% de la proteína total de la dieta) en la alimentación de vacas en estado avanzado de gestación (último tercio) traía aparejado una alta incidencia de muertes de terneros, así como también una serie de anormalidades a nivel óseo en los mismos (por ejemplo acortamiento de huesos entre otros). Por otra parte los pesos de los terneros al nacer, alimentados de esta forma eran significativamente inferiores. . A esta problemática hay que agregar que las vacas gestantes alimentadas con esta dieta registraron menores consumos y ganancias de peso.

Por otra parte vacas y también novillos con las mismas dietas presentaron bajos niveles de aminoácidos esenciales en la sangre (Oltjen et al, 1977).

Cabe resaltar que cuando se suplementó la pomasa con proteína verdadera (en el ensayo se suministraba semilla de algodón), no se presentaron efectos negativos. Por otra parte cuando además se le suministraba junto con la pomasa y la urea pequeñas cantidades de fibra larga estos efectos eran mitigados significativamente. La urea por sí sola no afectaba la performance reproductiva ya que cuando se le suministraba con otro suplemento energético no se manifestaba ninguna variación en el comportamiento reproductivo (Fontenot et al, 1977).

En definitiva no es recomendable la utilización de pomasa de manzana junto con uréa o alguna fuente de nitrógeno no proteico (como aporte principal de nitrógeno) en vacas en estado avanzado de gestación hasta que las causas de estas anormalidades sean plenamente identificadas.

2.4.3.2 - Posible incidencia de acidosis ruminal.

Por otra parte se buscó información respecto a la acidosis ruminal debido a su posible efecto dado la inclusión de manzana, que implica un aumento del consumo de carbohidratos rápidamente fermentecibles (CRF). Estos CRF estimulan y transforman la fermentación microbiana hacia la producción de ácidos, en particular el ácido láctico cuya acumulación determina la caída del pH ruminal.

Este trastorno se puede presentar en forma aguda, causando generalmente produce la muerte del animal y también se puede presentar en forma crónica o subaguda que determina una disminución del consumo con la consiguiente disminución de la producción y de la eficiencia de utilización del alimento (Jarrigue, 1985) .

Por otra parte los alimentos más ricos en pectinas como es el caso de la pulpa de citrus, pulpa de remolacha y también la manzana son los que potencialmente presentan el mayor poder acidogénico. A pesar de los efectos negativos que puede presentar la rápida degradación del almidón, la microflora ruminal y más específicamente los protozoarios ofician de buffer al reservarlo y así evitan de forma eficiente los bruscos descensos del pH (Sauvant, 1997).

2.4.3.3 - Acumulación de pesticidas en carcasa animal.

Boward et al (1977), Oltjen et al (1977) y Rumsey et al (1977), encontraron una significativa acumulación de residuos de pesticidas en los depósitos grasos de las vacas luego de 160 días de suplementación con pomasa de manzana ensilada. Este aspecto es muy dependiente del nivel y tipo de pesticida usado, existiendo en los últimos años un mejoramiento en este sentido, permitiendo el uso de esta dieta en lugares donde se había discontinuado su implementación por esta razón (Fontenot et al, 1977).

3- MATERIALES Y METODOS

3.1- LOCALIZACIÓN.

El ensayo fue realizado en la Unidad de Digestibilidad y Metabolismo del Centro Regional Sur (CRS) de la Facultad de Agronomía, Uruguay.

3.2- TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizaron seis vacas Holstein con fistula ruminal, tres en producción (P) y tres secas (S) en dos cuadrados latinos de 3 x 3. Se alojaron en jaulas de digestibilidad y se les suministró 0%, 7% y 14% (base seca) de manzana como complemento de una dieta isoenergética e isoproteica a base de ensilaje de maíz, heno de alfalfa, maíz molido y suplemento nitrogenado (ver anexo 1).

En el siguiente cuadro se especifica el estado fisiológico de cada una de las vacas así como también otros datos de las mismas (cuadro 10).

Cuadro 10: Caracterización de las vacas experimentales.

VACA (CARAVANA)	ESTADO FISIOLOGICO	ULTIMO PARTO	N° LACTANCIA	DIAS DE LACTANCIA AL INICIO DEL 1^{er} PERIODO EXP.
Vaca 1 P (430)	VACÍA	20/04/98	PRIMERA	100
Vaca 2 P (511)	PREÑADA	25/04/98	PRIMERA	95
Vaca 3 P (306)	VACÍA	12/03/98	SEGUNDA	139
Vaca 1 S (416)	PREÑADA	--	--	--
Vaca 2 S (414)	PREÑADA	--	--	--
Vaca 3 S (305)	VACÍA	--	--	--

* Cabe destacar que los animales son todos mayores de tres años, eliminando así el efecto crecimiento.

El ensayo se dividió en tres períodos, cada uno estaba constituido a su vez, por un período de acostumbamiento de diez días debido a que los animales provenían de condiciones de pastoreo, y otro periodo experimental en donde se realizaron las mediciones, el cual duraba siete días. Las vacas al cabo de cada periodo cambiaban de tratamiento, suministrándosele en cada período un porcentaje diferente de manzana en la dieta. Los tres períodos experimentales en cuestión se detallan a continuación (cuadro 11).

Cuadro 11: Períodos de acostumbramiento y experimentales.

PERIODOS	Acostumbramiento	Experimental
PERIODO 1	14/07/98 al 28/07/98	29/07/98 al 4/08/98
PERIODO 2	10/08/98 al 18/08/98	19/08/98 al 25/08/98
PERIODO 3	31/08/98 al 6/09/98	7/09/98 al 13/09/98

Luego de cada período experimental las vacas eran sacadas del confinamiento y llevadas con el resto del rodeo lechero como forma de darle un tiempo de descanso entre tratamientos.

Los diferentes alimentos utilizados con sus respectivas cantidades se presentan en el siguiente cuadro (cuadro 12).

Cuadro 12: Composición de la dieta (base fresca).

Alimentos (kg)	VACA 1 P	VACA 2 P	VACA 3 P	VACA 1 S	VACA 2 S	VACA 3 S
Heno alfalfa	7.1	7.1	7.1	3.5	3.5	3.5
Ensilaje maíz	16.5	16.5	16.5	9.2	9.2	9.2
Maíz molido	7,0	5,6	4,0	3,5	3,0	2,0
Harina pescado	0.22	0.22	0.22	0	0	0
Uréa	0.15	0.20	0.25	0.03	0.07	0.10
Manzana	0	8,0	16,0	0	4,0	8,0
TOTAL	31	38	44	16	20	23

También se le suministraba sales minerales y agua ad libitum.

En lo que respecta a la procedencia de los diferentes alimentos, la manzana utilizada provino del establecimiento FAGIOLI HNOS. ubicado en la zona. La misma perteneciente a la variedad Red Delicious integraba el descarte por tamaño (calibre) y/o estado de conservación. La fruta era extraída de la cámara de frío a atmósfera controlada que poseía la firma, siendo el consumo por parte de los animales en estado fresco, previo picado de la misma para evitar problemas de obstrucciones esofágicas.

El maíz molido, la harina de pescado y el heno de alfalfa provino de la fábrica de ración de la zona, mientras que el ensilaje de maíz fue producido en el Centro Regional Sur.

3.3- DETERMINACIONES.

3.3.1- Determinación del consumo y respuesta animal.

La dieta experimental se suministró en dos veces diarias, a las 8:00 hs y a las 16:00 hs respectivamente. Durante todo el período experimental se colectaron y pesaron los rechazos para obtener el dato de consumo diario.

Se registró la producción diaria de leche y en el 2° y 4° día del período de mediciones se tomaron muestras de leche para efectuar los análisis de grasa y proteína.

3.3.2- Determinaciones de digestibilidad.

Para la determinación de la misma se recurrió a la metodología "in vivo", en donde los animales permanecen en estabulación permanente durante todo el período (acostumbramiento y mediciones), en jaulas de digestibilidad.

Para ello se pesaron los volúmenes totales de heces y se tomaron muestras diarias (2% del total recolectado) para la determinación de materia seca (MS), cenizas (C), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA).

Se guardó también una muestra compuesta por período para el ofrecido y una muestra compuesta por vaca y por período para el rechazo. En esas muestras se determinó MS, C, N (nitrógeno), FDN y FDA.

3.3.3- Determinaciones de degradabilidad ruminal de la fibra.

Muestras de paja de cebada se colocaron en bolsas de 50 μ m de tamaño de poro y de 6 x 11 cm para realizar la técnica "in sacco" descripta por el INRA para evaluar la celulólisis a nivel ruminal (Michalet Doreau et al, 1991).

Las bolsas se incubaron en el saco ventral de las seis vacas. Cada medida comprende 8 puntos de cinética y se realizó en duplicado, vale decir: 2, 4, 6, 8, 12, 24, 48, y 72 hs. Se realizaron determinaciones del contenido de MS del residuo en cada tiempo.

3.3.4- Determinación del pH ruminal.

En el quinto día del período de mediciones se realiza un muestreo de los contenidos ruminales a la hora del suministro y a las 1, 3, 5 y 7 horas post suministro para determinación del pH. La medición se realizó inmediatamente de su extracción.

3.4- ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El diseño estadístico en el cual se sustenta este ensayo es el CUADRADO LATINO.

Para los parámetros digestibilidad, pH, degradabilidad ruminal se trabajó con un cuadrado latino de 3X3 replicado, y para los parámetros de producción y de composición de leche con un cuadrado latino de 3X3.

En el siguiente cuadro se explicita el diseño experimental.

Cuadro 13: Cuadrado latino del ensayo.

PERIODO	Vaca 1P	Vaca 2P	Vaca 3P	Vaca 1S	Vaca 2S	Vaca 3S
1	0%manz	7%manz	14%manz	0%manz	7%manz	14%manz
2	7%manz	14%manz	0%manz	7%manz	14%manz	0%manz
3	14%manz	0%manz	7%manz	14%manz	0%manz	7%manz

El modelo para el análisis de varianza fue:

$$X_{ijk} = \mu + C_i + A(C_i)k + T_l + P_j + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde μ es la media poblacional, C el efecto estado fisiológico, A el efecto animal, T el efecto tratamiento, P el efecto período y ε el error experimental.

Los parámetros de consumo, digestibilidad y producción fueron analizados por análisis de varianza utilizando el paquete SAS (1989) analizando la interacción estado fisiológico-tratamiento ($C \times T$), sin encontrar efectos significativos. Los datos presentados corresponden al análisis sin el efecto de interacción antes mencionado. Las medias se contrastaron por el análisis de comparaciones múltiples de Tukey (ver anexo 2).

La cinética del pH se analizó mediante una serie de medidas repetidas en el tiempo (ver anexo 2).

La degradabilidad (Deg) de la MS fue estimada como $Deg = a + (b \cdot c / (c + k)) \cdot e^{-k \cdot p \cdot t_0}$ donde a= fracción soluble, b= fracción potencialmente degradable, c= tasa de degradación y kp=tasa de pasaje (4%/h). Los parámetros a, b, c se originaron a partir del modelo revisado de Mc Donald utilizando una estimación simultánea (Dhanoa, 1988) en el cual: para $t \leq t_0$, fracción degradada = a,

Para $t > t_0$, fracción degradada = $a + b(1 - e^{-k(t-t_0)})$

Siendo t= tiempo de incubación y t_0 = tiempo de retraso en el inicio de la digestión ruminal (tiempo lag). La estimación de los parámetros se realizó usando el procedimiento NLIN por el método Marquardt. Para contrastar las medias de las fracciones potencialmente degradables y de las tasas de degradación se utilizaron intervalos de confianza ($\delta = 95\%$).

4- RESULTADOS.

4.1- COMPOSICION QUIMICA DE LA DIETA.

A continuación se presenta en el cuadro 14 la composición química porcentual de los diferentes componentes de la dieta.

Cuadro 14: Composición química (%) de los componentes de la dieta.

ALIMENTOS	Heno Alfalfa	Ensilaje Maíz	Grano Maíz	Harina Pescado	Urea	Manzana Fresca
MS %	78,47	31,84	85,27	88,25	99,30	14,38
PC %MS	17,53	5,85	10,04	68,50	-	2,59
Cen. (% MS)	6,80	5,07	2,40	18,60	-	2,22
FDN (% MS) *	59,60	65,32	46,90	33,56	-	16,20
FDA (% MS) *	41,38	32,11	3,51	1,20	-	7,68

MS: materia seca - PC: proteína cruda - Cen: cenizas - FDN: fibra detergente neutro - FDA: fibra detergente ácido - (*) sin corregir por cenizas

En los cuadros 15 y 16 se presentan las composiciones químicas de las dietas para los diferentes tratamientos y por estado fisiológico.

Cuadro 15: Composición química de la dieta para vacas en producción.

Tratamiento 0% manzana.					
ALIMENTO	MS	MO	PC	FDN	FDA
Heno de alfalfa (kg)	5,57	5,19	0,98	3,32	2,31
Ensilaje maíz (kg)	5,25	4,99	0,31	3,43	1,69
Grano de maíz (kg)	5,95	5,81	0,6	2,79	0,21
Harina pescado(kg)	0,19	0,16	0,13	0,065	0,002
Urea (kg)	0,15	0,15	0,43	0	0
Manzana (kg)	0	0	0	0	0
TOTAL (kg)	17,11	16,30	2,45	9,61	4,21
%	100	95,44	14,30	56,14	24,62
Tratamiento 7% manzana.					
ALIMENTO	MS	MO	PC	FDN	FDA
Heno de alfalfa(kg)	5,57	5,19	0,98	3,32	2,31
Ensilaje maíz (kg)	5,25	4,99	0,31	3,43	1,69
Grano de maíz(kg)	4,76	4,64	0,48	2,23	0,17
Harina pescado(kg)	0,19	0,16	0,13	0,065	0,002
Urea (kg)	0,20	0,19	0,58	0	0
Manzana (kg)	1,18	1,15	0,031	0,19	0,09
TOTAL (kg)	17,15	16,33	2,51	9,24	4,26
%	100	95,27	14,60	53,85	24,92
Tratamiento 14% manzana.					
ALIMENTO	MS	MO	PC	FDN	FDA
Heno de alfalfa (kg)	5,57	5,19	0,98	3,32	2,31
Ensilaje maíz(kg)	5,25	4,99	0,31	3,43	1,69
Grano de maíz(kg)	3,47	3,39	0,35	1,63	0,12
Harina pescado(kg)	0,19	0,16	0,13	0,065	0,0023
Urea (kg)	0,26	0,26	0,75	0	0
Manzana (kg)	2,29	2,24	0,059	0,37	0,18
TOTAL (kg)	17,03	16,23	2,58	8,82	4,30
%	100	95,30	15,14	51,52	25,13

Cuadro 16: Composición química de la dieta para vacas secas.

Tratamiento 0% manzana.					
ALIMENTO	MS	MO	PC	FDN	FDA
Heno de alfalfa (kg)	2,75	2,56	0,48	1,64	1,14
Ensilaje maíz (kg)	2,93	2,78	0,17	1,91	0,94
Grano de maíz (kg)	2,98	2,9	0,3	1,4	0,1
Harina pescado (kg)	0	0	0	0	0
Urea (kg)	0,03	0,03	0,088	0	0
Manzana (kg)	0	0	0	0	0
TOTAL(kg)	8,69	8,27	1,04	4,95	2,18
%	100	95,17	11,97	56,96	25,08
Tratamiento 7% manzana.					
ALIMENTO	MS	MO	PC	FDN	FDA
Heno de alfalfa (kg)	2,75	2,56	0,48	1,64	1,14
Ensilaje maíz(kg)	2,93	2,78	0,17	1,91	0,94
Grano de maíz(kg)	2,48	2,42	0,25	1,16	0,087
Harina pescado(kg)	0	0	0	0	0
Urea (kg)	0,07	0,07	0,2	0	0
Manzana (kg)	0,59	0,58	0,015	0,095	0,045
TOTAL (kg)	8,82	8,41	1,12	4,81	2,21
%	100	95,35	12,6	54,54	25,06
Tratamiento 14% manzana.					
ALIMENTO	MS	MO	PC	FDN	FDA
Heno de alfalfa (kg)	2,75	2,56	0,48	1,64	1,14
Ensilaje maíz (kg)	2,93	2,78	0,17	1,91	0,94
Grano de maíz (kg)	1,78	1,74	0,18	0,84	0,063
Harina pescado (kg)	0	0	0	0	0
Urea (kg)	0,099	0,099	0,28	0	0
Manzana (kg)	1,18	1,15	0,031	0,19	0,09
TOTAL(kg)	8,74	8,33	1,14	4,58	2,23
%	100	95,31	13,05	52,4	25,52

A partir de los siguientes resultados podemos decir que las dietas presentan valores similares en su composición química y lo que varía son los niveles de sustitución entre concentrados energéticos.

Para caracterizar la dieta podemos agrupar por un lado la cantidad (kg MS) de constituyentes fibrosos (heno de alfalfa y el ensilaje de maíz) y por otro lado la cantidad (kg MS) de constituyentes de tipo energético (grano de maíz y manzana). De esta manera podemos establecer la relación fibroso: concentrado presente en la alimentación de las vacas.

Para las vacas en producción en promedio los alimentos fibrosos constituyen un 63,3% del total de la dieta (32,56% de heno y 30,7% de ensilaje de maíz) y los concentrados constituyen un 34,43% de la dieta (entre manzana y grano de maíz).

Para las vacas secas en promedio los alimentos fibrosos constituyen un 64,92% (31,44% de heno de alfalfa y 33,48% de ensilaje de maíz) y los concentrados conforman un 34,32% (entre manzana y grano de maíz).

4.2- CONSUMO.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los consumos registrados para los diferentes tratamientos y estados fisiológicos (cuadro 17).

Cuadro 17: Consumo de la materia seca, orgánica, fibra detergente neutro y fibra detergente ácido por tratamiento y por estado fisiológico.

TRATAMIENTOS		CMS	CMO	CFDN	CFDA
P	0	17,1 a	16,3 a	9,6 a	4,2 a
P	7	17,2 a	16,3 a	9,2 a	4,3 a
P	14	17,0 a	16,2 a	8,8 a	4,3 a
S	0	8,7 b	8,3 b	5,0 b	2,2 b
S	7	8,8 b	8,4 b	4,8 b	2,2 b
S	14	8,7 b	8,3 b	4,6 b	2,2 b

Valores con diferente letra en la columna difieren estadísticamente ($P < 0,05$).

No hubieron diferencias significativas entre tratamientos en consumo de materia seca (CMS), consumo de materia orgánica (CMO), consumo de fibra detergente neutro (CFDN) y consumo de fibra detergente ácido (CFDA) entre los animales en similar estado fisiológico. Surgieron diferencias planteadas por diseño entre animales secos y productivos. En la evaluación del consumo debe considerarse que las dietas no fueron ofrecidas ad libitum sino para obtener 25 litros de producción lechera y para mantenimiento para los animales secos.

4.3- DIGESTIBILIDAD.

En los cuadros 18 y 19 se resumen los resultados de digestibilidad para las diferentes fracciones estudiadas. En base a los mismos se presentan las figuras 2 y 3 con su correspondiente evolución determinada por los tres tratamientos del ensayo.

Cuadro 18: Digestibilidad de las diferentes fracciones según el nivel de inclusión de manzana en la dieta.

TRATAMIENTOS (% MANZANA)				
VARIABLE	0	7	14	PROMEDIO
DMS (%)	64,19 a	63,92 a	64,42 a	64,18
DMO (%)	67,15 a	66,39 a	67,12 a	66,89
DFDN (%)	50,84 a	49,73 a	49,96 a	50,18
DFDA (%)	32,66 a	30,66 a	28,49 a	30,60

Valores con diferente letra en la fila difieren estadísticamente ($P < 0,05$).

Cuadro 19: Digestibilidad de las diferentes fracciones según el estado fisiológico de las vacas.

VARIABLE	En producción	Secas	PROMEDIO
DMS (%)	65,15 a	63,21 a	64,18
DMO (%)	67,65 a	66,12 a	66,89
DFDN (%)	51,13 a	49,22 a	50,18
DFDA (%)	31,82 a	29,39 a	30,61

Valores con diferente letra en la fila difieren estadísticamente ($P < 0,05$).

En los mismos se puede comprobar que no existió diferencias significativas en la digestibilidad estudiada en el ensayo, es decir que la inclusión de manzana en la dieta no alteró ninguna variable comparado con el tratamiento control (0% de manzana en la dieta) entre tratamientos, ni entre estados fisiológicos.

Figura 2: Digestibilidad de la MS según el nivel de inclusión de manzana en la dieta.

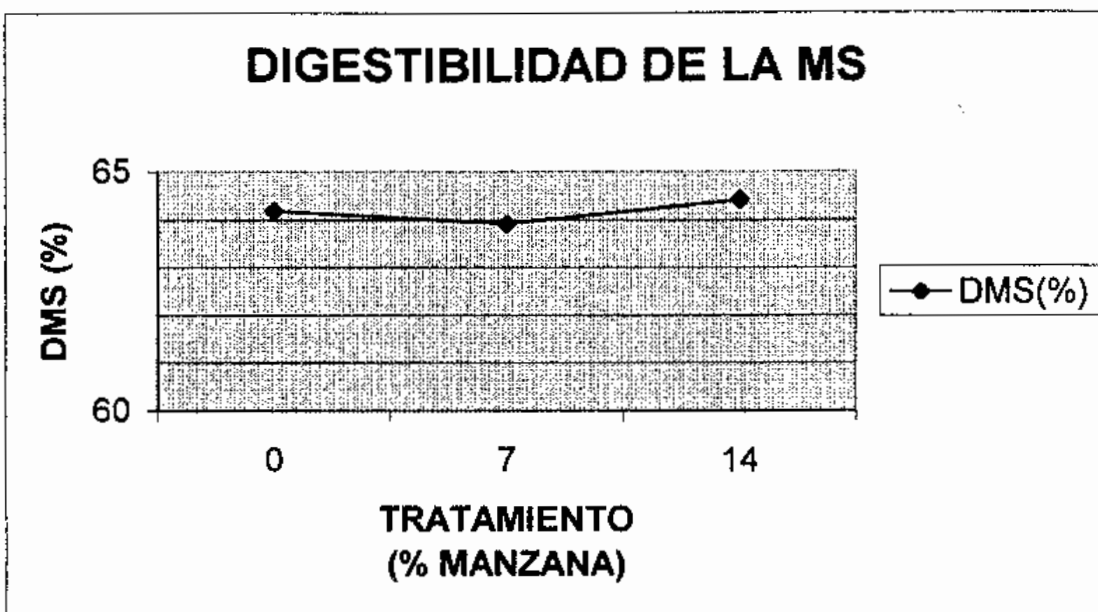


Figura 3: Digestibilidad de la MO según el nivel de inclusión de manzana en la dieta.

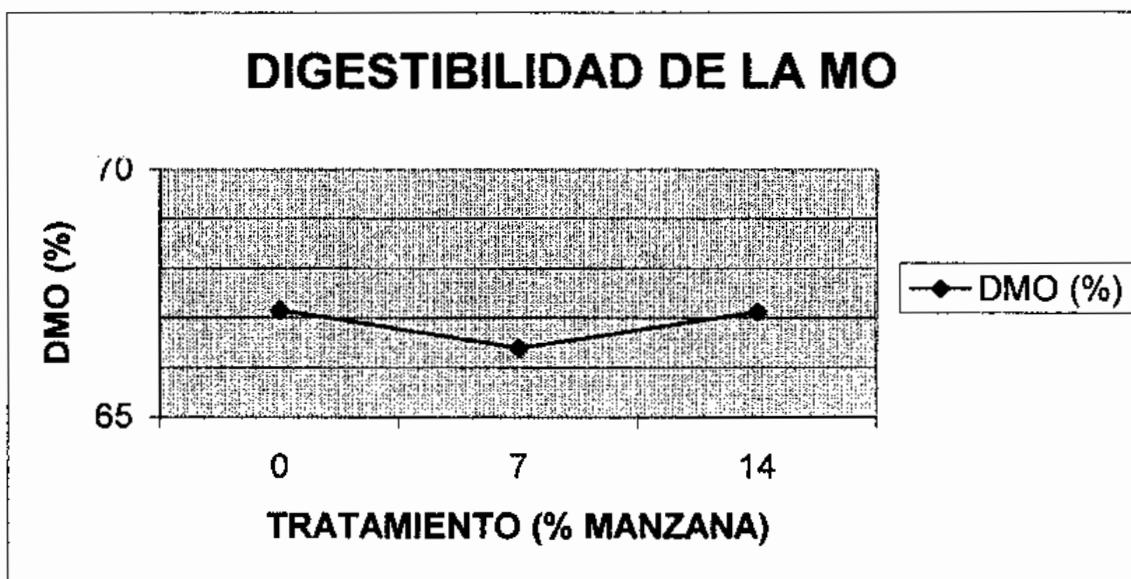


Figura 4: Digestibilidad de la FDN según el nivel de inclusión de manzana en la dieta .

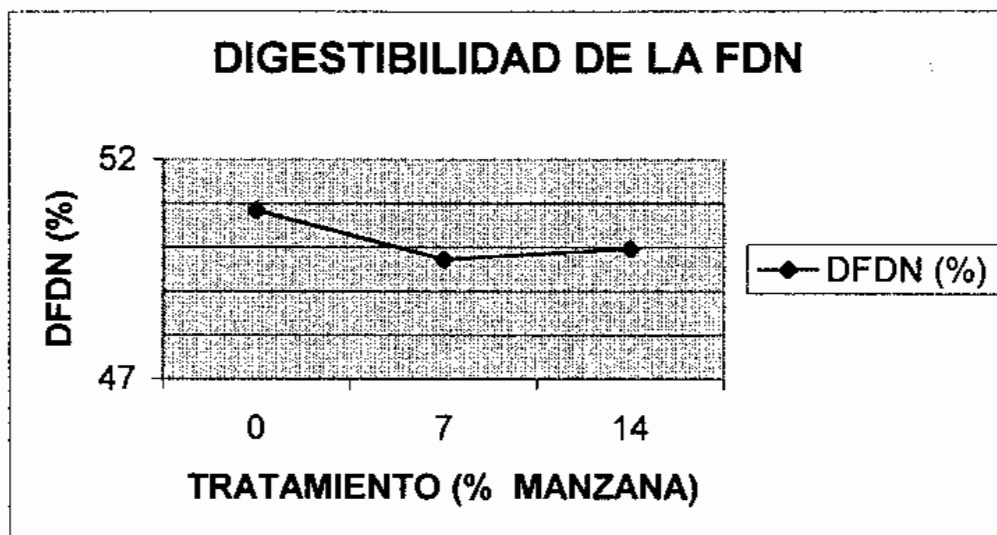
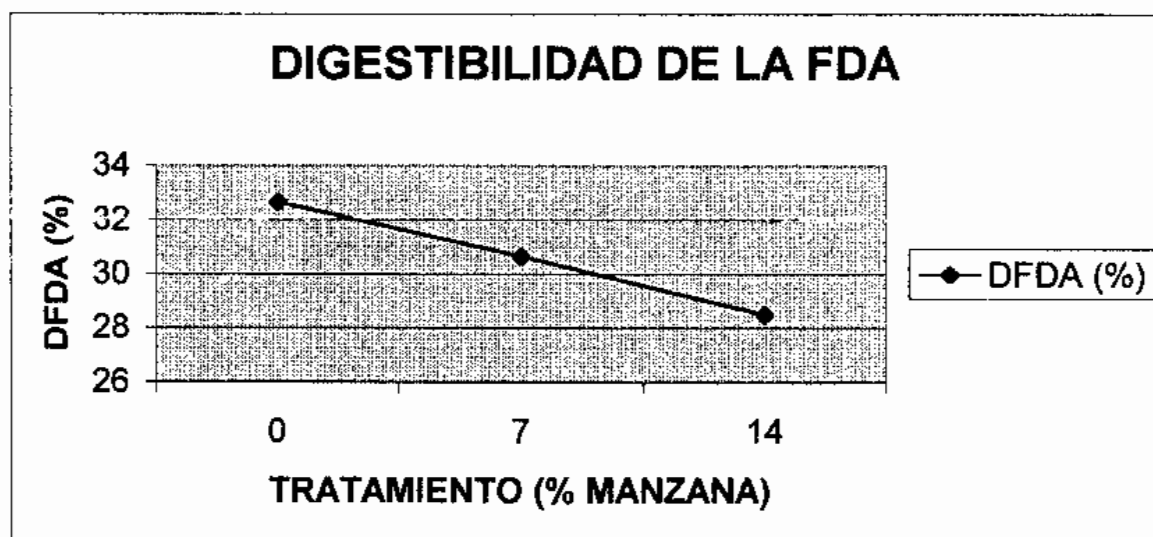


Figura 5: Digestibilidad de la FDA.



4.4- CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE RUMINAL.

4.4.1- Valor promedio del pH ruminal.

En los cuadros 20 y 21 se presentan los valores promedios de pH ruminal según el tratamiento y por otro lado por estado fisiológico.

Cuadro 20: Valor promedio de pH ruminal por tratamiento.

TRATAMIENTOS (% MANZANA)				
VARIABLE	0	7	14	PROMEDIO
pH	6,84 a	6,9 a	6,9 a	6,88

Letras distintas corresponden a diferencias significativas ($P < 0,05$).

Cuadro 21: Valor promedio de pH ruminal por estado fisiológico.

VARIABLE	En producción	Secas	PROMEDIO
pH	6,84 a	6,95 a	6,88

Letras distintas corresponden a diferencias significativas ($P < 0,05$).

Los valores promedio de pH ruminal no variaron entre tratamientos ni entre estados fisiológicos.

4.4.2- Evolución del pH.

En el cuadro 22 se presenta la evolución del pH ruminal según el nivel de inclusión de manzana en la dieta.

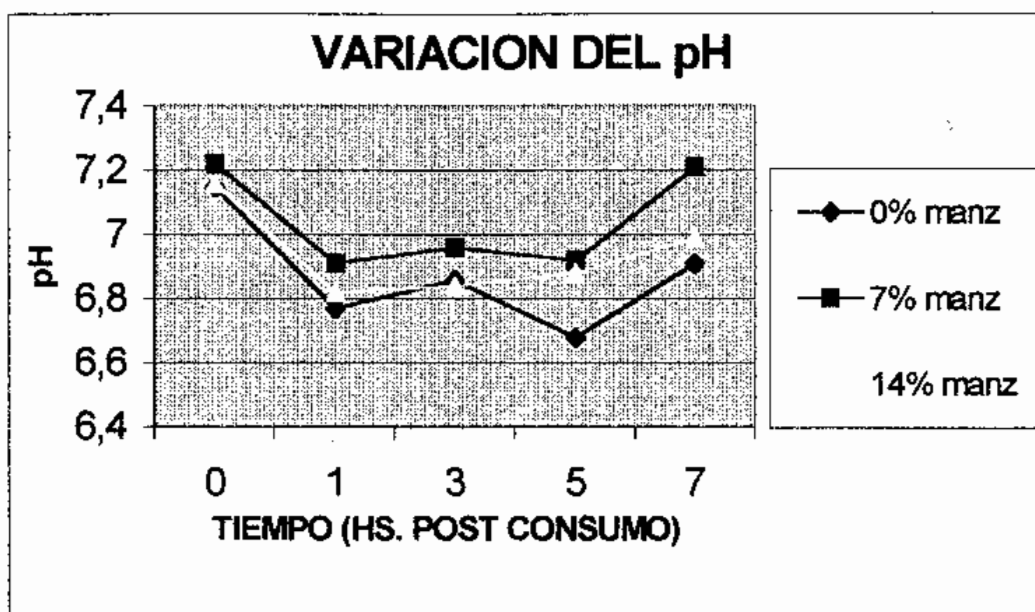
Cuadro 22: Evolución del pH ruminal.

TRATAMIENTOS			
TIEMPOS	0	7	14
0	7,15 a	7,22 a	7,15 a
1	6,77 a	6,91 a	6,82 a
3	6,86 a	6,96 a	6,84 a
5	6,68 a	6,92 a	6,88 a
7	6,91 a	7,21 a	6,99 a

Valores con diferente letra en la fila difieren estadísticamente ($P < 0,05$).

Como se puede apreciar en el cuadro anterior correspondiente a la evolución del pH tampoco se registraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos para cada uno de los tiempos.

Figura 6: Evolución del pH según tratamiento.



4.5- DEGRADABILIDAD DE LA FIBRA.

En el cuadro 23 se describen los parámetros de las cinéticas de degradación de la fibra para cada tratamiento.

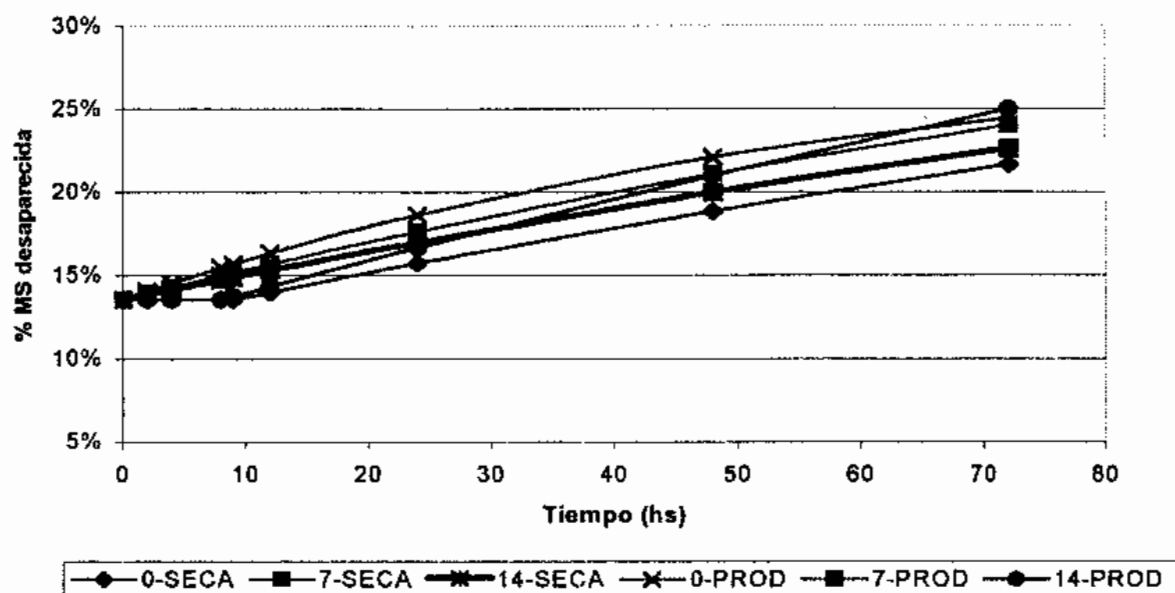
Cuadro 23: Parámetros de la Cinética de Degradabilidad y Degradabilidad Efectiva

		FRACCION			TIEMPO LAG (h)	DEGRADABILIDAD EFFECTIVA (%)
		Soluble (%)	Potencialmente degradable (%)	Tasa de Degradación (%/h)		
0	SECA	13,6	30	0,5	9	7,64
7	SECA	13,6	26,5	0,7	0	6,81
14	SECA	13,6	30	0,5	0	7,64
0	PROD	13,6	15,9	1,6	0	4,11
7	PROD	13,6	30	0,5	0	7,64
14	PROD	13,6	54,3	0,4	8	13,70

Los valores no difieren entre tratamientos con un intervalo de confianza ($\delta = 95$)

En la figura 7 se presentan las curvas de degradabilidad de la fibra (paja de cebada) en las distintas dietas para los dos estados fisiológicos.

Figura 7: Degradabilidad de la fibra



La paja presentó una muy baja degradabilidad efectiva sin presentar diferencias significativas entre los distintos tratamientos.

4.6- PRODUCCION Y COMPOSICION DE LECHE.

Se realizaron mediciones de producción de leche de los animales, para ver el efecto del agregado de manzana sobre la misma. Cabe destacar que del punto de vista estadístico los resultados no permiten dar una conclusión categórica debido a que el cuadrado latino no fue replicado (3X3), por lo cual los grados de libertad del error son muy reducidos como para evidenciar efectos significativos de los tratamientos.

En el cuadro 24 se presentan los resultados del ensayo en cuanto a producción de leche se refiere.

Cuadro 24: Producción de leche según tratamiento.

TRATAMIENTO (%MANZANA)	PRODUCCION DE LECHE (LTS)	LCG 4% (LTS)
0	21,76 a	18,55 a
7	20,57 a	18,85 a
14	18,64 a	17,45 a

LCG 4%: Leche corregida por grasa (4%).

Valores con diferente letra en la columna difieren estadísticamente ($P < 0,05$).

Como se desprende del cuadro no se registraron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$), aunque se puede apreciar una tendencia hacia menores producciones de leche con mayores niveles de manzana en la dieta. Estas diferencias se ven disminuidas cuando corregimos por grasa al 4%.

También se analizó la composición de la leche que a continuación se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 25: Composición de la leche según tratamiento.

TRATAMIENTO (% MANZANA)	PROTEINA		GRASA	
	%	KG	%	KG
0	2,85 a	0,624 a	3,02 a	0,656 a
7	2,92 a	0,603 a	3,44 a	0,708 a
14	2,99 a	0,558 a	3,22 a	0,682 a

Valores con diferente letra en la columna difieren estadísticamente ($P < 0,05$).

No existieron diferencias significativas en los componentes de la leche ya sea en los contenidos porcentuales como en la producción en kg de proteína y grasa.

5- DISCUSION.

5.1 - CARACTERISTICAS DE LAS DIETAS.

Las dietas presentaron una composición química similar siendo la variación la fuente de suplementación energética, que era lo que se buscaba evaluar.

Por otro parte, al agrupar por un lado los alimentos fibrosos y por otro los alimentos energéticos podemos estar manejando una relación fibroso: concentrado del orden del 65:35 que se asemejan a las relaciones utilizadas comúnmente a nivel comercial en dietas para ganado lechero.

Lo que podría mencionarse como variante a lo que hace un predio comercial es la mezcla de todos los componentes de la dieta previo al suministro, que como se mencionará más adelante puede haber tenido incidencia en los resultados obtenidos.

5.2 - CONSUMO

Como fue presentado en los resultados no se registraron diferencias significativas entre tratamientos en consumo de materia seca (CMS), consumo de materia orgánica (CMO), consumo fibra detergente neutro (CFDN) y consumo fibra detergente ácido (CFDA). Las únicas diferencias registradas fueron las planteadas por diseño experimental entre animales en producción y secos. Esto estaría indicando una buena aceptabilidad de la manzana, que queda reflejado en el bajo nivel de rechazos registrados (ver anexo 3).

Si bien no se registraron rechazos de consideración para la mayoría de las vacas, existió un comportamiento diferencial de una vaca en producción (vaca n° 430) que no se encontraba en buen estado sanitario (metritis) y por lo tanto dejó altas cantidades de rechazo sobre todo de manzana y fardo, lo que repercutió en la respuesta animal (ver anexo 6).

La manzana resultó ser un alimento de alta palatabilidad lo que estaría en cierta medida explicando que al suplantar el grano de maíz por la misma no se registraran diferencias en el consumo entre ambos concentrados energéticos. No obstante parece necesario un período de acostumbramiento para el correcto aprovechamiento de este alimento sin ocasionar perjuicios a nivel ruminal, como acidosis subclínica por su alto contenido en glúcidos solubles y pectinas (ITEB, 1990).

5.3 - DIGESTIBILIDAD.

Las digestibilidades de la MS, de la MO, y de la FDN no fueron alteradas con los niveles de inclusión de manzana en la dieta. Ello determinó que la materia orgánica digestible (MOD) consumida en los tratamientos experimentales fuese similar.

Para el caso de la digestibilidad de la FDA sin embargo, a pesar de no existir diferencias significativas se presenta una tendencia a la disminución de la misma con niveles superiores de manzana (figura 5).

Esta tendencia estaría explicada por el posible efecto de los glúcidos solubles y las pectinas presentes en la manzana, lo que impondría un cambio en la microflora presente en el rumen en detrimento de la flora hemicelulolítica. Debemos subrayar que dichos cambios no fueron significativos pero cabe esperar dado este comportamiento que si los niveles de manzana fuesen superiores a los manejados en este ensayo posiblemente la disminución de la digestibilidad de la FDA sería de mayor magnitud.

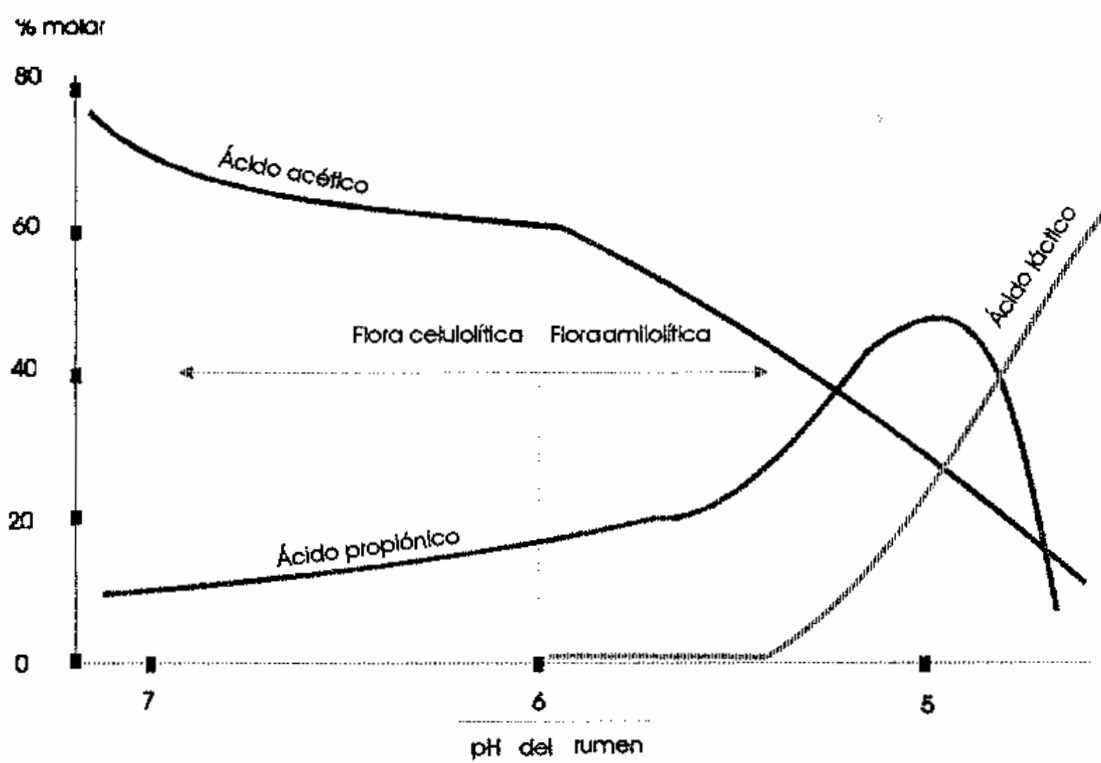
5.4 - AMBIENTE RUMINAL Y DEGRADABILIDAD DE LA FIBRA.

No obstante, no se encontraron variaciones en el ambiente ruminal evaluado a partir del pH y la degradabilidad de la paja.

El pH ruminal no registró variaciones significativas, oscilando entre 7,22 y 6,68, este último valor alcanzado para el tratamiento de 0% en el tiempo 5 (ver anexo 4). Esto es coherente con lo afirmado por Steward que tiene en cuenta como pH óptimo para la digestión de la fibra (celulolisis) un rango que oscila entre 6,7 a 7,1; siendo un pH de 6,3 el punto crítico a partir del cual se registran descensos en la digestión de la fibra del orden del 20% al 55% (citado por Church, 1993). Por otra parte, Santini et al (1985) reportaron que el pH óptimo para la digestión de la fibra oscilaba entre 6,7 a 6,8 lo que también estaría confirmando lo dicho anteriormente.

Para ejemplificar esto se presenta en la figura 8 como se ven alteradas las características del ambiente ruminal de acuerdo al pH presente en el mismo.

Figura 8: Ambiente ruminal y sus variaciones en función del pH.



Fuente: Jarrigue, 1995.

Lo mencionado anteriormente nos está determinando que el ambiente ruminal no fue afectado, manteniéndose la misma microflora dado que la dieta suministrada es básicamente de tipo fibroso (relación fibroso/concentrado es 65:35).

Es de esperar que a medida que se incrementan los niveles de concentrado en la dieta, la relación fibroso/concentrado disminuya, afectándose así la fermentación ruminal. Esto traería aparejado una disminución del pH ruminal y por consiguiente un cambio en el tipo de fermentación. Al haberse mantenido la relación fibroso/concentrado y solo variar las fuentes de concentrado energético, los efectos de este cambio no fueron evidentes a nivel del ambiente ruminal (pH y celulolisis).

Otros aspectos a tener en cuenta que también podrían estar incidiendo en los resultados sería por un lado la forma de suministro de la dieta, que se realizaba íntegramente mezclándose todos los componentes de la misma, lo que mitigaría posibles descensos o variaciones bruscas del pH ruminal y degradabilidad de la fibra (Journet, 1988).

Con respecto a la degradabilidad de la paja como indicador de la celulolisis, tampoco se observaron diferencias entre tratamientos.

En definitiva la inclusión de manzana tuvo un comportamiento similar a nivel de la celulolisis con respecto al grano de maíz ya que no se registraron diferencias significativas en relación al tratamiento control (0% de manzana), lo que estaría implicando que no se registró efecto del glúcido suministrado para los niveles de inclusión analizados. Para el caso del maíz el aporte de carbohidratos estaría dado por el almidón mientras que para el caso de la manzana estaría determinado por los glúcidos solubles (caso sacarosa, fructosa y glucosa) y por las pectinas.

5.5 - PRODUCCION Y COMPOSICION DE LECHE.

No se alcanzó la producción de 25 litros como fue previsto inicialmente, siendo la producción media 20,3 litros (ver anexo 5). Ello puede deberse a una sobrestimación del aporte energético de la dieta, en particular el heno de alfalfa fue de mala calidad para los dos primeros períodos y seguramente se alejó de los valores de energía previstos inicialmente al formular la dieta.

No fueron observados efectos significativos de la sustitución del grano de maíz por manzana en la dieta sobre la producción de leche aunque entre los tratamientos 0% y 14% de manzana existió una disminución de 3 litros de leche no significativa ($P < 0,26$).

La ausencia de efecto significativo puede deberse a la falta de precisión del análisis ya que como se mencionó anteriormente para el caso de producción y composición de leche el cuadrado latino no fue replicado, disminuyendo el número de grados de libertad del error. Por otra parte como ya fue mencionado la vaca n° 430 presentó un desmejoramiento progresivo en su status sanitario, lo que implicaría que en el tercer período correspondiente al 14% de inclusión de manzana, su producción fue notoriamente menor y por tanto deprimiría el promedio de la producción de leche en forma considerable para este tratamiento.

Al corregir la leche por su contenido graso (LCG), las diferencias entre los tratamientos extremos desaparecieron. Ello se debe a que el contenido graso del tratamiento correspondiente al 14% fue mayor. Esto puede estar evidenciando una tendencia referida al tipo de glúcido en el perfil de las fermentaciones ruminales, donde el almidón incrementa en términos relativos la proporción de ácido propiónico y los glúcidos solubles la proporción de ácido butírico, este último precursor de la grasa de la leche.

El incremento relativo de ácido butírico resultante de la fermentación de los glúcidos solubles contribuye más al incremento de los precursores de la grasa pero no al incremento de la síntesis de leche.

A nivel del contenido proteico, no se observan diferencias significativas ni en el contenido, ni en la producción final de proteína.

6 - CONCLUSIONES.

- El descarte de manzana, sustituyendo al grano de maíz como parte del concentrado energético en la dieta para el ganado lechero no presentó restricciones en cuanto a consumo o alteraciones del ambiente ruminal para los niveles de inclusión utilizados en el ensayo.
- La digestibilidad de las diferentes fracciones (MS, MO, FDN, FDA) no varió al adicionar manzana como concentrado energético en sustitución del grano de maíz.
- No se presentaron en las vacas alteraciones en el ambiente ruminal como se desprende de los valores de pH y degradabilidad de la fibra, con la inclusión de manzana.
- Por lo expresado anteriormente, el aporte de MOD fue similar entre tratamientos, por lo cual se obtuvieron valores similares en producción de leche, leche corregida por grasa y composición química de la leche con la inclusión de manzana a las obtenidas con grano de maíz molido.

7- RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del nivel de inclusión de manzana fresca (0% - 7% - 14%, base seca) en sustitución del grano de maíz como suplemento energético en una dieta isoenergética e isoproteica. Para ello se analizó el consumo, la digestibilidad (MS, MO, FDN y FDA), parámetros ruminales (pH y degradabilidad de la fibra) y la producción y composición de la leche en 6 vacas Holando en un cuadrado latino 3x3.

El ensayo fue realizado en la Unidad de Digestibilidad y Metabolismo del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía.

No se observaron diferencias significativas en consumo de MO entre tratamientos (16,3 kg; 16,3 kg; 16,2 kg para las vacas en producción y 8,3kg; 8,4 kg; 8,3 kg para las vacas secas para 0%, 7% y 14% respectivamente). La digestibilidad de la MO tampoco arrojó diferencias significativas, (siendo los valores promedio 67,15%; 66,39% y 67,12% para los tratamientos correspondientes al 0%, 7% y 14% respectivamente).

Los parámetros para evaluar el ambiente ruminal, pH y celulolisis (degradabilidad de la paja de cebada) fue similar entre tratamientos, siendo el pH promedio, 6,84; 6,9 y 6,9 para 0%, 7% y 14% respectivamente.

Los valores de producción de leche corregida por grasa (correspondieron a 18,55 lts; 18,85 lts y 17,45 lts para los tratamientos 0%, 7% y 14% respectivamente), de producción de proteína (0,624 kg; 0,603 kg y 0,558 kg para 0%, 7% y 14% respectivamente) y de producción de grasa (0,656 kg; 0,708 kg y 0,682 kg para 0%, 75 y 14% respectivamente) no fueron significativamente diferentes.

Como conclusión, la inclusión de manzana para los niveles estudiados en este ensayo no presentó restricciones de uso y permitió niveles de producción similares a los obtenidos con la suplementación con grano de maíz.

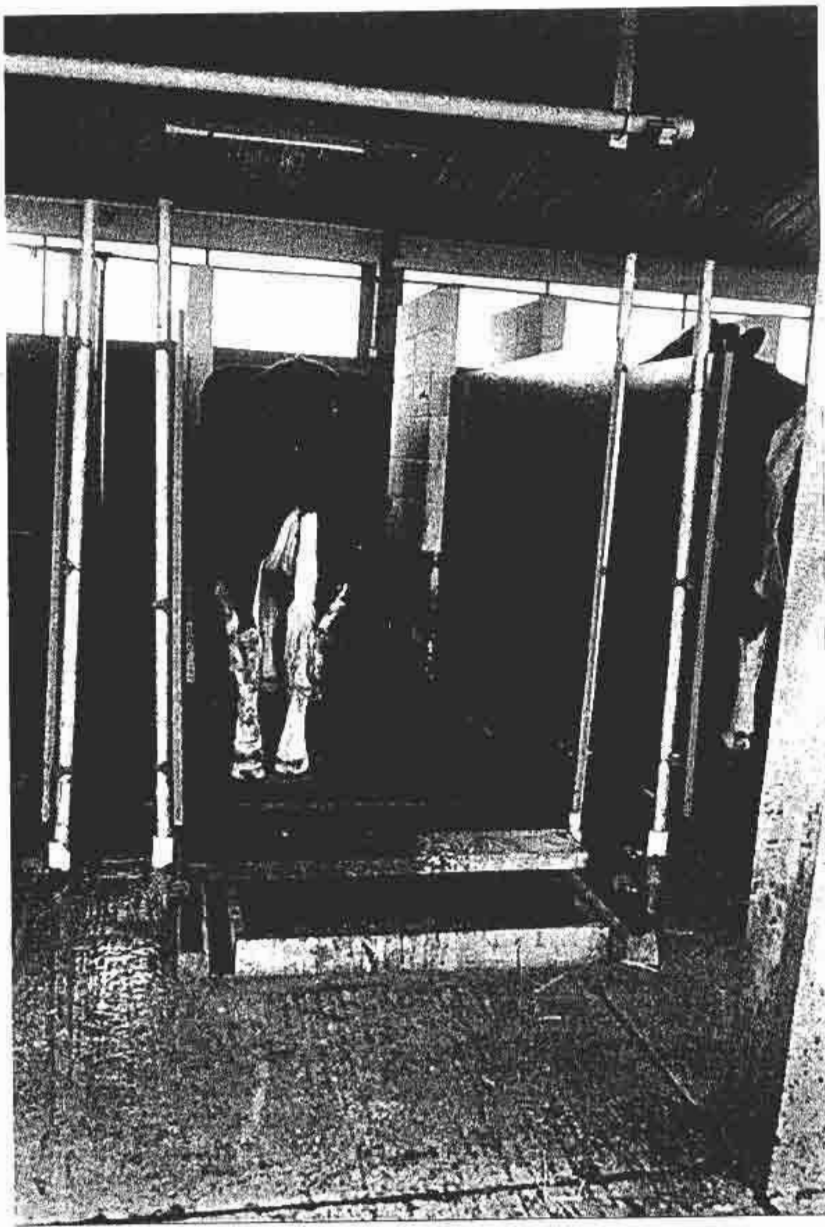
8- BIBLIOGRAFIA

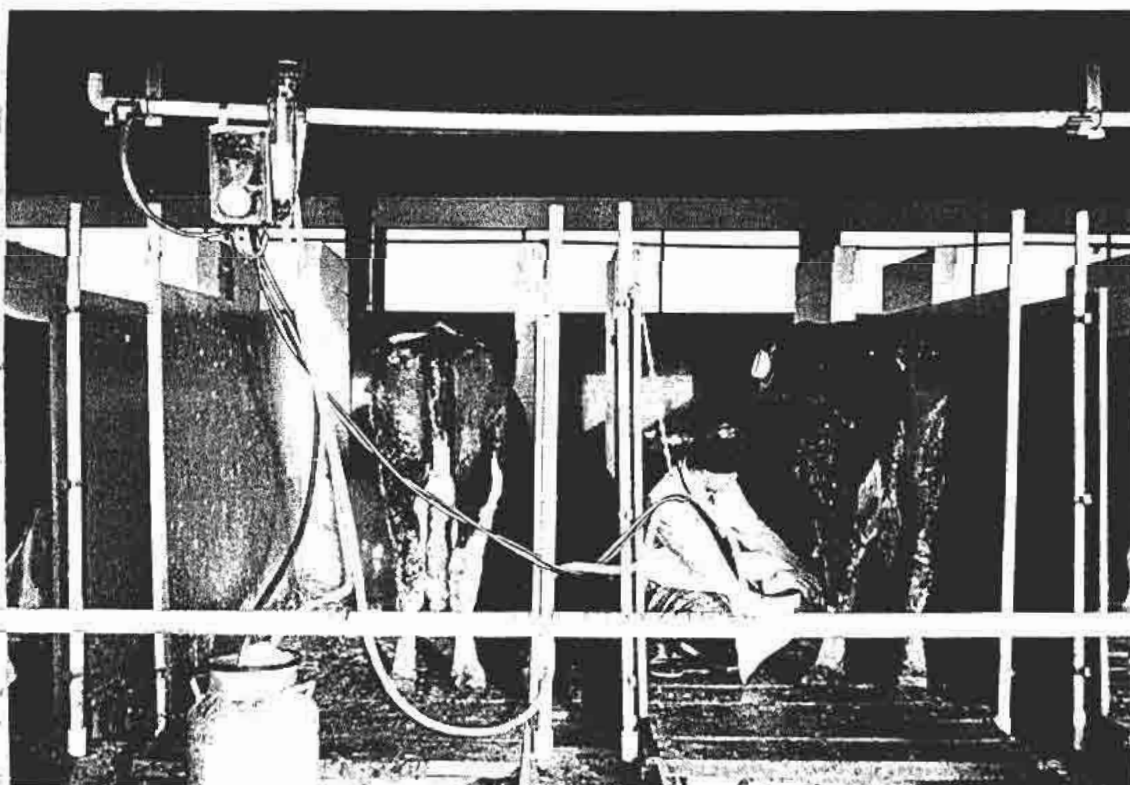
- 1) ALDRICH, J.M. 1993. Non estructural carbohydrate and protein effects on rumen fermentation, nutrient flow, and performance of dairy cows. Journal Dairy Science. (76),1091 –1105.
- 2) ANRIQUE, R.G. 1992 Caracterización nutricional y uso de algunos subproductos para alimentación de rumiantes. Producción Animal (B-16), 295-329.
- 3) BENTOS PIA; DE OLIVEIRA MADEIRA. 1997. Degradabilidad ruminal y digestibilidad intestinal de trébol rojo, lotus y alfalfa. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 87p.
- 4) BIDEGAIN, J.J; DIAZ, J; SANCHEZ, P.T. 1992..Efecto del tipo de concentrado sobre la performance productiva de vacas Holando pastoreando sorgo forrajero. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 123 p.
- 5) BURCH H. SCHNEIDER; WILLIAM P. FLATT, 1975. The evaluation of feeds through digestibility experiments. Athens .University of Georgia Press.423p.
- 6) BURGSTALLER, G. 1981. Alimentación práctica del ganado vacuno. Zaragoza. Acribia. 178p.
- 7) COTRO SOUTO, L.B. 1999. Evaluación nutricional de leguminosas cultivadas: degradabilidad ruminal y digestibilidad intestinal. Período : verano – otoño (primer año). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía .59p.
- 8) CHURCH, DC; POND, WG. 1998. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. México. Limusa. 438p.
- 9) DUTRA DA SILVEIRA RAMOS, L.A.; IRIGOYEN TAMBUCHO, J.O; MACHIN BERRO, N.N. 1999. Evaluación nutricional de pasturas cultivadas: degradabilidad y digestibilidad intestinal de leguminosas y gramíneas. Período invierno –primavera (segundo año) Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 112p.

- 10) FERNANDEZ PAREDEZ, E.G; SERRATO FERREIRA, J.A.1986. Efecto del suministro de diferentes dietas sobre el consumo voluntario y performance de vacas lecheras. Tesis Ing. Agr.Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.109p.
- 11) GALVEZ MORROS J. F; BELTRAN ROSELLO.1971 Digestibilidad de los alimentos para el ganado. Madrid. INIA.
- 12) GASA, J; CASTILLO, C; GUADA, J.A. 1988. Valor nutritivo para los rumiantes de los principales subproductos de la industria de hortalizas y frutas: pulpa de manzana. Investigación Agraria .(3) 93-108.
- 13) JUNTA NACIONAL DE LA GRANJA .1994.Encuesta hortifrutícola agroindustrial. Montevideo.
- 14) MC DONALD, P; EDWARS, R.A; GREENHALGH, J.F.1975. Nutrición animal. Zaragoza. Acribia. 2ª ed. 462p.
- 15) MC DOWELL, L.R. ET AL .1974. Latin american tables of feed composition. University of Florida.Gainsville.50-54p.
- 16) MIERES, J; ACOSTA, Y; CASSSEWITZ, H; METHOL, M; FIGURINA, G; COZZOLINO, D.1994.Guía para la alimentación de rumiantes. INIA. Uruguay. Serie técnica nº 44.2:59p.
- 17) MANTEROLA, H ; PORTE, E; CERDA, D; MIRA, J Y SIRHAN, L.1993. Comportamiento productivo de toritos Hereford alimentados con dietas incluyendo niveles crecientes de pomasa de manzana. Avances en producción animal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile.18 (1 y 2): 63-71.
- 18) ORSCASBERRO, R. et al .1987.Alimentos disponibles en el país para animales domésticos :Relevamiento preliminar. Facultad de Agronomía. Montevideo.Uruguay.27p.
- 19) ORSKOV, E.R.1988.Nutrición proteica de los rumiantes. Zaragoza. Acribia.178p.
- 20) PLOTTO, A; MC. DANIEL; MATTHEIS, J.1999.Characterization of Gala Apple aroma and flavor: differences between controlled atmosphere and air storage. Journal of the American Society for Horticultural Science. 124:416-423.

- 21) PRIMO YUFERA, E.1979. Química Agrícola III Alimentos. Madrid. Alhambra. 240-285p
- 22) RUSSELL,J, B;SHAP, W.M; VALDWIN,R.L.1979.The effect of pH on maximun bacterial growth rate and its posible role as a determinant of bacterial competition in the rumen . Journal of Animal Science. 48:251-255.
- 23) SNEDECOR, G.W; COCHRAN, W.G. 1977.Métodos Estadísticos. México. Continental. 4ª ed.703p.
- 24) SAUVANT ,D.1997. Conséquences digestives et zootechniques des variations de la vitesse de digestion de l'almidon chez les ruminants. INRA - INAPG. Paris,France. 287-300.
- 25) STEEL, R; TERRIE, J.M.1985. Bioestadística; principios y procedimientos. Bogotá. Mc Graw-Hill. 622p.
- 26) SUBCOMITE ON DAIRY CATTLE NUTRITION.1988.Nutrient requierements of dairy cattle. 6ª ed.Washington DC. National Academy Press. 138-146p
- 27) VASALLO MUNIZ, C.C.1979.Interacciones entre ingredientes en raciones completas para ganado lechero. Tesis de maestría en ciencias. Chapingo. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. 60p.

ANEXO 1





ANEXO 2

```

options ps=500 ls=70;
title "analisis varinaza manzana";
data A;
input fis vaca per trat pHp cms cmo cfdn cfda dms dmo dfdn dfda ;
cards;

```

1	430	1	0	6.67	16.762	14.841	8.359	3.586
60.553	63.941	47.401	25.761					
1	430	2	7	6.69	15.136	13.316	7.01	3.286
61.841	64.8	46.306	26.737					
1	430	3	14	6.96	16.406	14.112	7.783	3.377
66.702	69.706	54.386	37.854					
1	511	1	7	6.5	17.977	15.453	8.399	3.729
63.174	65.439	48.123	25.89					
1	511	2	14	6.61	18.558	15.981	9.408	4.079
66.888	69.17	55.245	33.73					
1	511	3	0	6.95	18.613	15.893	8.241	3.991
68.627	70.853	53.541	39.753					
1	306	1	14	6.94	17.304	14.849	7.399	3.44
64.455	66.621	45.311	23.38					
1	306	2	0	6.63	18.619	16.174	8.95	4.099
65.092	67.463	50.802	33.082					
1	306	3	7	7.26	18.972	16.213	9.554	4.171
69.007	70.835	59.032	40.157					
2	416	1	0	6.93	8.205	6.985	4.281	1.86
62.565	65.447	52.928	24.786					
2	416	2	7	7.3	8.24	7.014	3.731	1.821
61.272	64.126	41.001	21.17					
2	416	3	14	7.17	9.024	7.766	4.4	2.041
63.065	66.053	49.174	28.872					
2	414	1	7	6.58	9.366	8.069	4.501	2.044
63.643	66.59	50.132	29.977					
2	414	2	14	6.96	9.727	8.249	4.929	2.169
61.52	64.35	50.531	22.433					
2	414	3	0	6.85	9.571	8.292	4.366	2.131
62.333	66.055	48.119	37.391					
2	305	1	14	6.75	9.133	7.735	4.059	1.969
63.883	66.792	45.084	24.641					
2	305	2	0	6.98	9.372	8.203	4.589	2.112
65.973	69.143	52.257	35.157					
2	305	3	7	7.04	9.804	8.274	4.946	2.181
64.612	66.559	53.791	40.041					

```

proc sort; by fis vaca per trat;
proc print;

```

```

proc glm;
class fis vaca per trat;
model  php cms cmo cfdn cfda dms dmo dfdn dfda = fis vaca(fis) per
trat;
lsmeans fis vaca(fis) per trat/pdiff;
run;

```

analisis varinaza manzana 1
 23:35 Sunday, August 1, 1993

OBS	FIS	VACA	PER	TRAT	PHP	CMS	CMO	CFDN
1	1	306	1	14	6.94	17.304	14.849	7.399
2	1	306	2	0	6.63	18.619	16.174	8.950
3	1	306	3	7	7.26	18.972	16.213	9.554
4	1	430	1	0	6.67	16.762	14.841	8.359
5	1	430	2	7	6.69	15.136	13.316	7.010
6	1	430	3	14	6.96	16.406	14.112	7.783
7	1	511	1	7	6.50	17.977	15.453	8.399
8	1	511	2	14	6.61	18.558	15.981	9.408
9	1	511	3	0	6.95	18.613	15.893	8.241
10	2	305	1	14	6.75	9.133	7.735	4.059
11	2	305	2	0	6.98	9.372	8.203	4.589
12	2	305	3	7	7.04	9.804	8.274	4.946
13	2	414	1	7	6.58	9.366	8.069	4.501
14	2	414	2	14	6.96	9.727	8.249	4.929
15	2	414	3	0	6.85	9.571	8.292	4.366
16	2	416	1	0	6.93	8.205	6.985	4.281
17	2	416	2	7	7.30	8.240	7.014	3.731
18	2	416	3	14	7.17	9.024	7.766	4.400

OBS	CFDA	DMS	DMO	DFDN	DFDA
1	3.440	64.455	66.621	45.311	23.360
2	4.099	65.092	67.463	50.802	33.082
3	4.171	69.007	70.835	59.032	40.157
4	3.586	60.553	63.941	47.401	25.761
5	3.286	61.841	64.800	46.306	26.737
6	3.377	66.702	69.706	54.386	37.854
7	3.729	63.174	65.439	48.123	25.890
8	4.079	66.888	69.170	55.245	33.730
9	3.991	68.627	70.853	53.541	39.753
10	1.969	63.883	66.792	45.084	24.641
11	2.112	65.973	69.143	52.257	35.157
12	2.181	64.612	66.559	53.791	40.041
13	2.044	63.643	66.590	50.132	29.977
14	2.169	61.520	64.350	50.531	22.433
15	2.131	62.333	66.055	48.119	37.391
16	1.860	62.565	65.447	52.928	24.786
17	1.821	61.272	64.126	41.001	21.170
18	2.041	63.065	66.053	49.174	28.872

analisis varianza manzana

2

23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
FIS	2	1 2
VACA	6	305 306 414 416 430 511
PER	3	1 2 3
TRAT	3	0 7 14

Number of observations in data set = 18

analisis varianza manzana

3

23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PHP

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	9	0.68245000	2.43	0.1125
Error	8	0.24937778		
Corrected Total	17	0.93182778		
	R-Square	C.V.		PHP Mean
	0.732378	2.567681		6.87611111

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
FIS	1	0.10125000	3.25	0.1092
VACA(FIS)	4	0.27577778	2.21	0.1577
PER	2	0.29017778	4.65	0.0456
TRAT	2	0.01524444	0.24	0.7887

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
FIS	1	0.10125000	3.25	0.1092
VACA(FIS)	4	0.27577778	2.21	0.1577

PER	2	0.29017778	4.65	0.0456
TRAT	2	0.01524444	0.24	0.7887

analisis varinaza manzana 4
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CMS

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	9	333.59839183	116.19	0.0001
Error	8	2.55223867		
Corrected Total	17	336.15063050		

R-Square	C.V.	CMS Mean
0.992407	4.222324	13.37716667

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
FIS	1	320.08716806	1003.31	0.0001
VACA(FIS)	4	12.08280844	9.47	0.0040
PER	2	1.19928433	1.88	0.2142
TRAT	2	0.22913100	0.36	0.7090

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
FIS	1	320.08716806	1003.31	0.0001
VACA(FIS)	4	12.08280844	9.47	0.0040
PER	2	1.19928433	1.88	0.2142
TRAT	2	0.22913100	0.36	0.7090

analisis varinaza manzana 5
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CMO

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	9	251.94839517	104.67	0.0001
Error	8	2.13971044		
Corrected Total	17	254.08810561		

R-Square	C.V.	CMO Mean
0.991579	4.488038	11.52327778

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
FIS	1	243.80000139	911.53	0.0001
VACA(FIS)	4	7.16699689	6.70	0.0114
PER	2	0.58142878	1.09	0.3823
TRAT	2	0.39996811	0.75	0.5039

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
FIS	1	243.80000139	911.53	0.0001
VACA(FIS)	4	7.16699689	6.70	0.0114
PER	2	0.58142878	1.09	0.3823
TRAT	2	0.39996811	0.75	0.5039

analisis varianza manzana 6
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CFDN

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	9	71.90232583	14.23	0.0005
Error	8	4.49191044		
Corrected Total	17	76.39423628		

R-Square	C.V.	CFDN Mean
0.941201	11.73827	6.38361111

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
FIS	1	69.23114450	123.30	0.0001
VACA(FIS)	4	2.14769178	0.96	0.4805
PER	2	0.46263078	0.41	0.6756
TRAT	2	0.06085878	0.05	0.9476

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
FIS	1	69.23114450	123.30	0.0001
VACA(FIS)	4	2.14769178	0.96	0.4805
PER	2	0.46263078	0.41	0.6756
TRAT	2	0.06085878	0.05	0.9476

analisis varinaza manzana

7

23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CFDA

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	9	13.99713833	40.35	0.0001
Error	8	0.30831167		
Corrected Total	17	14.30545000		
	R-Square	C.V.		CFDA Mean
	0.978448	6.784244		2.89366667

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
FIS	1	13.22693889	343.21	0.0001
VACA(FIS)	4	0.58112778	3.77	0.0522
PER	2	0.14354533	1.86	0.2167
TRAT	2	0.04552633	0.59	0.5764
Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
FIS	1	13.22693889	343.21	0.0001
VACA(FIS)	4	0.58112778	3.77	0.0522
PER	2	0.14354533	1.86	0.2167
TRAT	2	0.04552633	0.59	0.5764

analisis varinaza manzana

8

23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: DMS

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	9	72.73093817	2.07	0.1586
Error	8	31.15690878		
Corrected Total	17	103.88784694		
	R-Square	C.V.		DMS Mean

0.700091 3.075004 64.17805556

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
FIS	1	16.96142939	4.36	0.0704
VACA(FIS)	4	31.96706822	2.05	0.1796
PER	2	23.06893878	2.96	0.1090
TRAT	2	0.73350178	0.09	0.9111

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
FIS	1	16.96142939	4.36	0.0704
VACA(FIS)	4	31.96706822	2.05	0.1796
PER	2	23.06893878	2.96	0.1090
TRAT	2	0.73350178	0.09	0.9111

analisis varianza manzana 9
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: DMO

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	9	52.22430783	1.52	0.2840
Error	8	30.59931778		
Corrected Total	17	82.82362561		

R-Square	C.V.	DMO Mean
0.630548	2.924001	66.88572222

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
FIS	1	10.44702050	2.73	0.1370
VACA(FIS)	4	18.96382711	1.24	0.3676
PER	2	20.61148478	2.69	0.1275
TRAT	2	2.20197544	0.29	0.7573

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
FIS	1	10.44702050	2.73	0.1370
VACA(FIS)	4	18.96382711	1.24	0.3676
PER	2	20.61148478	2.69	0.1275
TRAT	2	2.20197544	0.29	0.7573

analisis varianza manzana 10

23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: DFDN

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	9	122.73324533	0.54	0.8110
Error	8	201.83460378		
Corrected Total	17	324.56784911		
	R-Square	C.V.		DFDN Mean
	0.378144	10.01057		50.17577778

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
FIS	1	16.30205000	0.65	0.4447
VACA(FIS)	4	25.86695978	0.26	0.8978
PER	2	76.42658144	1.51	0.2768
TRAT	2	4.13765411	0.08	0.9220

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
FIS	1	16.30205000	0.65	0.4447
VACA(FIS)	4	25.86695978	0.26	0.8978
PER	2	76.42658144	1.51	0.2768
TRAT	2	4.13765411	0.08	0.9220

analisis varinaza manzana 11

23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: DFDA

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	9	634.60439500	5.32	0.0139
Error	8	106.06577500		
Corrected Total	17	740.67017000		
	R-Square	C.V.		DFDA Mean
	0.856798	11.89904		30.60066667

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
FIS	1	26.58663200	2.01	0.1945
VACA(FIS)	4	119.86006000	2.26	0.1517
PER	2	435.95714700	16.44	0.0015
TRAT	2	52.20055600	1.97	0.2017

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
FIS	1	26.58663200	2.01	0.1945
VACA(FIS)	4	119.86006000	2.26	0.1517
PER	2	435.95714700	16.44	0.0015
TRAT	2	52.20055600	1.97	0.2017

analisis varianza manzana 12
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

FIS	PHP LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	6.80111111	0.1092
2	6.95111111	

FIS	CMS LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	17.5941111	0.0001
2	9.1602222	

FIS	CMO LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	15.2035556	0.0001
2	7.8430000	

FIS	CFDN LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	8.34477778	0.0001
2	4.42244444	

FIS	CFDA	Pr > T H0:
	LSMEAN	LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.75088889	0.0001
2	2.03644444	

FIS	DMS	Pr > T H0:
	LSMEAN	LSMEAN1=LSMEAN2
1	65.1487778	0.0704
2	63.2073333	

FIS	DMO	Pr > T H0:
	LSMEAN	LSMEAN1=LSMEAN2
1	67.6475556	0.1370
2	66.1238889	

FIS	DFDN	Pr > T H0:
	LSMEAN	LSMEAN1=LSMEAN2
1	51.1274444	0.4447
2	49.2241111	

FIS	DFDA	Pr > T H0:
	LSMEAN	LSMEAN1=LSMEAN2
1	31.8160000	0.1945
2	29.3853333	

VACA	FIS	PHP	LSMEAN
		LSMEAN	Number
306	1	6.94333333	1
430	1	6.77333333	2
511	1	6.68666667	3
305	2	6.92333333	4
414	2	6.79666667	5
416	2	7.13333333	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.2722	0.1129	0.8931	0.3387	0.2240
2	0.2722	.	0.5644	0.3285	0.8754	0.0371

3	0.1129	0.5644	.	0.1393	0.4673	0.0147
4	0.8931	0.3285	0.1393	.	0.4052	0.1833
5	0.3387	0.8754	0.4673	0.4052	.	0.0478
6	0.2240	0.0371	0.0147	0.1833	0.0478	.

VACA	FIS	CMS LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	18.2983333	1
430	1	16.1013333	2
511	1	18.3826667	3
305	2	9.4363333	4
414	2	9.5546667	5
416	2	8.4896667	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.0014	0.8595	0.0001	0.0001	0.0001
2	0.0014	.	0.0011	0.0001	0.0001	0.0001
3	0.8595	0.0011	.	0.0001	0.0001	0.0001
4	0.0001	0.0001	0.0001	.	0.8040	0.0742
5	0.0001	0.0001	0.0001	0.8040	.	0.0497
6	0.0001	0.0001	0.0001	0.0742	0.0497	.

VACA	FIS	CMO LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	15.7453333	1
430	1	14.0896667	2
511	1	15.7756667	3
305	2	8.0706667	4
414	2	8.2033333	5
416	2	7.2550000	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.0044	0.9445	0.0001	0.0001	0.0001
2	0.0044	.	0.0040	0.0001	0.0001	0.0001
3	0.9445	0.0040	.	0.0001	0.0001	0.0001
4	0.0001	0.0001	0.0001	.	0.7614	0.0895
5	0.0001	0.0001	0.0001	0.7614	.	0.0549
6	0.0001	0.0001	0.0001	0.0895	0.0549	.

VACA	FIS	CFDN LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	8.63433333	1

430	1	7.71733333	2
511	1	8.68266667	3
305	2	4.53133333	4
414	2	4.59866667	5
416	2	4.13733333	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.1723	0.9390	0.0002	0.0002	0.0001
2	0.1723	.	0.1533	0.0008	0.0009	0.0004
3	0.9390	0.1533	.	0.0001	0.0002	0.0001
4	0.0002	0.0008	0.0001	.	0.9151	0.5376
5	0.0002	0.0009	0.0002	0.9151	.	0.4724
6	0.0001	0.0004	0.0001	0.5376	0.4724	.

VACA	FIS	CFDA LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	3.90333333	1
430	1	3.41633333	2
511	1	3.93300000	3
305	2	2.08733333	4
414	2	2.11466667	5
416	2	1.90733333	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.0161	0.8578	0.0001	0.0001	0.0001
2	0.0161	.	0.0122	0.0001	0.0001	0.0001
3	0.8578	0.0122	.	0.0001	0.0001	0.0001
4	0.0001	0.0001	0.0001	.	0.8688	0.2940
5	0.0001	0.0001	0.0001	0.8688	.	0.2319
6	0.0001	0.0001	0.0001	0.2940	0.2319	.

VACA	FIS	DMS LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	66.1846667	1
430	1	63.0320000	2
511	1	66.2296667	3
305	2	64.8226667	4
414	2	62.4986667	5
416	2	62.3006667	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.0861	0.9784	0.4225	0.0515	0.0425

2	0.0861	.	0.0825	0.2987	0.7492	0.6620
3	0.9784	0.0825	.	0.4080	0.0493	0.0407
4	0.4225	0.2987	0.4080	.	0.1872	0.1562
5	0.0515	0.7492	0.0493	0.1872	.	0.9052
6	0.0425	0.6620	0.0407	0.1562	0.9052	.

VACA	FIS	DMO LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	68.3063333	1
430	1	66.1490000	2
511	1	68.4873333	3
305	2	67.4980000	4
414	2	65.6650000	5
416	2	65.2086667	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.2137	0.9125	0.6264	0.1367	0.0884
2	0.2137	.	0.1813	0.4228	0.7695	0.5722
3	0.9125	0.1813	.	0.5528	0.1151	0.0741
4	0.6264	0.4228	0.5528	.	0.2842	0.1896
5	0.1367	0.7695	0.1151	0.2842	.	0.7823
6	0.0884	0.5722	0.0741	0.1896	0.7823	.

VACA	FIS	DFDN LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	51.7150000	1
430	1	49.3643333	2
511	1	52.3030000	3
305	2	50.3773333	4
414	2	49.5940000	5
416	2	47.7010000	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.5823	0.8895	0.7527	0.6190	0.3564
2	0.5823	.	0.4940	0.8111	0.9567	0.6957
3	0.8895	0.4940	.	0.6512	0.5275	0.2944
4	0.7527	0.8111	0.6512	.	0.8533	0.5323
5	0.6190	0.9567	0.5275	0.8533	.	0.6567
6	0.3564	0.6957	0.2944	0.5323	0.6567	.

VACA	FIS	DFDA LSMEAN	LSMEAN Number
------	-----	----------------	------------------

306	1	32.2063333	1
430	1	30.1173333	2
511	1	33.1243333	3
305	2	33.2796667	4
414	2	29.9336667	5
416	2	24.9426667	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.5022	0.7654	0.7274	0.4666	0.0404
2	0.5022	.	0.3414	0.3185	0.9523	0.1199
3	0.7654	0.3414	.	0.9596	0.3145	0.0250
4	0.7274	0.3185	0.9596	.	0.2930	0.0230
5	0.4666	0.9523	0.3145	0.2930	.	0.1317
6	0.0404	0.1199	0.0250	0.0230	0.1317	.

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

PER	PHP LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	6.72833333	1	.	0.2272	0.0160
2	6.86166667	2	0.2272	.	0.1213
3	7.03833333	3	0.0160	0.1213	.

PER	CMS LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	13.1245000	1	.	0.6560	0.0996
2	13.2753333	2	0.6560	.	0.1993
3	13.7316667	3	0.0996	0.1993	.

PER	CMO LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	11.3220000	1	.	0.5902	0.1821
2	11.4895000	2	0.5902	.	0.3942
3	11.7583333	3	0.1821	0.3942	.

PER	CFDN LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	6.16633333	1	.	0.5502	0.4030

2	6.43616667	2	0.5502	.	0.8020
3	6.54833333	3	0.4030	0.8020	.

PER	CFDA LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	2.77133333	1	.	0.2051	0.1001
2	2.92766667	2	0.2051	.	0.6445
3	2.98200000	3	0.1001	0.6445	.

PER	DMS LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	63.0455000	1	.	0.5457	0.0466
2	63.7643333	2	0.5457	.	0.1237
3	65.7243333	3	0.0466	0.1237	.

PER	DMO LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	65.8050000	1	.	0.5505	0.0547
2	66.5086667	2	0.5505	.	0.1428
3	68.3435000	3	0.0547	0.1428	.

PER	DFDN LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	48.1631667	1	.	0.6914	0.1334
2	49.3570000	2	0.6914	.	0.2436
3	53.0071667	3	0.1334	0.2436	.

PER	DFDA LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	25.7391667	1	.	0.1942	0.0006
2	28.7181667	2	0.1942	.	0.0034
3	37.3446667	3	0.0006	0.0034	.

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

TRAT	PHP LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
------	---------------	-----------------	------------------------------	---	---

0	6.83500000	1	.	0.5724	0.5517
7	6.89500000	2	0.5724	.	0.9747
14	6.89833333	3	0.5517	0.9747	.

TRAT	CMS LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
0	13.5236667	1	.	0.4244	0.6265
7	13.2491667	2	0.4244	.	0.7457
14	13.3586667	3	0.6265	0.7457	.

TRAT	CMO LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
0	11.7313333	1	.	0.2858	0.3715
7	11.3898333	2	0.2858	.	0.8487
14	11.4486667	3	0.3715	0.8487	.

TRAT	CFDN LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
0	6.46433333	1	.	0.8100	0.7635
7	6.35683333	2	0.8100	.	0.9515
14	6.32966667	3	0.7635	0.9515	.

TRAT	CFDA LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
0	2.96316667	1	.	0.4444	0.3308
7	2.87200000	2	0.4444	.	0.8232
14	2.84583333	3	0.3308	0.8232	.

TRAT	DMS LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
0	64.1905000	1	.	0.8215	0.8462
7	63.9248333	2	0.8215	.	0.6761
14	64.4188333	3	0.8462	0.6761	.

TRAT	DMO LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
0	67.1503333	1	.	0.5205	0.9760
7	66.3915000	2	0.5205	.	0.5394
14	67.1153333	3	0.9760	0.5394	.

TRAT	DFDN LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3
0	50.8413333	1	.	0.7117	0.7677	
7	49.7308333	2	0.7117	.	0.9402	
14	49.9551667	3	0.7677	0.9402	.	

TRAT	DFDA LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3
0	32.6550000	1	.	0.3709	0.0826	
7	30.6620000	2	0.3709	.	0.3307	
14	28.4850000	3	0.0826	0.3307	.	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

□

```

options ps=500 ls=70;
title "analisis varinaza manzana";
data A;
input  fis vaca per trat pl lcg kgg g kgp p ;
cards;

```

```

1      430      1      0      19.72  16.999  0.607  3.08  0.51
2.585
1      430      2      7      17.95  15.659  0.565  3.149  0.491
2.733
1      430      3     14      15.46  .        .        .        0.465
3.009
1      511      1      7      20.17  19.985  0.795  3.94  0.633
3.14
1      511      2     14      21      18.575  0.678  3.23  0.641
3.05
1      511      3      0      22.43  19.613  0.709  3.163  0.683
3.045
1      306      1     14      19.47  17.268  0.632  3.247  0.568
2.917
1      306      2      0      23.13  19.036  0.652  2.821  0.68
2.941
1      306      3      7      23.6   20.901  0.764  3.238  0.685
2.904

```

```

proc sort; by fis vaca per trat;
proc print;

```

```

proc glm;
class fis vaca per trat;
model pl lcg kgg g kgp p =trat per / ssl solution;
lsmeans trat per /pdiff;
run;

```

analisis varinaza manzana 13
 23:35 Sunday, August 1, 1993

OBS	FIS	VACA	PER	TRAT	PL	LCG	KGG	G	KGP	P
1	1	306	1	14	19.47	17.268	0.632	3.247	0.568	2.917
2	1	306	2	0	23.13	19.036	0.652	2.821	0.680	2.941
3	1	306	3	7	23.60	20.901	0.764	3.238	0.685	2.904
4	1	430	1	0	19.72	16.999	0.607	3.080	0.510	2.585
5	1	430	2	7	17.95	15.659	0.565	3.149	0.491	2.733
6	1	430	3	14	15.46	.	.	.	0.465	3.009
7	1	511	1	7	20.17	19.985	0.795	3.940	0.633	3.140
8	1	511	2	14	21.00	18.575	0.678	3.230	0.641	3.050
9	1	511	3	0	22.43	19.613	0.709	3.163	0.683	3.045

analisis varianza manzana

14

23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
FIS	1	1
VACA	3	306 430 511
PER	3	1 2 3
TRAT	3	0 7 14

Number of observations in data set = 9

Group	Obs	Dependent Variables
1	9	PL KGP P
2	8	LCG KGG G

NOTE: Variables in each group are consistent with respect to the presence or absence of missing values.

analisis varianza manzana

15

23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PL

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	4	16.21151111	0.43	0.7831
Error	4	37.69871111		
Corrected Total	8	53.91022222		
R-Square		C.V.		PL Mean
0.300713		15.10396		20.32555556

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
--------	----	-----------	---------	--------

TRAT	2	14.84668889	0.79	0.5147
PER	2	1.36482222	0.07	0.9313

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	18.81444444 B	8.22	0.0012	2.28821592
TRAT 0	3.11666667 B	1.24	0.2816	2.50661495
7	1.93000000 B	0.77	0.4843	2.50661495
14	0.00000000 B	.	.	.
PER 1	-0.71000000 B	-0.28	0.7910	2.50661495
2	0.19666667 B	0.08	0.9412	2.50661495
3	0.00000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

analisis varianza manzana 16
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: KGP

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	4	0.00971644	0.18	0.9346
Error	4	0.05258244		
Corrected Total	8	0.06229889		

R-Square	C.V.	KGP Mean
0.155965	19.26603	0.59511111

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.00688022	0.26	0.7820
PER	2	0.00283622	0.11	0.9003

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	0.5738888889 B	6.72	0.0026	0.08545828
TRAT 0	0.0663333333 B	0.71	0.5177	0.09361485

	7	0.0450000000 B	0.48	0.6558	0.09361485
	14	0.0000000000 B	.	.	.
PER	1	-.0406666667 B	-0.43	0.6864	0.09361485
	2	-.0070000000 B	-0.07	0.9440	0.09361485
	3	0.0000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

analisis varianza manzana 17
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: P

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	4	0.04526644	0.24	0.9041
Error	4	0.19126444		
Corrected Total	8	0.23653089		

R-Square	C.V.	P Mean
0.191376	7.476146	2.92488889

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.02734022	0.29	0.7655
PER	2	0.01792622	0.19	0.8360

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate	
INTERCEPT	3.053111111 B	18.73	0.0001	0.16298621	
TRAT	0	-0.135000000 B	-0.76	0.4917	0.17854245
	7	-0.066333333 B	-0.37	0.7291	0.17854245
	14	0.000000000 B	.	.	.
PER	1	-0.105333333 B	-0.59	0.5869	0.17854245
	2	-0.078000000 B	-0.44	0.6848	0.17854245
	3	0.000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

General Linear Models Procedure
Least Squares Means

TRAT	PL LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3
0	21.7600000	1 .	0.6606	0.2816		
7	20.5733333	2 0.6606	.	0.4843		
14	18.6433333	3 0.2816	0.4843	.		

TRAT	KGP LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3
0	0.62433333	1 .	0.8309	0.5177		
7	0.60300000	2 0.8309	.	0.6558		
14	0.55800000	3 0.5177	0.6558	.		

TRAT	P LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3
0	2.85700000	1 .	0.7201	0.4917		
7	2.92566667	2 0.7201	.	0.7291		
14	2.99200000	3 0.4917	0.7291	.		

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

PER	PL LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3
1	19.7866667	1 .	0.7359	0.7910		
2	20.6933333	2 0.7359	.	0.9412		
3	20.4966667	3 0.7910	0.9412	.		

PER	KGP LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3
1	0.57033333	1 .	0.7373	0.6864		

2	0.60400000	2	0.7373	.	0.9440
3	0.61100000	3	0.6864	0.9440	.

PER	P LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	2.88066667	1	.	0.8857	0.5869
2	2.90800000	2	0.8857	.	0.6848
3	2.98600000	3	0.5869	0.6848	.

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

analisis varianza manzana 19
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: LCG

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	4	8.48484292	0.49	0.7465
Error	3	12.85881708		
Corrected Total	7	21.34366000		

R-Square	C.V.	LCG Mean
0.397535	11.18926	18.50450000

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	1.04047217	0.12	0.8898
PER	2	7.44437075	0.87	0.5040

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	20.25875000 B	8.75	0.0031	2.31470094
TRAT 0	-0.15125000 B	-0.08	0.9440	1.98219146
7	0.14775000 B	0.07	0.9453	1.98219146
14	0.00000000 B	.	.	.
PER 1	-2.17358333 B	-1.10	0.3530	1.98219146
2	-2.50091667 B	-1.26	0.2962	1.98219146
3	0.00000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

analisis varianza manzana 20
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: KGG

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	4	0.01728042	0.51	0.7369
Error	3	0.02530708		
Corrected Total	7	0.04258750		

R-Square	C.V.	KGG Mean
0.405763	13.60178	0.67525000

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.00514950	0.31	0.7574
PER	2	0.01213092	0.72	0.5558

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	0.7367500000 B	7.17	0.0056	0.10268699
TRAT	0 -0.0262500000 B	-0.30	0.7848	0.08793589
	7 0.0257500000 B	0.29	0.7887	0.08793589
	14 0.0000000000 B	.	.	.
PER	1 -0.0585833333 B	-0.67	0.5529	0.08793589
	2 -0.1049166667 B	-1.19	0.3186	0.08793589
	3 0.0000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

analisis varianza manzana 21
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: G

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	4	0.45862167	1.40	0.4084
Error	3	0.24656433		
Corrected Total	7	0.70518600		
	R-Square	C.V.		G Mean
	0.650356	8.866080		3.23350000

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.26592817	1.62	0.3337
PER	2	0.19269350	1.17	0.4205

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	3.191500000 B	9.96	0.0022	0.32052323
TRAT 0	-0.201500000 B	-0.73	0.5161	0.27447969
7	0.219500000 B	0.80	0.4824	0.27447969
14	0.000000000 B	.	.	.
PER 1	0.224833333 B	0.82	0.4727	0.27447969
2	-0.130833333 B	-0.48	0.6662	0.27447969
3	0.000000000 B	.	.	.

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Estimates followed by the letter 'B' are biased, and are not unique estimators of the parameters.

analisis varianza manzana 22
23:35 Sunday, August 1, 1993

General Linear Models Procedure Least Squares Means

TRAT	LCG LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)
			1 2 3
0	18.5493333	1 .	0.8709 0.9440
7	18.8483333	2 0.8709 .	0.9453

14	18.7005833	3	0.9440	0.9453	.
----	------------	---	--------	--------	---

TRAT	KG LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
0	0.65600000	1	.	0.5379	0.7848
7	0.70800000	2	0.5379	.	0.7887
14	0.68225000	3	0.7848	0.7887	.

TRAT	G LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
0	3.02133333	1	.	0.1699	0.5161
7	3.44233333	2	0.1699	.	0.4824
14	3.22283333	3	0.5161	0.4824	.

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

PER	LCG LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	18.0840000	1	.	0.8588	0.3530
2	17.7566667	2	0.8588	.	0.2962
3	20.2575833	3	0.3530	0.2962	.

PER	KG LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	0.67800000	1	.	0.5804	0.5529
2	0.63166667	2	0.5804	.	0.3186
3	0.73658333	3	0.5529	0.3186	.

PER	G LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) 1	2	3
1	3.42233333	1	.	0.2260	0.4727
2	3.06666667	2	0.2260	.	0.6662
3	3.19750000	3	0.4727	0.6662	.

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

□

```

options ps=500 ls=70;
title "análisis de varianza cinetica pH manzana";
data A;
input fis vaca per trat ph0 ph1 ph2 ph3 ph4 ;
cards;

```

```

1  430  1    0    .  6.79 6.58 6.41 6.89
1  430  2    7  6.86 6.57 6.58 6.49 6.97
1  430  3   14  7.1 6.95  6.9 6.84 7.01
1  511  1    7    .  6.68 6.42 6.42 6.49
1  511  2   14 6.69 6.31  6.5 6.67 6.86
1  511  3    0 7.22  6.9 6.85 6.78 6.98
1  306  1   14    .  6.88 6.86 6.89 7.12
1  306  2    0 6.85 6.34 6.71  6.6 6.65
1  306  3    7  7.5 7.26 7.12 7.08 7.35
2  416  1    0    .  6.96  6.8 6.94  7
2  416  2    7 7.32 7.12 7.32 7.31 7.45
2  416  3   14  7.5 7.15 7.07 6.96 7.18
2  414  1    7    .  6.56 6.44 6.68 6.65
2  414  2   14 7.24 6.84 6.92 6.82  7
2  414  3    0 7.24 6.75 6.92 6.41 6.94
2  503  1   14    .  6.68 6.81 6.84 6.65
2  503  2    0 7.29 6.91 6.82 6.93 6.95
2  503  3    7  7.3 6.88 6.94 7.02 7.06

```

```

proc sort; by fis vaca per trat;
proc print;

proc glm;
class fis vaca per trat;
model ph0 - ph4= trat per vaca(fis) fis;
repeated ph;
lsmeans fis trat per vaca(fis) / pdiff;
run;

```

análisis de varianza cinetica pH manzana 13
0:15 Monday, August 2, 1993

OBS	FIS	VACA	PER	TRAT	PH0	PH1	PH2	PH3	PH4
1	1	306	1	14	.	6.88	6.86	6.89	7.12
2	1	306	2	0	6.85	6.34	6.71	6.60	6.65
3	1	306	3	7	7.50	7.26	7.12	7.08	7.35
4	1	430	1	0	.	6.79	6.58	6.41	6.89
5	1	430	2	7	6.86	6.57	6.58	6.49	6.97
6	1	430	3	14	7.10	6.95	6.90	6.84	7.01
7	1	511	1	7	.	6.68	6.42	6.42	6.49
8	1	511	2	14	6.69	6.31	6.50	6.67	6.86
9	1	511	3	0	7.22	6.90	6.85	6.78	6.98
10	2	414	1	7	.	6.56	6.44	6.68	6.65

11	2	414	2	14	7.24	6.84	6.92	6.82	7.00
12	2	414	3	0	7.24	6.75	6.92	6.41	6.94
13	2	416	1	0	.	6.96	6.80	6.94	7.00
14	2	416	2	7	7.32	7.12	7.32	7.31	7.45
15	2	416	3	14	7.50	7.15	7.07	6.96	7.18
16	2	503	1	14	.	6.68	6.81	6.84	6.65
17	2	503	2	0	7.29	6.91	6.82	6.93	6.95
18	2	503	3	7	7.30	6.88	6.94	7.02	7.06

analisis de varianza cinetica pH manzana 14
0:15 Monday, August 2, 1993

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
FIS	2	1 2
VACA	6	306 414 416 430 503 511
PER	3	1 2 3
TRAT	3	0 7 14

Number of observations in data set = 18

NOTE: Observations with missing values will not be included in this analysis. Thus, only 12 observations can be used in this analysis.

analisis de varianza cinetica pH manzana 15
0:15 Monday, August 2, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PH0

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	0.54376667	1.18	0.4959
Error	3	0.17352500		
Corrected Total	11	0.71729167		

R-Square	C.V.	PH0 Mean
0.758083	3.351568	7.17583333

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.02931667	0.25	0.7912
PER	1	0.21600833	3.73	0.1488
VACA(FIS)	5	0.29844167	1.03	0.5238
FIS	0	0.00000000	.	.

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.00721667	0.06	0.9407
PER	1	0.21600833	3.73	0.1488
VACA(FIS)	4	0.06603333	0.29	0.8714
FIS	1	0.23240833	4.02	0.1387

analisis de varianza cinetica pH manzana 16
0:15 Monday, August 2, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PH1

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	0.61231667	0.62	0.7399
Error	3	0.37185000		
Corrected Total	11	0.98416667		

R-Square	C.V.	PH1 Mean
0.622166	5.153433	6.83166667

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.11031667	0.45	0.6773
PER	1	0.27000000	2.18	0.2364
VACA(FIS)	5	0.23200000	0.37	0.8415
FIS	0	0.00000000	.	.

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.03255000	0.13	0.8817
PER	1	0.27000000	2.18	0.2364
VACA(FIS)	4	0.08680000	0.18	0.9372
FIS	1	0.14520000	1.17	0.3583

analisis de varianza cinetica pH manzana 17
0:15 Monday, August 2, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PH2

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	0.42875000	1.21	0.4846
Error	3	0.13287500		
Corrected Total	11	0.56162500		

R-Square	C.V.	PH2 Mean
0.763410	3.055620	6.88750000

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.06405000	0.72	0.5543
PER	1	0.07520833	1.70	0.2835
VACA(FIS)	5	0.28949167	1.31	0.4394
FIS	0	0.00000000	.	.

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.02686667	0.30	0.7586
PER	1	0.07520833	1.70	0.2835
VACA(FIS)	4	0.14208333	0.80	0.5963
FIS	1	0.14740833	3.33	0.1656

analisis de varianza cinetica pH manzana 18
0:15 Monday, August 2, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PH3

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	0.50076667	0.82	0.6347
Error	3	0.22812500		
Corrected Total	11	0.72889167		

R-Square	C.V.	PH3 Mean
0.687025	4.039896	6.82583333

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.17411667	1.14	0.4271
PER	1	0.00607500	0.08	0.7958
VACA(FIS)	5	0.32057500	0.84	0.5965
FIS	0	0.00000000	.	.

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.09765000	0.64	0.5860
PER	1	0.00607500	0.08	0.7958
VACA(FIS)	4	0.23890000	0.79	0.6033
FIS	1	0.08167500	1.07	0.3762

analisis de varianza cinetica pH manzana 19
0:15 Monday, August 2, 1993

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PH4

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	0.37811667	1.19	0.4910
Error	3	0.11915000		
Corrected Total	11	0.49726667		

R-Square	C.V.	PH4 Mean
0.760390	2.833513	7.03333333

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.21711667	2.73	0.2109
PER	1	0.03413333	0.86	0.4223
VACA(FIS)	5	0.12686667	0.64	0.6919
FIS	0	0.00000000	.	.

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.14401667	1.81	0.3046
PER	1	0.03413333	0.86	0.4223
VACA(FIS)	4	0.07873333	0.50	0.7461
FIS	1	0.04813333	1.21	0.3514

analisis de varianza cinetica pH manzana 20
0:15 Monday, August 2, 1993

General Linear Models Procedure
Repeated Measures Analysis of Variance
Repeated Measures Level Information

Dependent Variable	PH0	PH1	PH2	PH3	PH4
Level of PH	1	2	3	4	5

analisis de varianza cinetica pH manzana 21
0:15 Monday, August 2, 1993

General Linear Models Procedure
Repeated Measures Analysis of Variance
Tests of Hypotheses for Between Subjects Effects

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	2	0.22312333	0.39	0.7081
PER	1	0.46288167	1.61	0.2940
VACA(FIS)	4	0.42974667	0.37	0.8173
FIS	1	0.61408167	2.14	0.2400
Error	3	0.86236500		

analisis de varianza cinetica pH manzana 22
0:15 Monday, August 2, 1993

General Linear Models Procedure
Repeated Measures Analysis of Variance
Univariate Tests of Hypotheses for Within Subject Effects

Source: PH

DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F	Adj G - G	Pr > F H - F
4	1.09521667	0.27380417	20.14	0.0001	0.0022	0.0001

Source: PH*TRAT

DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F	Adj G - G	Pr > F H - F
8	0.08517667	0.01064708	0.78	0.6264	0.5752	0.6264

Source: PH*PER

DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F	Adj G - G	Pr > F H - F
----	-------------	-------------	---------	--------	--------------	-----------------

2 6.90833333

FIS	PH4 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	6.97000000	0.3514
2	7.09666667	

TRAT	PH0 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) i/j	1	2	3
0	7.15416667	1 .	0.7741	0.9875	
7	7.21583333	2 0.7741	.	0.7858	
14	7.15750000	3 0.9875	0.7858	.	

TRAT	PH1 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) i/j	1	2	3
0	6.76666667	1 .	0.6487	0.8730	
7	6.91166667	2 0.6487	.	0.7628	
14	6.81666667	3 0.8730	0.7628	.	

TRAT	PH2 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) i/j	1	2	3
0	6.85750000	1 .	0.5787	0.9288	
7	6.96416667	2 0.5787	.	0.5248	
14	6.84083333	3 0.9288	0.5248	.	

TRAT	PH3 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) i/j	1	2	3
0	6.68083333	1 .	0.3646	0.4502	
7	6.92083333	2 0.3646	.	0.8544	
14	6.87583333	3 0.4502	0.8544	.	

TRAT	PH4 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j) i/j	1	2	3
0	6.90833333	1 .	0.1641	0.6697	
7	7.20666667	2 0.1641	.	0.2664	
14	6.98500000	3 0.6697	0.2664	.	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities

associated with pre-planned comparisons should be used.

PER	PH0 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
2	7.04166667	0.1488
3	7.31000000	

PER	PH1 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
2	6.68166667	0.2364
3	6.98166667	

PER	PH2 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
2	6.80833333	0.2835
3	6.96666667	

PER	PH3 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
2	6.80333333	0.7958
3	6.84833333	

PER	PH4 LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
2	6.98000000	0.4223
3	7.08666667	

VACA	FIS	PH0 LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	7.16583333	1
430	1	6.96916667	2
511	1	6.97500000	3
414	2	7.26000000	4
416	2	7.39916667	5
503	2	7.28583333	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.5040	0.5158	0.7410	0.4353	0.6521
2	0.5040	.	0.9835	0.3445	0.1717	0.3099
3	0.5158	0.9835	.	0.3213	0.2010	0.3174
4	0.7410	0.3445	0.3213	.	0.6293	0.9271
5	0.4353	0.1717	0.2010	0.6293	.	0.6921
6	0.6521	0.3099	0.3174	0.9271	0.6921	.

VACA	FIS	PH1 LSMEAN	LSMEAN Number
------	-----	---------------	------------------

306	1	6.79250000	1
430	1	6.72750000	2
511	1	6.64500000	3
414	2	6.83500000	4
416	2	7.10250000	5
503	2	6.88750000	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.8752	0.7240	0.9181	0.4747	0.8048
2	0.8752	.	0.8422	0.7958	0.3649	0.7023
3	0.7240	0.8422	.	0.6269	0.3152	0.5690
4	0.9181	0.7958	0.6269	.	0.5325	0.8989
5	0.4747	0.3649	0.3152	0.5325	.	0.6113
6	0.8048	0.7023	0.5690	0.8989	0.6113	.

VACA	FIS	PH2 LSMEAN	LSMEAN Number
------	-----	---------------	------------------

306	1	6.89166667	1
430	1	6.72500000	2
511	1	6.71333333	3
414	2	6.95833333	4
416	2	7.18000000	5
503	2	6.85666667	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.5165	0.4900	0.7884	0.2941	0.8785
2	0.5165	.	0.9623	0.3802	0.1194	0.6031
3	0.4900	0.9623	.	0.3285	0.1324	0.5731
4	0.7884	0.3802	0.3285	.	0.4014	0.6850
5	0.2941	0.1194	0.1324	0.4014	.	0.2501
6	0.8785	0.6031	0.5731	0.6850	0.2501	.

VACA	FIS	PH3 LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	6.86500000	1
430	1	6.59250000	2
511	1	6.77250000	3
414	2	6.66250000	4
416	2	7.06250000	5
503	2	7.00000000	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.4277	0.7765	0.5453	0.5547	0.6580
2	0.4277	.	0.5883	0.8293	0.1869	0.2647
3	0.7765	0.5883	.	0.7167	0.4020	0.5006
4	0.5453	0.8293	0.7167	.	0.2719	0.3395
5	0.5547	0.1869	0.4020	0.2719	.	0.8472
6	0.6580	0.2647	0.5006	0.3395	0.8472	.

VACA	FIS	PH4 LSMEAN	LSMEAN Number
306	1	6.97583333	1
430	1	6.92750000	2
511	1	7.00666667	3
414	2	7.05666667	4
416	2	7.25250000	5
503	2	6.98083333	6

Pr > |T| H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)

i/j	1	2	3	4	5	6
1	.	0.8368	0.8952	0.7323	0.2889	0.9816
2	0.8368	.	0.7375	0.5908	0.2014	0.8203
3	0.8952	0.7375	.	0.8181	0.3363	0.9121
4	0.7323	0.5908	0.8181	.	0.4300	0.7479
5	0.2889	0.2014	0.3363	0.4300	.	0.2961
6	0.9816	0.8203	0.9121	0.7479	0.2961	.

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

□

ANEXO 3

DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA							
			OFRECIDO	RECHAZO	CONSUMO	HECES	DIGESTIBILIDAD
PERIODO 1	Fecha de	Peso seco total	Peso seco total	Peso seco total	Peso seco total	(C-H)/C	
	Muestreo	kg (60°C)	kg (60°C)	kg (60°C)	kg (60°C)	(%)	
	TRATAMIENTO						
VACA 430	0%	29/07/98	18,94	2,40	16,54	6,81	58,817
VACA 430	0%	30/07/98	18,94	2,50	16,44	5,80	64,733
VACA 430	0%	31/07/98	18,94	1,47	17,47	7,29	58,256
VACA 430	0%	01/08/98	18,94	1,70	17,24	6,78	60,669
VACA 430	0%	02/08/98	18,94	2,01	16,93	6,68	60,545
VACA 430	0%	03/08/98	18,94	3,16	15,78	6,27	60,297
VACA 430	0%	04/08/98	18,94	2,01	16,93	5,65	66,633
VACA 511	7%	29/07/98	19,06	2,98	16,08	6,27	61,035
VACA 511	7%	30/07/98	19,06	0,84	18,22	6,72	63,152
VACA 511	7%	31/07/98	19,06	0,23	18,83	7,71	59,051
VACA 511	7%	01/08/98	19,06	0,26	18,80	6,90	63,280
VACA 511	7%	02/08/98	19,06	0,49	18,57	6,06	67,399
VACA 511	7%	03/08/98	19,06	1,46	17,60	6,86	61,056
VACA 511	7%	04/08/98	19,06	1,35	17,71	5,80	67,246
VACA 306	14%	29/07/98	19,02	2,03	16,99	5,32	68,703
VACA 306	14%	30/07/98	19,02	0,74	18,28	6,34	65,318
VACA 306	14%	31/07/98	19,02	1,97	17,05	6,81	60,036
VACA 306	14%	01/08/98	19,02	2,13	16,89	6,73	60,155
VACA 306	14%	02/08/98	19,02	3,01	16,01	5,89	63,233
VACA 306	14%	03/08/98	19,02	1,83	17,19	3,51	79,585
VACA 306	14%	04/08/98	19,02	0,32	18,70	5,74	69,283
VACA 416	0%	29/07/98	9,62	1,59	8,03	2,77	65,504
VACA 416	0%	30/07/98	9,62	1,47	8,15	2,93	64,045
VACA 416	0%	31/07/98	9,62	2,61	7,01	2,61	62,798
VACA 416	0%	01/08/98	9,62	0,66	8,96	2,40	73,263

VACA 416	0%	02/08/98	9.62	0.74	8.88	3.56	59,848
VACA 416	0%	03/08/98	9.62	1.53	8.09	3.24	59,964
VACA 416	0%	04/08/98	9.62	1.29	8.33	3.06	63,230
VACA 414	7%	29/07/98	9.80	0.81	8.99	3.32	63,107
VACA 414	7%	30/07/98	9.80	0.60	9.20	4.69	49,087
VACA 414	7%	31/07/98	9.80	1.02	8.78	2.95	66,372
VACA 414	7%	01/08/98	9.86	0.06	9.74	3.05	68,693
VACA 414	7%	02/08/98	9.80	0.14	9.66	3.42	64,607
VACA 414	7%	03/08/98	9.80	0.28	9.52	3.90	59,005
VACA 414	7%	04/08/98	9.80	0.16	9.64	3.85	60,077
VACA 305	14%	29/07/98	9.76	0.98	8.78	2.92	66,786
VACA 305	14%	30/07/98	9.76	1.12	8.64	2.97	65,617
VACA 305	14%	31/07/98	9.76	0.96	8.80	3.14	64,289
VACA 305	14%	01/08/98	9.76	0.07	9.69	2.83	70,840
VACA 305	14%	02/08/98	9.76	0.51	9.25	3.53	61,885
VACA 305	14%	03/08/98	9.76	0.24	9.52	3.72	60,913
VACA 305	14%	04/08/98	9.76	0.52	9.24	3.34	63,810

DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA							
			OFRECIDO	RECHAZO	CONSUMO	HECES	DIGESTIBILIDAD
PERIODO 2		Fecha de	Peso seco total	Peso seco total	Peso seco total	Peso seco total	(C-H)/C
	TRATAMIENTO	Muestreo	kg (60°C)	kg (60°C)	kg (60°C)	kg (60°C)	(%)
VACA 430	7%	19/08/98	19.06	2.14	16.92	6.39	62.234
VACA 430	7%	20/08/98	19.06	2.64	16.42	5.84	64.440
VACA 430	7%	21/08/98	19.06	4.25	14.81	5.86	60.437
VACA 430	7%	22/08/98	19.06	3.96	15.10	5.84	61.355
VACA 430	7%	23/08/98	19.06	4.86	14.20	6.26	55.904
VACA 430	7%	24/08/98	19.06	4.66	14.40	6.09	57.736
VACA 430	7%	25/08/98	19.06	4.97	14.09	4.95	64.847
VACA 511	14%	19/08/98	19.02	1.00	18.02	7.28	59.597
VACA 511	14%	20/08/98	19.02	0.30	18.72	6.62	64.661
VACA 511	14%	21/08/98	19.02	0.28	18.74	5.53	70.483
VACA 511	14%	22/08/98	19.02	0.39	18.63	6.11	67.208
VACA 511	14%	23/08/98	19.02	0.65	18.37	6.80	62.990
VACA 511	14%	24/08/98	19.02	0.08	18.94	5.61	70.389
VACA 511	14%	25/08/98	19.02	0.55	18.47	6.35	65.600
VACA 306	0%	19/08/98	18.94	0.08	18.86	7.06	62.586
VACA 306	0%	20/08/98	18.94	0.00	18.94	7.56	60.074
VACA 306	0%	21/08/98	18.94	0.00	18.94	6.69	64.689
VACA 306	0%	22/08/98	18.94	1.03	17.91	5.29	70.476
VACA 306	0%	23/08/98	18.94	1.14	17.80	4.66	73.838
VACA 306	0%	24/08/98	18.94	0.00	18.94	6.15	67.511
VACA 306	0%	25/08/98	18.94	0.00	18.94	6.59	65.217
VACA 416	7%	19/08/98	9.80	0.54	9.26	3.75	59.520
VACA 416	7%	20/08/98	9.80	0.75	9.05	3.73	58.774
VACA 416	7%	21/08/98	9.80	1.17	8.63	3.20	62.924
VACA 416	7%	22/08/98	9.80	1.59	8.21	4.21	48.747

VACA 416	7%	23/08/98	9.80	1.92	7.88	3.32	57.892
VACA 416	7%	24/08/98	9.80	4.32	5.48	S/D	
VACA 416	7%	25/08/98	9.80	0.66	9.14	2.99	67.251
VACA 414	14%	19/08/98	9.76	0.06	9.70	3.08	68.229
VACA 414	14%	20/08/98	9.76	0.08	9.68	3.71	61.685
VACA 414	14%	21/08/98	9.76	0.10	9.66	4.06	57.958
VACA 414	14%	22/08/98	9.76	0.00	9.76	3.66	62.506
VACA 414	14%	23/08/98	9.76	0.00	9.76	3.82	60.874
VACA 414	14%	24/08/98	9.76	0.00	9.76	3.82	60.885
VACA 414	14%	25/08/98	9.76	0.00	9.76	3.40	65.213
VACA 305	0%	19/08/98	9.62	0.07	9.55	3.56	62.747
VACA 305	0%	20/08/98	9.62	0.23	9.39	2.54	72.913
VACA 305	0%	21/08/98	9.62	0.34	9.28	2.71	70.842
VACA 305	0%	22/08/98	9.62	0.08	9.54	2.93	69.245
VACA 305	0%	23/08/98	9.62	0.53	9.09	3.64	59.918
VACA 305	0%	24/08/98	9.62	0.24	9.38	3.59	61.706
VACA 305	0%	25/08/98	9.62	0.23	9.39	3.34	64.440

DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA							
			OFRECIDO	RECHAZO	CONSUMO	HECES	DIGESTIBILIDAD
PERIODO 3							
	TRATAMIENTO	Fecha de Muestreo	Peso seco total kg (60°C)	Peso seco total kg (60°C)	Peso seco total kg (60°C)	Peso seco total kg (60°C)	(C-H)/C (%)
VACA 430	14%	07/09/98	19.02	2.78	16.24	4.73	70.868
VACA 430	14%	08/09/98	19.02	3.98	15.04	6.40	57.462
VACA 430	14%	09/09/98	19.02	3.95	15.07	6.48	56.994
VACA 430	14%	10/09/98	19.02	1.02	18.00	5.22	71.014
VACA 430	14%	11/09/98	19.02	3.13	15.89	4.68	70.537
VACA 430	14%	12/09/98	19.02	1.98	17.05	4.57	73.191
VACA 430	14%	13/09/98	19.02	1.48	17.54	5.82	66.849
VACA 511	0%	07/09/98	18.94	0.00	18.94	6.10	67.769
VACA 511	0%	08/09/98	18.94	0.00	18.94	6.42	66.112
VACA 511	0%	09/09/98	18.94	0.00	18.94	5.68	70.002
VACA 511	0%	10/09/98	18.94	0.00	18.94	5.54	70.747
VACA 511	0%	11/09/98	18.94	2.29	16.65	5.74	65.500
VACA 511	0%	12/09/98	18.94	0.00	18.94	5.37	72.634
VACA 511	0%	13/09/98	18.94	0.00	18.94	7.29	61.530
VACA 306	7%	07/09/98	19.06	0.00	19.06	6.41	66.392
VACA 306	7%	08/09/98	19.06	0.00	19.06	5.24	72.511
VACA 306	7%	09/09/98	19.06	0.26	18.80	6.12	67.435
VACA 306	7%	10/09/98	19.06	0.11	18.95	6.30	66.786
VACA 306	7%	11/09/98	19.06	0.27	18.79	6.05	67.824
VACA 306	7%	12/09/98	19.06	0.00	19.06	5.13	73.097
VACA 306	7%	13/09/98	19.06	0.00	19.06	7.48	60.770
VACA 416	14%	07/09/98	9.76	0.79	8.97	3.41	61.963
VACA 416	14%	08/09/98	9.76	0.22	9.54	3.27	65.741
VACA 416	14%	09/09/98	9.76	0.35	9.41	3.56	62.184
VACA 416	14%	10/09/98	9.76	0.84	8.92	3.15	64.649
VACA 416	14%	11/09/98	9.76	0.87	8.89	3.43	61.466
VACA 416	14%	12/09/98	9.76	1.00	8.76	3.11	64.544

VACA 416	14%	13/09/98	9.76	1.09	8.67	3.39	60.909
VACA 414	0%	07/09/98	9.62	0.00	9.62	3.28	65.930
VACA 414	0%	08/09/98	9.62	0.17	9.45	3.64	61.465
VACA 414	0%	09/09/98	9.62	0.00	9.62	3.27	66.024
VACA 414	0%	10/09/98	9.62	0.00	9.62	4.00	58.361
VACA 414	0%	11/09/98	9.62	0.16	9.46	3.51	62.881
VACA 414	0%	12/09/98	9.62	0.00	9.62	3.67	61.881
VACA 414	0%	13/09/98	9.62	0.00	9.62	3.87	59.786
VACA 305	7%	07/09/98	9.80	0.00	9.80	3.44	64.947
VACA 305	7%	08/09/98	9.80	0.00	9.80	3.73	61.965
VACA 305	7%	09/09/98	9.80	0.00	9.80	3.57	63.603
VACA 305	7%	10/09/98	9.80	0.00	9.80	3.47	64.627
VACA 305	7%	11/09/98	9.80	0.00	9.80	3.32	66.156
VACA 305	7%	12/09/98	9.80	0.00	9.80	3.56	63.715
VACA 305	7%	13/09/98	9.80	0.00	9.80	3.89	60.364

ANEXO 4

		Evolución de pH					
		Valoración del Uso de Manzana Fresca					
		con Vacas Lecheras				Agosto 1998	
		EVOLUCION DEL pH - Período 1					
			430	511	306	416	414 305
	0						
	1	6,79	6,68	6,88	6,96	6,56	6,68
	3	6,58	6,42	6,86	6,80	6,44	6,81
	5	6,41	6,42	6,89	6,94	6,68	6,84
	7	6,89	6,49	7,12	7,00	6,65	6,65
	promedio	6,67	6,60	6,94	6,93	6,68	6,75
		EVOLUCION DEL pH - Período 2					
			430	511	306	416	414 305
	0	6,86	6,69	6,85	7,32	7,24	7,29
	1	6,57	6,31	6,34	7,12	6,84	6,91
	3	6,58	6,50	6,71	7,32	6,92	6,82
	5	6,49	6,67	6,60	7,31	6,82	6,93
	7	6,97	6,86	6,65	7,45	7,00	6,95
	promedio	6,69	6,61	6,63	7,30	6,96	6,98

		EVOLUCION DEL pH - Período 3					
		430	511	306	416	414	305
	0	7,10	7,22	7,50	7,50	7,24	7,30
	1	6,95	6,90	7,26	7,15	6,75	6,88
	3	6,90	6,85	7,12	7,07	6,92	6,94
	5	6,84	6,78	7,08	6,96	6,41	7,02
	7	7,01	6,98	7,35	7,18	6,94	7,06
promedio		6,96	6,93	7,26	7,17	6,85	7,04

ANEXO 5

PRODUCCION TOTAL DE LECHE Y PRODUCCION DE LECHE									
Valoración de Descartes Hortifrutícola para Ganado Lechero - Año 98 Manzan									
PERIODO 1									
vaca 430					vaca 511				
T 0%					Tratam 7%				
día	M	T	PL	LCG	día	M	T	PL	
29-jul	-	9,4	-		29-jul	-	9,8	-	
30-jul	11,2	9	20,2	17,4124	30-jul	11,8	9,2	21	
31-jul	-	8,8	-	-	31-jul	9,4	9,6	19	
01-ago	11	9	20	17,24	01-ago	11,2	9,4	20,6	
02-ago	11	9	20	17,24	02-ago	12	9,4	21,4	
03-ago	11	9	20	17,24	03-ago	11,2	9,8	21	
04-ago	11,2	7,2	18,4	15,8608	04-ago	11,6	6,4	18	
05-ago	9,2	-	-	-	05-ago	11	-	-	
		prom	19,720	16,999			prom	20,167	
PERIODO 2									
vaca 430					vaca 511				
T 7%					Tratam. 14%				
día	M	T	PL	LCG	día	M	T	PL	
18-ago	9	7	16	13,9576	18-ago	9,4	9,2	18,6	
19-ago	9,8	8,6	18,4	16,05124	19-ago	11,2	9,4	20,6	
20-ago	10	9	19	16,57465	20-ago	11,8	10,2	22	
21-ago	9,6	8	17,6	15,35336	21-ago	11	9	20	
22-ago	11	8	19	16,57465	22-ago	12	10	22	
23-ago	10	8,6	18,6	16,22571	23-ago	11	10	21	
24-ago	10	9	19	16,57465	24-ago	11,8	10	21,8	
25-ago	9	7	16	13,9576	25-ago	12	10	22	
26-ago	8,4	-	-	-	26-ago	11,4	-	-	
		prom	17,950	15,659			prom	21,000	
PERIODO 3									
vaca 430					vaca 511				
T 14%					Tratam. 0%				
día	M	T	PL	LCG	día	M	T	PL	
06-sep	-	8	-		06-sep	-	10	-	
07-sep	9	8,2	17,2	18,35842	07-sep	12	10,4	22,4	
08-sep	9,4	8	17,4	18,57189	08-sep	12	10	22	
09-sep	9,6	7,2	16,8	17,93148	09-sep	13	10	23	
10-sep	7	6	13	13,87555	10-sep	12	10,2	22,2	
11-sep	7	6,8	13,8	14,72943	11-sep	12,2	11	23,2	
12-sep	7,4	6	13,4	14,30249	12-sep	11,4	10	21,4	
13-sep	9	7,6	16,6	17,71801	13-sep	12	10,8	22,8	
		prom	15,457	16,498			prom	22,429	

CORREGIDA POR GRASA.					
a de descarte					
3,940		vaca 306 Tratam 14%			3,247
LCG		día	M	T	PL
					LCG
		29-jul	-	8	-
20,811		30-jul	10,6	9	19,6
18,829		31-jul	11,4	9	20,4
20,4146		01-ago	10,8	9,6	20,4
21,2074		02-ago	11	8,8	19,8
20,811		03-ago	9,4	9,4	18,8
17,838		04-ago	10,6	7,2	17,8
		05-ago	12,4	-	-
18,985				prom	18,467
					17,2675
3,230		vaca 306 Tratam. 0%			2,821
LCG		día	M	T	PL
					LCG
16,4517		18-ago	12	11,2	23,2
18,2207		19-ago	11,2	9,4	20,6
19,459		20-ago	13,2	11	24,2
17,69		21-ago	13,4	11	24,4
19,459		22-ago	13,4	11,2	24,6
18,5745		23-ago	11,4	10,6	22
19,2821		24-ago	12,4	11	23,4
19,459		25-ago	11,6	11	22,6
		26-ago	10,2	-	-
18,575				prom	23,125
					19,036
3,163		vaca 306 Tratam. 7%			3,238
LCG		día	M	T	PL
					LCG
		06-sep	-	11,4	-
19,5877		07-sep	12,4	12	24,4
19,2379		08-sep	12,6	11	23,6
20,1124		09-sep	13	11,2	24,2
19,4128		10-sep	12	11	23
20,2872		11-sep	12,2	12	24,2
18,7132		12-sep	11,2	11	22,2
19,9375		13-sep	12,4	11,2	23,6
19,613				prom	23,600
					20,901

ANEXO 6

	OFRECIDO	RECHAZO		
PERIODO 1	Peso seco total	Peso seco total		% RECHAZO
	kg (60°C)	kg (60°C)	% RECHAZO	PROMEDIO
VACA 430	18,94	2,40	12,67	11,50
VACA 430	18,94	2,50	13,20	
VACA 430	18,94	1,47	7,76	
VACA 430	18,94	1,70	8,98	
VACA 430	18,94	2,01	10,61	
VACA 430	18,94	3,16	16,68	
VACA 430	18,94	2,01	10,60	
VACA 511	19,06	2,98	15,63	5,70
VACA 511	19,06	0,84	4,41	
VACA 511	19,06	0,23	1,21	
VACA 511	19,06	0,26	1,36	
VACA 511	19,06	0,49	2,57	
VACA 511	19,06	1,46	7,66	
VACA 511	19,06	1,35	7,08	
VACA 306	19,02	2,03	10,67	9,03
VACA 306	19,02	0,74	3,89	
VACA 306	19,02	1,97	10,36	
VACA 306	19,02	2,13	11,20	
VACA 306	19,02	3,01	15,82	
VACA 306	19,02	1,83	9,62	
VACA 306	19,02	0,32	1,68	
VACA 416	9,62	1,59	16,53	14,69
VACA 416	9,62	1,47	15,28	
VACA 416	9,62	2,61	27,14	
VACA 416	9,62	0,66	6,86	
VACA 416	9,62	0,74	7,69	
VACA 416	9,62	1,53	15,91	
VACA 416	9,62	1,29	13,41	
VACA 414	9,80	0,81	8,26	4,47
VACA 414	9,80	0,60	6,12	
VACA 414	9,80	1,02	10,40	
VACA 414	9,80	0,06	0,61	
VACA 414	9,80	0,14	1,43	
VACA 414	9,80	0,28	2,86	
VACA 414	9,80	0,16	1,63	
VACA 305	9,76	0,98	10,04	6,44
VACA 305	9,76	1,12	11,47	
VACA 305	9,76	0,96	9,83	
VACA 305	9,76	0,07	0,72	
VACA 305	9,76	0,51	5,22	
VACA 305	9,76	0,24	2,46	
VACA 305	9,76	0,52	5,33	

	OFRECIDO	RECHAZO		
PERIODO 2	Peso seco total	Peso seco total		% RECHAZO
	kg (60°C)	kg (60°C)	% RECHAZO	PROMEDIO
VACA 430	19,06	2,14	11,25	20,60
VACA 430	19,06	2,64	13,86	
VACA 430	19,06	4,25	22,32	
VACA 430	19,06	3,96	20,77	
VACA 430	19,06	4,86	25,49	
VACA 430	19,06	4,66	24,44	
VACA 430	19,06	4,97	26,07	
VACA 511	19,02	1,00	5,26	2,44
VACA 511	19,02	0,30	1,58	
VACA 511	19,02	0,28	1,47	
VACA 511	19,02	0,39	2,05	
VACA 511	19,02	0,65	3,42	
VACA 511	19,02	0,08	0,42	
VACA 511	19,02	0,55	2,89	
VACA 306	18,94	0,08	0,42	1,70
VACA 306	18,94	0,00	0,00	
VACA 306	18,94	0,00	0,00	
VACA 306	18,94	1,03	5,44	
VACA 306	18,94	1,14	6,02	
VACA 306	18,94	0,00	0,00	
VACA 306	18,94	0,00	0,00	
VACA 416	9,80	0,54	5,51	10,24
VACA 416	9,80	0,75	7,65	
VACA 416	9,80	1,17	11,93	
VACA 416	9,80	1,59	16,22	
VACA 416	9,80	1,92	19,58	
VACA 416	9,80	4,32	4,06	
VACA 416	9,80	0,66	6,73	
VACA 414	9,76	0,06	0,61	0,35
VACA 414	9,76	0,08	0,82	
VACA 414	9,76	0,10	1,02	
VACA 414	9,76	0,00	0,00	
VACA 414	9,76	0,00	0,00	
VACA 414	9,76	0,00	0,00	
VACA 414	9,76	0,00	0,00	
VACA 305	9,62	0,07	0,73	2,55
VACA 305	9,62	0,23	2,39	
VACA 305	9,62	0,34	3,54	
VACA 305	9,62	0,08	0,83	
VACA 305	9,62	0,53	5,51	
VACA 305	9,62	0,24	2,50	
VACA 305	9,62	0,23	2,39	

+	OFRECIDO	RECHAZO		
PERIODO 3	Peso seco total	Peso seco total		% RECHAZO
	kg (60°C)	kg (60°C)	% RECHAZO	PROMEDIO
VACA 430	19,02	2,78	14,61	13,76
VACA 430	19,02	3,98	20,92	
VACA 430	19,02	3,95	20,77	
VACA 430	19,02	1,02	5,36	
VACA 430	19,02	3,13	16,45	
VACA 430	19,02	1,98	10,39	
VACA 430	19,02	1,48	7,78	
VACA 511	18,94	0,00	0,00	1,73
VACA 511	18,94	0,00	0,00	
VACA 511	18,94	0,00	0,00	
VACA 511	18,94	0,00	0,00	
VACA 511	18,94	2,29	12,09	
VACA 511	18,94	0,00	0,00	
VACA 511	18,94	0,00	0,00	
VACA 306	19,06	0,00	0,00	0,48
VACA 306	19,06	0,00	0,00	
VACA 306	19,06	0,26	1,36	
VACA 306	19,06	0,11	0,58	
VACA 306	19,06	0,27	1,42	
VACA 306	19,06	0,00	0,00	
VACA 306	19,06	0,00	0,00	
VACA 416	9,76	0,79	8,09	7,55
VACA 416	9,76	0,22	2,25	
VACA 416	9,76	0,35	3,59	
VACA 416	9,76	0,84	8,61	
VACA 416	9,76	0,87	8,91	
VACA 416	9,76	1,00	10,24	
VACA 416	9,76	1,09	11,17	
VACA 414	9,62	0,00	0,00	0,49
VACA 414	9,62	0,17	1,77	
VACA 414	9,62	0,00	0,00	
VACA 414	9,62	0,00	0,00	
VACA 414	9,62	0,16	1,66	
VACA 414	9,62	0,00	0,00	
VACA 414	9,62	0,00	0,00	
VACA 305	9,80	0,00	0,00	0,00
VACA 305	9,80	0,00	0,00	
VACA 305	9,80	0,00	0,00	
VACA 305	9,80	0,00	0,00	
VACA 305	9,80	0,00	0,00	
VACA 305	9,80	0,00	0,00	