

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**LA HARINA DE PESCADO COMO SUPLEMENTO PROTEICO
PARA VACAS LECHERAS. EFECTO SOBRE EL CONSUMO, LA
DIGESTIBILIDAD Y LA PRODUCCIÓN**

por

**Leonardo OLIVERA SEPÚLVEDA
Christian ROMAR PITA
Guzmán VERGARA LARRECHEA**

TESIS presentada como uno
de los requisitos para obtener
el título de Ingeniero Agrónomo.

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2003**

Tesis aprobada por:

Director: _ Ing. Agr. Laura Astigarraga

Ing. Agr. Ana Bianco

Ing. Agr. Cristina Cabrera

Fecha: _____

Autor: _____

Nombre completo y firma

Autor: _____

Nombre completo y firma

Autor: _____

Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS

A Laura Astigarraga y Ana Bianco por su colaboración en la preparación y realización de este trabajo.

Al personal del C.R.S. por su disponibilidad y trabajo.

A nuestras familias.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
1 - INTRODUCCIÓN.....	1
2 - REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1 – La harina de pescado como suplemento proteico.....	2
2.2 - Balance entre proteína degradable y de sobrepaso	3
2.3 - Efecto de la harina de pescado sobre el consumo	6
2.4 - Efecto sobre la producción y composición de leche	6
2.5 - Efecto sobre la movilización de reservas	8
3 - MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
3.1 - Localización	9
3.2 - Tratamientos y diseño experimental.....	9
3.3 - Determinaciones	10
3.3.1 - Determinación del Ofrecido.....	10
3.3.2 - Determinación del Rechazo	10
3.3.3 - Colecta de heces.....	10
3.3.4 - Producción y composición de leche.....	10
3.3.5 - Análisis químico	10
4 - ANÁLISIS ESTADÍSTICO	11
5 - RESULTADOS	12
5.1 - Composición química de los alimentos y de la dieta	12
5.2 - Rechazo	14
5.3 - Consumo.....	14
5.4 - Digestibilidad	15
5.5 - Producción de leche.....	15
6 - DISCUSIÓN	16
6.1 - Características de la dieta	16
6.2 - Consumo	16
6.3 - Digestibilidad	16
6.4 - Producción de leche.....	17
7 - CONCLUSIONES	18
8 - RESUMEN	19
9 - BIBLIOGRAFÍA	20

10 - ANEXO 21

1. INTRODUCCIÓN

Las dietas para vacas lecheras durante el periodo invernal se caracterizan por una alta participación del ensilaje de maíz y de concentrados energéticos, con un buen aporte de energía pero pobre en proteína. La adición de una fuente proteica de alta degradabilidad generalmente no es suficiente ya que los requerimientos de proteína metabolizable de vacas en pastoreo en lactancia temprana pueden ser mayores que los aportes de proteína microbiana y proteína no degradable de estas dietas. Es necesario, entonces, que más proteína escape a la degradación ruminal para cubrir las necesidades de producción de leche.

En este sentido, se ha visto que la harina de pescado es una buena fuente de proteína de sobrepeso, rica en lisina y metionina (los aminoácidos más limitantes para vacas lecheras) y con un buen perfil de aminoácidos.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la inclusión de harina de pescado en sustitución parcial al expeler de girasol en dietas en base a ensilaje de maíz, sobre el consumo, la digestibilidad, y la producción de leche en vacas lecheras de alta producción.

2 - REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 – La harina de pescado como suplemento proteico para rumiantes

La harina de pescado (HP) es reconocida como una buena fuente de proteína de sobrepaso (RUP), rica en Lisina y Metionina, probablemente los aminoácidos (AA) más limitantes para vacas lecheras (Hussein y Jordan, 1991; Rulquin y Verité, 1993; Santos et al., 1998). Tamminga (1982) publicó que el perfil de aminoácidos (AA) de la HP es similar a lo requerido para crecimiento y producción de leche en bovinos.

En lactancia temprana los requerimientos de proteína metabolizable de vacas en pastoreo pueden ser mayores que los aportes de proteína microbiana y proteína no degradable en rumen (RUP) del forraje, por lo tanto se puede necesitar más RUP (Beever y Siddons, 1986; Klopfenstein, 1996). Estudios anteriores mostraban que el rumen era capaz de suministrar toda la proteína requerida por vacas produciendo hasta 4500 kg de leche/lactancia. Sin embargo la producción de leche por vaca se ha más que duplicado (9000 - 14000 kg), por ésto la proteína microbiana provee una proporción decreciente de la proteína requerida y cantidades importantes de proteína deben escapar a la degradación ruminal para cubrir las necesidades.

La degradabilidad de pasturas frescas en el rumen es alta (70 - 80 % del nitrógeno (N), lo que lleva a exceso de amoníaco (NH₃) y grandes pérdidas de N preduodenales y urinarias (Beever et al., 1986). Vacas lecheras en pasturas de alta calidad, produciendo más de 25 kg/día pueden estar limitadas por los AA absorbidos (Beever y Siddons, 1986). El agregado de RUP de buena calidad puede ser una forma de aumentar la cantidad total y el perfil de AA que llegan al intestino delgado, disminuyendo las pérdidas de N en dietas en las que la proteína degradable en rumen (RDP) es excesiva; esto incrementaría la digestión de la fibra y la síntesis de AGV en el rumen (Owens y Bergen, 1983). Se puede esperar, entonces, un aumento en la producción de leche (Santos et al., 1998).

Las respuestas favorables al agregado de RUP pueden explicarse por mecanismos directos (agregado de AAE) o indirectos (AA gluconeogénicos) y también por la alteración del *status* hormonal del animal (Clark, 1975; Oldham et al., 1982). Además puede estar involucrada la capacidad del tejido adiposo de movilizar grasa porque la respuesta a epinefrina aumenta por la RUP en una dieta de silo de pastura (Cadórniga y López Díaz, 1995).

2.2 - Balance entre aporte de proteína degradable y de sobrepaso

De una recopilación de 108 artículos publicados en todo el mundo, pero principalmente en el “*Journal of Dairy Science*” entre 1985 y 1997, Santos et al. (1998), reportan que dietas con alta cantidad de RUP resultaron en una disminución de la síntesis microbiana en el 76 % de los estudios. Esto es debido a que al aumentar la proteína de

sobrepasa baja la disponibilidad de N degradable y la microflora ruminal tiene menor cantidad de sustrato para actuar.

La proteína microbiana tiene un perfil de AAE que es favorable para la síntesis de proteína de la leche, pero muchas fuentes proteicas con alto contenido de RUP tienen menor índice de AAE (Met/Lis), por lo cual el porcentaje de proteína de la leche tiende a bajar (Santos et al, 1998).

Chalupa y Harrison (1996), recopilaron información sobre el contenido de metionina y lisina metabolizables de diversos suplementos proteicos, comprobando que los suplementos de origen vegetal tienen menos lisina y metionina que los de origen animal-marino.

Schwab (1976) marcó la importancia de la cantidad y el balance de AAE en la digesta duodenal y propuso que las fuentes de proteína deberían ser comparadas por sus contenidos de lisina y de metionina en relación a la cantidad total de AAE (cuadro 1).

Cuadro 1. Contenido de aminoácidos esenciales y los 3 primeros aminoácidos limitantes para diferentes suplementos proteicos (Schwab, adaptado por Santos et al., 1998).

Fuente	Índice de AAE₁	AA limitantes
H. sangre	60	Ile, Arg, Met
H. pescado	68	Ile, Leu, Val
H. carne	53	Ile, Trp, Leu
Gluten meal	52	Lys, Trp, Arg
H. soja	71	Ile, Leu, Met
Proteína microbiana	82	Leu, Ile, Val

(1) Índice = $[(\log \text{AA alimento}) / (\log \text{AA proteína de leche})] * 100$.

Asumiendo que lisina y metionina son los dos primeros AA limitantes para producción de leche y proteína de leche en la mayoría de las dietas, y que la relación ideal para Lis/Met (como porcentaje del total de AAE) es 15:5, la proteína microbiana tiene un buen balance de estos dos AAE (cuadro 2)

Cuadro 2. Contenidos de lisina y metionina como porcentaje del total de AAE y de AAE como porcentaje de la proteína cruda. (Santos et al., 1998).

Suplemento proteico	Lys	Met	AAE
	% AAE		% AA totales
Leche	16,40	5,10	38,40
Prot. microbiana	15,90	5,20	33,10
H. sangre	17,50	2,50	49,40
Gluten meal	3,80	7,20	44,20
H. pescado	16,90	6,50	44,80
H. soja	13,00	2,90	49,60

De los suplementos mencionados, sólo la harina de pescado posee un buen balance de lisina y metionina para la producción de leche. La harina de sangre es alta en lisina pero baja en metionina, tal desbalance podría tener efecto negativo en la producción. El gluten meal es una fuente excelente de metionina pero pobre en lisina, la harina de soja en lisina y metionina. Como se observa en el cuadro 2, la proteína microbiana es la que más se aproxima a la relación ideal propuesta por Schwab (1976): una relación de 15/5 para metionina y lisina respectivamente expresada como porcentaje del total de AA esenciales.

Herbein et al. (1988), determinaron el efecto de proteína altamente degradable de la harina de soja (HS) contra la proteína de la HP, de baja degradabilidad en rumen, (alta RUP), midiendo la cantidad de compuestos nitrogenados entrantes en intestino delgado en vacas holando en lactancia temprana y media. A su vez se ordeñaron y se determinó el rendimiento en litros de leche y composición de la misma. Se les suministro, en régimen de estabulación, una dieta en base a silo de maíz, heno de pradera y grano de maíz. (cuadro 3). Durante 17 días a la mitad de las vacas se le ofreció HP y a la otra mitad HS, y viceversa para los siguientes 17 días.

Cuadro 3. Composición e ingredientes de la dieta

Ingredientes	Dieta	
	HP	HS
	(% MS)	
Silo maíz	56.5	52.00
Heno	7.12	7.00
Grano maíz	23.10	20.30
HS	-	17.90
HP	12.90	-
Trazas min	0.20	-
Fosfato dic.	-	0.20
Oxido de Mg	0.10	1.50
Composición %		
MS	48.00	50.30
MO	94.70	94.60
PC	15.40	15.50
FDA	20.90	20.50

Herbein et al. (1988), reportan que la sustitución de HP por HS disminuyó la degradación de proteína en el rumen y resultó en una menor síntesis de proteína microbiana. Cuando se aumenta la cantidad de RUP baja el flujo de proteína microbiana al duodeno, ya que baja la cantidad de RDP y la actividad de los microorganismos en rumen, por lo tanto no habrá un incremento sustancial en proteína total, AAE o flujo de lisina y metionina. El balance RUP/RDP debe considerarse independientemente en las dietas (Santos, et al., 1998).

Estos autores concluyen, si el propósito es suministrar la máxima cantidad de AAE al intestino delgado alimentando con fuentes proteicas resistentes a la degradación ruminal en lactancia temprana, la dieta debe contener primero una suficiente cantidad de proteína degradable para permitir una máxima síntesis microbiana y luego complementar con proteína *bypass* (Herbein et al., 1988).

2.3 - Efecto de la harina de pescado sobre el consumo.

No se han observado diferencias significativas en consumo cuando se sustituye un suplemento proteico tradicional por uno con alto contenido de RUP como la harina de pescado (HP).

Se ha reportado que la HP (de salmón) bajó el consumo de MS sólo cuando se incluyó en más del 5 % de la MS, probablemente por el alto contenido de grasa insaturada (Santos et al., 1998).

En el ensayo realizado por Herbein et al. (1998), el consumo y el flujo de materia orgánica al duodeno fueron similares en ambos tratamientos (15,50 vs. 16,00 kg/día y 9,70 vs. 10,20 kg/día para cada tratamiento, respectivamente).

2.4 - Efecto sobre la producción y composición de la leche.

En el ensayo realizado por Herbein et al. (1998), la producción de leche y leche corregida por grasa al 4 %, no variaron entre dietas pero fueron mayores en lactancia temprana que en lactancia media (cuadro 4).

Cuadro 4. Producción y composición de la leche (Herbein et al., 1998).

	Suplemento		Etapa lactancia	
	HP	HS	temprana	media
Leche (kg/d)	27,20	26,80	29,00 ^c	25,10 ^d
LCG 4%	23,00	24,20	24,70 ^c	22,70 ^d
Composición (%)				
Grasa	2,99 ^c	3,37 ^d	3,02	3,34
Proteína	2,94	2,87	2,77 ^b	3,05 ^a
Lactosa	1,32	1,34	1,43 ^c	1,24 ^d

Las medias para dieta o período de lactación difieren (ab p < 0,10 ; cd p < 0,05).

Cuando se suplementó con HP, bajó el porcentaje y el contenido de grasa en la leche. La concentración de acetato en rumen fue menor en las dietas con harina de pescado. Cantidades significativas de ácidos grasos poliinsaturados con largos de cadena mayores a 20 carbonos presentes en la harina de pescado podrían causar la disminución de la grasa en la leche, posiblemente inhibiendo la síntesis de ácidos grasos de cadena corta y la captación de ácidos grasos de cadena larga en glándula mamaria. Esto se comprobó en vacas con una producción de menos de 30 kg de leche.

La producción aumenta con el suministro de HP, principalmente en vacas de más de 30 kg/día, debido a que en vacas de menor rendimiento, los requerimientos son cubiertos por la proteína microbiana.

El agregado de HP a la dieta tiende a aumentar la producción de leche son más probables de ser obtenidos en lactancia temprana, mientras que en lactancia media aumenta principalmente el contenido de proteína (Schroeder y Gagliostro, 2000). Otros autores han reportado que la HP tiene efecto positivo en la producción de leche y porcentaje de proteína en la leche de vacas en lactancia temprana consumiendo dietas con bajo contenido de grano. Sin embargo provoca disminución en el porcentaje de grasa (Hussein y Jordan, 1991).

Se ha reportado que la HP aumenta la producción de leche y proteína, no así el porcentaje de grasa. Ésto se debe seguramente a un efecto de dilución por el aumento en producción de leche. La mayor producción de leche con HP podría también ser explicada por la mayor concentración de glucosa en plasma, mayor disponibilidad de glucosa en la glándula mamaria para sintetizar lactosa, osmoregulador esencial para definir el volumen de leche (Schroeder y Gagliostro., 2000).

Santos et al (1998) destacaron también el efecto positivo de la RUP de la HP en la producción de leche y el efecto negativo en el porcentaje de grasa, consistente con lo mencionado anteriormente.

El porcentaje de grasa de la leche generalmente baja con la HP, probablemente por la alta concentración de AG insaturados de cadena larga de la HP (Hussein y Jordan, 1991). La presencia de grasa insaturada no protegida reduce la relación C_2/C_3 del fluído ruminal, lo que determinaría menor contenido de grasa en la leche (Storry, 1981).

Una revisión llevada a cabo por Hussein y Jordan (1991) sobre la utilización de HP en todo el mundo (2 décadas) mostró que no hay consistencia en los resultados en rumiantes. En muchos estudios se menciona que la sustitución de harina de soja por una fuente de alta RUP no tuvo respuesta en producción de leche. Las posibles razones para estos resultados según estos autores serían: 1- baja síntesis microbiana en el rumen, 2- la fuente de RUP tenía un pobre perfil de AAE., 3- fuentes de RUP tenían baja digestibilidad en intestino delgado, 4 - las dietas control ya tenían alto contenido de RUP.

2.5 - Efecto sobre la movilización de reservas

La suplementación con HP aumenta la movilización de ácidos grasos (AG), lo que se comprueba por el nivel superior de ácidos grasos no esterificados (AGNE) en plasma (Orskov et al., 1987, Schroeder y Gasgliostro, 2000).

Orskov (1987), estudió el efecto de la harina de pescado en la movilización de energía corporal. Treinta y dos vacas en lactancia temprana fueron asignadas a cuatro tratamientos en los que recibieron una mezcla de silo y concentrado (70/30). Se mezcló harina de pescado en la dieta a niveles crecientes de 0, 40, 80 y 120 g/kg. En la 2ª semana luego del parto la producción de leche corregida por grasa (LCG) fue 28,5, 29,2, 32,0 y 34,9 kg/día, respectivamente. En este momento el consumo de alimento era suficiente para alcanzar el requerimiento de energía de 15 kg de LCG/día. Se vió que era posible aumentar la producción de leche estimulando la movilización de grasa a través del suplemento de proteína no degradable, debido a que se alcanzaron niveles de 23,5, 25 y 28 kg de leche corregida por grasa. La cantidad de energía metabolizable disponible fue la misma pero debido a una mayor producción de leche las vacas alimentadas con HP usaron más energía para la síntesis de leche que vacas alimentadas con expeller. Consecuentemente, las primeras movilizaron más energía de sus reservas y perdieron más peso (Chalupa y Harrison 1996; Orskov et al., 1987).

Se concluye que la suplementación con HP es positiva en producción de leche cuando no provoca disminución de la síntesis de proteína microbiana (que tiene mejor balance en AAE que la HP), pero complementa las deficiencias en vacas de alta producción (mayor a 30 kg/día), permitiendo llegar a un mayor potencial de producción.

3 - MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 - Localización.

El ensayo fue realizado en el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, Uruguay, entre los días 1º y 31 de Agosto de 2001.

3.2 - Tratamientos y diseño experimental.

Se utilizaron seis vacas Holando en producción en un diseño de cuadrado latino de 2 x 2, replicado.

En el cuadro 5 se presenta la información de las vacas utilizadas en el ensayo.

Cuadro 5. Características de las vacas lecheras al inicio del ensayo.

Vaca (Nº)	Último parto	Nº lactancia	Días de lactancia al inicio del 1 ^{er} período exp.	Producción al inicio del 1 ^{er} período exp.	Peso vivo(kg)
41	22/05/01	3	71	32.8	622
707	11/04/01	2	111	24.8	493
508	27/05/01	4	66	27.2	562
428	25/05/01	5	68	24.0	493
34	07/04/01	3	115	28.8	576
417	08/04/01	5	114	31.4	568

Se alojaron en jaulas de digestibilidad y se les suministró dos dietas isoenergéticas e isonitrogenadas a base de silo de maíz, maíz molido, expeller de girasol o harina de pescado, urea, bicarbonato y carbonato de calcio.

Las dietas fueron formuladas para ser isoenergéticas (1,70 Mcal ENI/kg MS) e isoproteicas (16% PB) pero variando en la degradabilidad ruminal del suplemento proteico: la harina de pescado de baja degradabilidad (RUP= 65%) y el expeller de girasol de alta degradabilidad (RUP=16%) (NRC, 2001). Las dietas se ofrecieron a razón de 4 % (en MS) del PV de las vacas.

El ensayo consistió en dos períodos donde se evaluaron las dos dietas.

Cuadro 6. Períodos experimentales

PERIODO	ACOSTUMBRAMIENTO	EXPERIMENTAL
1	1 ago 2001 al 9 ago 2001	10 ago 2001 al 15 ago 2001
2	16 ago 2001 al 26 ago 2001	27 ago 2001 al 31 ago 2001

3.3 - Determinaciones.

3.3.1 - Determinación del Ofrecido.

La dieta se suministró en dos veces diarias (mañana y tarde). El procedimiento de suministro fue el siguiente: se pesaban los componentes por separado y se mezclaban con silo de maíz recién extraído. Durante el período de mediciones se extrajo una muestra de cada alimento para hacer un análisis del contenido de MS y conformar una muestra compuesta de cada alimento por período

3.3.2 - Determinación del Rechazo.

Durante el período de mediciones, se extrajo un 10 % del peso del material rechazado por cada vaca, para determinar el contenido de MS y luego conservarlo y conformar una muestra compuesta por vaca y por período.

3.3.3 - Colecta de heces.

Para la determinación de la digestibilidad se pesó la cantidad total de heces y se tomó una muestra diaria (1 % del total recolectado) por animal para la determinación de materia seca y para conformar una muestra compuesta por animal y por período.

3.3.4 - Producción y composición de leche.

Se registró la producción diaria de leche durante los 5 días del período de mediciones y se tomaron muestras de mañana y de tarde, para el posterior análisis de los contenidos de grasa y de proteína.

3.3.5 - Análisis químico.

Todos los análisis fueron realizados en el laboratorio de nutrición animal de la Facultad de Agronomía en Montevideo. Previo a los análisis se molieron las muestras de ofrecido, rechazo y heces de cada período experimental en un molino *Willey* con malla de 2 mm, realizándose esta operación dos veces para disminuir el tamaño de la molienda..

Para los tres tipos de muestra (ofrecido, rechazo y heces) se realizaron los siguientes análisis: materia seca analítica (Msa), materia orgánica (MO), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA). En ofrecido y rechazo se determinó además nitrógeno (N) y solamente en ofrecido, fibra cruda (FC). Las técnicas empleadas se presentan en el siguiente cuadro según el tipo de análisis.

Cuadro 7. Técnicas empleadas para la determinación de las distintas fracciones analizadas.

Análisis	Técnicas empleadas
MSa	AOAC(1984)
MO	AOAC(1984)
FDN	Goering y Van Soest (1970)
FDA	Goering y Van Soest (1970)
LDA	Goering y Van Soest (1970)
N	Kjeldall (AOAC 1990)
FC	AOAC (1984)

4 - ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El diseño experimental fue un cuadrado latino de 2 x 2, replicado. En el siguiente cuadro aparece la asignación de las vacas a cada tratamiento en cada período.

Cuadro 8. Cuadrado latino del ensayo.

PERÍODO 1	41	707	508	428	34	417
EXP	X	X	X			
HP				X	X	X
PERÍODO 2	41	707	508	428	34	417
EXP				X	X	X
HP	X	X	X			

EXP: expeller de girasol.

HP: harina de pescado.

X: indica qué tratamiento recibió el animal en cada período.

El modelo para el análisis de varianza fue:

$$X_{ijk} = \mu + A + T_i + P_j + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

μ = media poblacional ,

T = efecto tratamiento,

P = efecto período,

A = efecto animal,

ε = error experimental.

Los parámetros de consumo, digestibilidad y producción fueron analizados por análisis de varianza utilizando el paquete SAS (1989). Las medias se contrastaron por el análisis de comparaciones múltiples de Tukey.

5 - RESULTADOS

5.1 - Composición química de los alimentos y de la dieta.

Cuadro 9. Caracterización de los alimentos (kg/kg)

Fracciones	Silo de maíz		Maíz molido		Exp. de girasol		H. de pescado	
	P 1	P 2	P 1	P 2	P 1	P 2	P 1	P 2
MS ¹	0.222	0.248	-	-	-	-	-	-
MS ²	0.876	0.900	0.917	0.943	0.936	0.929	0.931	0.946
C ³	0.072	0.078	0.035	0.017	0.069	0.073	0.135	0.171
MO ³	0.928	0.922	0.965	0.963	0.931	0.927	0.865	0.829
PC ³	0.075	0.069	0.104	0.104	0.398	0.399	0.761	0.717
FDN ³	0.595	0.593	0.182	0.181	0.400	0.399	-	-
FDA ³	0.336	0.340	0.045	0.047	0.242	0.247	-	-
LDA ³	0.023	0.017	0.006	0.007	0.059	0.061	-	-

(1) MS en kg/kg de MF calculada a 60 °C

(2) MS en kg/kg de MF calculada a 105°C

(3) Fracciones expresadas en kg/kg de MS calculada a 105 °C

Cuadro 10: Componentes de la dieta expresados en kg y % de la MS ofrecida.

Componentes	Tratamiento				Período			
	Exp. de girasol		H. de pescado		P 1		P 2	
	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)
Silo de maíz	6.429	31.56	7.304	36.15	6.483	32.41	7.249	35.24
Maíz molido	9.660	47.42	9.962	49.30	9.874	49.36	9.748	47.39
Exp. girasol	3.630	17.82	1.249	6.18	2.480	12.40	2.398	11.66
H. pescado	0.000	0.00	1.016	5.03	0.502	2.51	0.515	2.50
Urea	0.207	1.02	0.212	1.05	0.213	1.06	0.205	1.00
NaHCO ₃	0.222	1.09	0.215	1.06	0.218	1.09	0.218	1.06
CaCO ₃	0.222	1.09	0.248	1.23	0.235	1.17	0.235	1.14
TOTAL	20.368	100	20.206	100	20.006	100	20.568	100

La dieta ofrecida correspondió a un 4 % PV, para los dos tratamientos. La relación concentrado/fibroso correspondió a 45/55 para expeller y 55/45 para harina de pescado.

Cuadro 11: Composición química de la dieta ofrecida.

Componentes	Tratamiento				Período			
	Exp. de girasol		H. de pescado		P 1		P 2	
	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)
MS ¹	20.368	-	20.206	-	20.006	-	20.568	-
MS ²	18.723	100.00	18.499	100.00	18.151	100.00	19.071	100.00
C ³	1.318	7.04	1.354	7.32	1.363	7.51	1.310	6.87
MO ³	17.404	92.96	17.144	92.68	16.788	92.49	17.760	93.13
PC ³	3.267	17.45	3.149	17.02	3.221	17.75	3.196	16.76
FDN ³	5.313	28.38	4.972	26.88	4.921	27.11	5.364	28.13
FDA ³	3.183	17.00	2.903	15.70	2.882	15.88	3.204	16.80
LDA ³	0.492	2.63	0.258	1.39	0.440	2.42	0.309	1.62

(1) MS en kg/kg de MF calculada a 60 °C

(2) MS en kg/kg de MF calculada a 105 °C

(3) Fracciones expresadas en kg/kg de MS calculada a 105 °C

La composición entre tratamientos fue similar en MS, MO, PC. El tratamiento con expeller de girasol fue superior en FDN, FDA y LDA. Entre períodos la composición fue similar en todas las fracciones.

5.2 - Rechazo.

Cuadro 12. Cantidad de alimento rechazado.

	Tratamiento			Período		
	HP	EXP	P<...	P1	P2	P<...
Rechazo kg MS	1,12	0,13	0,0288	0,76	0,49	0,4215
Rechazo kg MO	0,92	0,11	0,0284	0,62	0,41	0,4463
% del Ofrecido (MS)	5,54	0,63		3,8	2,38	

En los rechazos de materia seca hubo diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,0288$) pero no entre períodos ($P < 0,4215$). También en MO hubo diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,0284$), pero no entre períodos ($P < 0,4463$). Se observa que para el caso de expeller de girasol no hubo prácticamente rechazo (0,63 %), sin embargo en el caso de harina de pescado el rechazo alcanzó el 5,54 %, entre períodos el rechazo fue similar.

5.3 - Consumo.

En el siguiente cuadro se presenta los resultados de consumo por tratamiento y por período.

Cuadro 13. Consumo de las distintas fracciones de la dieta (kg/día).

	Tratamiento			Período		
	EXP	HP	P<...	P1	P2	P<...
CMS	20,24	19,09	0,0156	19,25	20,08	0,0434
CMO	17,22	16,23	0,0166	16,17	17,27	0,0081
CPC	3,23	2,96	0,0293	3,10	3,10	0,9845
CFDN	6,31	5,63	0,0021	5,69	6,25	0,0043
CFDA	3,14	2,71	0,0009	2,75	3,10	0,0020

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en consumo de materia seca (CMS), consumo de materia orgánica (CMO), consumo de proteína cruda (CPC), consumo de fibra detergente neutro y ácido (CFDN y CFDA, respectivamente), siendo en estas dos últimas variables donde las diferencias tuvieron mayor grado de significación ($P < 0,0015$ y $0,0007$, respectivamente).

También hubo diferencias significativas entre períodos en la mayoría de las variables estudiadas, excepto en CPC ($P < 0,9655$).

5.4 - Digestibilidad.

En el cuadro que sigue se presenta resultados de digestibilidad de las diferentes fracciones estudiadas, por tratamiento y por período.

Cuadro 14. Digestibilidad y consumo de MO digestible por tratamiento y por período.

Variable	Tratamiento			Período		
	EXP	HP	P<...	P1	P2	P<...
DMS (g/kg MS)	72,09	76,33	0,0076	73,04	75,39	0,0505
DMO “	73,86	77,93	0,0032	74,91	76,89	0,0366
DFDN “	60,62	64,18	0,0343	60,17	64,47	0,0201
DFDA “	58,23	61,42	0,1404	56,56	63,10	0,0197
CMOD (kg/día)	12,72	12,67	0,6874	12,10	13,29	0,0004

Hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos en digestibilidad de la materia seca y materia orgánica ($P < 0,0076$ y $0,0032$); asociado a una diferencia en la digestibilidad de la fracción FDN ($P < 0,0343$). El consumo de materia orgánica digestible (CMOD), fue similar entre tratamientos.

Entre períodos hubo diferencias significativas en todas las fracciones, observándose la mayor diferencia en CMOD ($P < 0,0004$).

5.5 - Producción de leche.

Cuadro 15. Producción y composición de leche según tratamiento y período.

	Tratamiento			Período		
	EXP	HP	P <...	P1	P2	P <...
Prod. Leche	27,30	26,02	0,1906	26,55	26,77	0,7960
% grasa	3,13	2,68	0,0398	3,01	2,81	0,2516
% proteína	3,12	3,02	0,3381	3,03	3,12	0,3831

Como se observa en el cuadro no se registraron diferencias significativas entre tratamientos en producción de leche ($P < 0,1906$). Tampoco se encontraron diferencias significativas entre períodos en producción de leche ($P < 0,7960$).

El porcentaje de proteína no presentó diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,3381$), ni tampoco entre períodos hubo diferencias significativas ($P < 0,3831$).

El porcentaje de grasa presentó diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,0398$), observándose los mayores valores en el tratamiento con expeller. Entre períodos no hubo diferencias.

6 - DISCUSIÓN

6.1 - Características de la dieta.

Las dietas evaluadas presentaron una composición química similar (isoenergéticas e isoproteicas), variando únicamente la fuente proteica (expeller de girasol o harina de pescado), cuyo efecto se quería evaluar.

Se manejó una relación concentrado/fibroso de 70/30 para la dieta que contenía expeller de girasol y de 65/35, aproximadamente, para la dieta con harina de pescado.

Por otra parte, la composición porcentual promedio de las dos dietas fue prácticamente la misma en los dos períodos (cuadro 11).

6.2 - Consumo.

Como se observa en el cuadro 13, se registra una disminución en consumo de materia seca ($P < 0,0156$), consumo de materia orgánica ($P < 0,0166$), consumo de fibra detergente neutro ($P < 0,0021$), consumo de fibra detergente ácido ($P < 0,0009$) y consumo de proteína cruda ($P < 0,0293$), con el tratamiento de harina de pescado.

Los niveles superiores de rechazo en la dieta con harina de pescado estarían evidenciando problemas de palatabilidad.

En la bibliografía se reporta que el efecto depresor que tiene en el consumo la harina de pescado se verificaría cuando el nivel de inclusión supera el 5 % de la materia seca (Santos et al., 1998). En el presente ensayo la inclusión alcanzó niveles de 5,3 %.

6.3 - Digestibilidad.

Las digestibilidades de MS, MO y FDN fueron significativamente superiores cuando se incluyó harina de pescado. Esto era presumible, considerando la baja calidad de la fibra del expeller de girasol debido principalmente a las cubiertas de la semilla.

Los valores de DMO 73,86 y 77,93 para EXP y HP, respectivamente, muestran que las fuentes tenían la calidad suficiente como para maximizar el consumo según los valores manejados por Schroeder y Gagliostro (2000).

En general se observaron diferencias significativas entre períodos para todas las fracciones analizadas posiblemente explicado por el suministro de un silo de maíz con mejor digestibilidad al tener un menor contenido de lignina en el segundo período.

No obstante lo anterior, el consumo de materia orgánica digestible (CMOD) no mostró diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo entre períodos sí las hubo, ya que la base de las dietas fue silo de maíz y éste fue cambiado en P2.

6.4 - Producción de leche.

La producción de leche no varió entre tratamiento siendo en promedio 26,5 litros/día.

La hipótesis de que se obtendría mayor producción de leche con la inclusión de harina de pescado en la dieta no se cumplió. Como causa probable podría citarse que en la bibliografía (Herbein et al, 1998), se reporta este efecto en vacas produciendo más de 30 kg/día (vacas de alta producción). En vacas de menor producción, cuando se sustituye dietas con proteína degradable por dietas con proteína no degradable, la tendencia es a bajar la producción debido a que no se beneficia el mejor balance de AAE. Sin embargo en estos casos de vacas con producciones menores a 30 kg/día, dietas con proteína degradable favorecen la síntesis microbiana (formación de proteína microbiana), que tiene mejor balance de AAE para la producción.

La composición de la leche fue similar en cuanto a porcentaje de proteína no registrándose diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,3381$). Debido a que la dieta con expeller poseía alta degradabilidad era de esperar que esto llevara a un exceso de NH_4 y grandes pérdidas de N preduodenales y urinarias, por lo tanto el agregado de RUP de buena calidad (contenido de AAE) disminuiría estas pérdidas, provocando un aumento en el aporte de proteína hacia el intestino. Se cree que el bajo potencial de las vacas no permitió que estas diferencias se expresaran en una mayor producción de leche, ni en mayor contenido de proteína de la leche.

Se observaron diferencias significativas en porcentaje de grasa entre tratamientos ($P < 0,0398$). La causa podría ser por la alta concentración de AG insaturados de cadena larga de la harina de pescado. La presencia de grasa insaturada no protegida reduce la relación C_2/C_3 del fluido ruminal, lo cual podría estar determinando menor contenido de grasa de la leche, según se cita en la bibliografía (Hussein y Jordan, 1991).

7 - CONCLUSIONES

La harina de pescado, sustituyendo a expeller de girasol como parte de la proteína en la dieta de ganado lechero, determinó menor consumo a los niveles de inclusión utilizados en el ensayo (5,3 % MS).

La digestibilidad de las diferentes fracciones (MS, MO, FDN, FDA) fue mayor cuando se incluyó harina de pescado en la dieta de los animales.

No se obtuvieron diferencias significativas en producción de leche entre los dos tratamientos porque los valores de consumo de MOD fueron similares entre tratamientos. En cuanto al contenido de grasa, éste disminuyó en el tratamiento con HP, posiblemente por la inhibición de la síntesis de AG en la glándula mamaria por el aporte de AG de la harina de pescado.

8 - RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la inclusión de la harina de pescado como fuente de proteína de sobrepaso (en sustitución parcial por el expeller de girasol). Se analizó consumo, digestibilidad y producción de leche de 6 vacas Holando. El diseño experimental fue un cuadrado latino 2x2, con 2 períodos experimentales de 15 días cada uno. El ensayo se realizó en el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, Canelones, Uruguay.

Se observaron diferencias significativas en consumo de todas las fracciones evaluadas, cuando se cambió expeller de girasol por harina de pescado (MS: 20,24 vs. 19,09 kg/d - $P < 0,0156$; MO: 17,22 vs. 16,23 kg/d - $P < 0,0117$; FDN: 6,31 vs 5,63 kg/d - $P < 0,0021$; FDA: 3,14 vs. 2,71kg/d - $P < 0,0009$ y PC: 3,14 vs. 2,71 kg/d - $P < 0,0293$).

Las diferencias en digestibilidad también fueron significativas para la mayoría de las fracciones: MS: 72,09 vs. 76,33% - $P < 0,0076$; MO: 73,86 vs. 77,93 % - $P < 0,0032$; FDN: 60,62 vs. 63,18% - $P < 0,0021$, para expeller y harina de pescado, respectivamente.

Sin embargo, las diferencias en el consumo de materia organica digestible (CMOD) no fueron significativas (12,72 vs. 12,67 kg/d - $P < 0,6874$).

Los valores de producción de leche no difirieron significativamente entre tratamientos, tampoco entre períodos (27,3 vs. 26,02 litros/d - $P < 0,1906$ y 26,55 vs. 26,77 litros/d - $P < 0,7960$, respectivamente); el porcentaje de proteína no tuvo diferencias significativas (3,12 vs. 3,02% - $P < 0,3381$) y el porcentaje de grasa sí tuvo diferencias significativas, observándose una disminución en el tratamiento con harina de pescado (3,13 % para expeller vs. 2,68 % para harina de pescado, $P < 0,0398$).

Se concluyó que no hay ventajas en utilizar HP en dietas a base de ensilaje de maíz en vacas con producciones de leche inferiores a los 30 litros/día.

9 - BIBLIOGRAFÍA

CADÓRNIGA, J.; LÓPEZ DÍAZ, M.C. 1995. Possible modulation of adipose tissue responsiveness to catecholamines by available dietary protein in dairy cows during early lactation. *Reprod. Nutr. Development* 35: pp 241-248.

CHALUPA, W.; HARRISON, J. H. 1996. Feeding strategies for the fresh cow. University for Pennsylvania annual conference.

GAGLIOSTRO, G.A.; SCHROEDER, G.F. 2000. Fishmeal supplementation to grazing dairy cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*. 83: 2899-2906.

HUSSEIN, H.S. ; JORDAN, R.M. 1991. Fishmeal as a protein supplement in ruminant diets: a review. *Journal Animal Science* 69: 2147-2156.

HERBEIN, J.H.; POLAN, C.; ZERBINI, E. 1988. Effect of dietary soybean meal and fish meal on protein digesta flow in Holstein cows during early and midlactation. *Journal of Dairy Science*. 71: 1248-1258.

HUBER, J.T.; SANTOS, F.A.P.; SANTOS, J.E.P.; THEURER, C.B. 1998. Nutrition, feeding, and calves. Effects of rumen-undegradable protein on dairy cow performance. A 12-year literature review. *Journal of Dairy Science*. 81: 3182-3213.

ORSKOV, E.R.; REID, G.W.; TAIT, C.A.G. 1987. Effect of fish meal on the mobilization of body energy in dairy cows. *Journal of Animal Production*. 45: 345-348.

10 - ANEXO

Anexo 1: Composición porcentual por vaca de la dieta en % MS.

PERÍODO 1						
	41	707	508	428	34	417
Ensilaje maíz	30,21	30,20	30,21	34,70	34,67	34,68
Maíz molido	48,32	48,31	48,31	50,45	50,43	50,44
Expeller girasol	18,21	18,21	18,25	6,35	6,35	6,36
Harina pescado	0,00	0,00	0,00	5,11	5,12	5,10
Urea	2,77	2,76	2,81	3,14	3,11	3,15
Bicarbonato	1,10	1,11	1,07	1,07	1,11	1,08
CaCO ₃	1,10	1,11	1,07	1,24	1,25	1,27
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
PERÍODO 2						
	41	707	508	428	34	417
Ensilaje maíz	37,53	37,52	37,54	32,91	32,92	32,92
Maíz	48,23	48,22	48,23	46,54	46,53	46,55
Expeller girasol	6,01	6,02	6,01	17,40	17,43	17,42
Harina pescado	4,95	4,96	4,96	0,00	0,00	0,00
Urea	1,04	1,04	1,01	0,98	0,98	0,94
Bicarbonato	1,04	1,04	1,05	1,09	1,07	1,08
CaCO ₃	1,21	1,20	1,20	1,09	1,07	1,08
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Anexo 2: En el siguiente cuadro se presenta la información por vaca y por período de los diferentes componentes de la dieta (base fresca).

Alimentos (kg)	41	707	508	428	34	417
Período 1						
Ensilaje maíz	30,82	24,43	27,85	27,72	32,38	31,93
Maíz molido	12,11	9,60	10,94	9,90	11,57	11,41
Expeller girasol.	4,54	3,60	4,11	1,24	1,45	1,43
Harina pescado	0	0	0	1,00	1,17	1,15
Urea	0,24	0,19	0,22	0,19	0,22	0,22
Bicarbonato de Na	0,25	0,20	0,22	0,19	0,23	0,22
Carbonato de Ca	0,25	0,20	0,22	0,22	0,26	0,26
TOTAL	48,2	38,22	43,56	40,46	47,28	46,62
Período 2						
Ensilaje maíz	34,97	27,72	31,59	24,43	28,54	28,14
Maíz molido	12,49	9,90	11,28	9,60	11,21	11,06
Expeller girasol	1,56	1,24	1,41	3,60	4,21	4,15
Harina pescado	1,26	1,00	1,14	0	0	0
Urea	0,24	0,19	0,21	0,18	0,21	0,20
Bicarbonato de Na	0,24	0,19	0,22	0,20	0,23	0,23
Carbonato de Ca	0,28	0,22	0,25	0,20	0,23	0,23
TOTAL	51,04	40,46	46,10	38,21	44,63	44,01

Anexo 3: Composición de la dieta por vaca y período en kg de MS.

PERÍODO 1						
	41	707	508	428	34	417
Ensilaje maíz	6,85	5,43	6,19	6,16	7,19	7,09
Maíz	10,95	8,68	9,89	8,95	10,46	10,32
Expeller girasol	4,13	3,27	3,74	1,13	1,32	1,30
Harina pescado		0,00	0,00	0,91	1,06	1,04
Urea	0,24	0,19	0,22	0,19	0,22	0,22
Bicarbonato de Na	0,25	0,20	0,22	0,19	0,23	0,22
Carbonato de Ca	0,25	0,20	0,22	0,22	0,26	0,26
TOTAL	22,66	17,97	20,47	17,74	20,74	20,45
PERÍODO 2						
	41	707	508	428	34	417
Ensilaje maíz	8,67	6,87	7,83	6,06	7,08	6,98
Maíz	11,15	8,83	10,07	8,57	10,00	9,87
Expeller girasol	1,39	1,10	1,25	3,20	3,75	3,69
Harina pescado	1,14	0,91	1,04	0,00	0,00	0,00
Urea	0,24	0,19	0,21	0,18	0,21	0,20
Bicarbonato de Na	0,24	0,19	0,22	0,20	0,23	0,23
Carbonato de Ca	0,28	0,22	0,25	0,20	0,23	0,23
TOTAL	23,11	18,32	20,87	18,41	21,50	21,20

Anexo 4: Planilla de resultados del ensayo.

Variable	Tratamiento		P<...	Periodo		P<...	Vaca						P< ...
	Exp 1	HP 2		P1	P2		34	41	417	428	508	707	
DMS	72.09	76.33	0.0076	73.04	75.39	0.0505	75.13	74.09	78.99	69.21	72.80	75.06	0.0076
DMO	73.86	77.93	0.0032	74.91	76.89	0.0366	76.51	75.84	80.48	71.15	74.40	76.99	0.0079
DFDN	60.62	64.18	0.0343	60.17	64.63	0.0168	64.16	64.31	65.68	59.56	60.46	60.23	0.1178
DFDA	58.23	61.42	0.1404	56.56	63.10	0.0197	63.30	62.69	62.72	57.03	58.51	55.71	0.2184
CMS	20.24	19.09	0.0156	19.25	20.08	0.0434	20.54	21.96	19.69	17.54	20.10	18.14	0.0054
CMS a	18.54	17.56	0.0166	17.52	18.59	0.0121	18.87	20.21	17.99	16.13	18.47	16.71	0.0047
CMO	17.22	16.23	0.0117	16.17	17.27	0.0081	17.50	18.72	16.60	14.95	17.10	15.47	0.0031
CFDN	6.31	5.63	0.0021	5.69	6.25	0.0043	6.24	6.70	5.84	5.33	6.14	5.56	0.0065
CFDA	3.14	2.71	0.0009	2.75	3.10	0.0020	3.07	3.29	2.85	2.62	2.97	2.73	0.0092
CPC	3.23	2.96	0.0293	3.10	3.10	0.9845	3.22	3.43	3.06	2.81	3.14	2.91	0.0684
CMOD	12.72	12.67	0.6874	12.10	13.29	0.0004	13.37	14.18	13.35	10.62	12.73	11.92	0.0001
RECHMS	0.13	1.12	0.0288	0.76	0.49	0.4215	0.58	0.93	1.13	0.54	0.58	0.00	0.4581
RECHMO	0.11	0.92	0.0284	0.62	0.41	0.4463	0.46	0.77	0.89	0.46	0.51	0.00	0.4768
PL	27.30	26.02	0.1906	26.55	26.77	0.7960	28.20	27.24	29.74	24.56	25.90	24.32	0.0834
G	31.33	26.82	0.0398	30.08	28.07	0.2516	25.74	34.54	22.95	28.16	31.39	31.65	0.0640
G dia	861.30	687.00	0.0679	805.85	742.48	0.4176	728.90	946.95	685.50	692.75	812.80	778.10	0.4123
LCG	23.96	20.63	0.0963	22.81	21.78	0.5396	22.26	24.99	22.21	20.23	22.55	21.52	0.6580
Ntot	4.90	4.73	0.3383	4.74	4.89	0.3831	4.68	4.65	4.79	4.96	5.01	4.82	0.7220
PC	31.27	30.20	0.3381	30.26	31.22	0.3829	29.84	29.69	30.56	31.64	31.95	30.74	0.7219

Anexo 5: Análisis de varianza , Harina de pescado – Expeller de girasol.

```

options ps=500 ls=70;
title "análisis varianza HP-Exp";
data A;
input trat vaca Per DMS DMO DFDN DFDA CMS CMSa CMO CFDN CFDA CPC MOD RechMS
RechMO PL G P ;
cards;

proc sort; by trat per vaca;
proc print;

proc glm;
class trat per vaca;
model DMS DMO DFDN DFDA CMS CMSa CMO CFDN CFDA CPC MOD RechMS RechMO PL G P =
trat per vaca;
lsmeans trat per vaca/pdiff;
run;

```

análisis varianza HP-Exp 50
15:34 Wednesday, January 15, 1997

OBS	TRAT	VACA	PER	DMS	DMO	DFDN	DFDA	CMS	CMSa	CMO
1	1	41	1	69.865	72.174	60.497	58.260	22.661	20.654	19.108
2	1	508	1	68.901	70.906	56.511	51.964	20.052	18.195	16.873
3	1	707	1	73.299	75.078	55.962	50.236	17.965	16.374	15.145
4	1	34	2	73.482	74.897	64.024	62.899	21.500	19.924	18.613
5	1	417	2	78.364	79.460	64.505	62.211	20.834	18.809	17.576
6	1	428	2	68.657	70.631	62.177	61.922	18.407	17.137	15.958
7	2	34	1	76.781	78.132	64.298	61.064	19.586	17.673	16.385
8	2	417	1	79.607	81.488	66.808	62.528	18.555	16.872	15.604
9	2	428	1	69.760	71.669	56.946	51.346	16.674	15.125	13.932
10	2	41	2	78.307	79.502	68.119	66.581	21.264	19.656	18.338
11	2	508	2	76.698	77.123	63.474	63.312	20.144	18.162	16.750
12	2	707	2	76.822	78.907	64.492	60.523	18.319	17.038	15.793

OBS	CFDN	CFDA	CPC	MOD	RECHMS	RECHMO	PL	G	P
1	6.944	3.362	3.725	13.791	0.000	0.000	29.12	3.850	3.081
2	6.127	2.965	3.215	11.964	0.423	0.372	25.68	3.225	3.205
3	5.504	2.665	2.952	11.371	0.000	0.000	24.24	3.650	2.968
4	6.901	3.488	3.360	13.941	0.000	0.000	28.32	2.850	3.220
5	6.476	3.268	3.172	13.966	0.367	0.305	31.36	2.375	3.135
6	5.905	2.985	2.953	11.271	0.000	0.000	25.08	2.838	3.137
7	5.588	2.608	3.078	12.802	1.151	0.929	28.08	2.300	2.742
8	5.205	2.402	2.938	12.715	1.894	1.471	28.12	2.200	2.960
9	4.751	2.236	2.673	9.985	1.072	0.919	24.04	2.788	2.931
10	6.449	3.173	3.138	14.579	1.846	1.532	25.35	3.000	3.070
11	6.002	2.857	3.065	12.918	0.729	0.641	26.12	3.070	3.185
12	5.612	2.766	2.871	12.462	0.000	0.000	24.40	2.688	3.180

análisis varianza HP-Exp 51
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
-------	--------	--------

TRAT	2	1 2
PER	2	1 2
VACA	6	34 41 417 428 508 707

Number of observations in data set = 12

analysis varianza HP-Exp 52
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: DMS

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	173.19600325	11.43	0.0165
Error	4	8.65813567		
Corrected Total	11	181.85413892		

R-Square	C.V.	DMS Mean
0.952390	1.982479	74.2119167

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	53.79297075	24.85	0.0076
PER	1	16.60747408	7.67	0.0503
VACA	5	102.79555842	9.50	0.0244

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	53.79297075	24.85	0.0076
PER	1	16.60747408	7.67	0.0503
VACA	5	102.79555842	9.50	0.0244

analysis varianza HP-Exp 53
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: DMO

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	154.09678225	19.98	0.0058
Error	4	4.40727067		
Corrected Total	11	158.50405292		

R-Square	C.V.	DMO Mean
0.972195	1.384237	75.8305833

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	46.70880208	42.39	0.0029
PER	1	10.21761075	9.27	0.0382
VACA	5	97.17036942	17.64	0.0079

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	46.70880208	42.39	0.0029
PER	1	10.21761075	9.27	0.0382
VACA	5	97.17036942	17.64	0.0079

analisis variianza HP-Exp 54
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: DFDN

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	161.98619892	5.85	0.0535
Error	4	15.81620933		
Corrected Total	11	177.80240825		
	R-Square	C.V.		DFDN Mean
	0.911046	3.190872		62.3177500

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	34.88771008	8.82	0.0411
PER	1	55.33678008	13.99	0.0201
VACA	5	71.76170875	3.63	0.1178

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	34.88771008	8.82	0.0411
PER	1	55.33678008	13.99	0.0201
VACA	5	71.76170875	3.63	0.1178

analisis variianza HP-Exp 55
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: DFDA

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	276.98824500	4.44	0.0841
Error	4	35.64120667		
Corrected Total	11	312.62945167		
	R-Square	C.V.		DFDA Mean
	0.885995	5.024950		59.4038333

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	26.58758700	2.98	0.1592
PER	1	147.35020833	16.54	0.0153
VACA	5	103.05044967	2.31	0.2184

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	26.58758700	2.98	0.1592
PER	1	147.35020833	16.54	0.0153
VACA	5	103.05044967	2.31	0.2184

analysis varianza HP-Exp 56
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CMS

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	32.14517358	18.95	0.0064
Error	4	0.96931133		
Corrected Total	11	33.11448492		

R-Square	C.V.	CMS Mean
0.970728	2.503472	19.6634167

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	3.94109408	16.26	0.0157
PER	1	2.06255208	8.51	0.0434
VACA	5	26.14152742	21.58	0.0054

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	3.94109408	16.26	0.0157
PER	1	2.06255208	8.51	0.0434
VACA	5	26.14152742	21.58	0.0054

analysis varianza HP-Exp 57
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CMSA

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	27.43007158	21.67	0.0050
Error	4	0.72343667		
Corrected Total	11	28.15350825		

R-Square	C.V.	CMSA Mean
0.974304	2.366816	17.9682500

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	3.59379075	19.87	0.0112
PER	1	2.83532408	15.68	0.0167
VACA	5	21.00095675	23.22	0.0047

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	3.59379075	19.87	0.0112
PER	1	2.83532408	15.68	0.0167
VACA	5	21.00095675	23.22	0.0047

analysis varianza HP-Exp 58
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CMO

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	25.16341125	27.54	0.0031
Error	4	0.52217167		
Corrected Total	11	25.68558292		

R-Square	C.V.	CMO Mean
0.979671	2.167031	16.6729167

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	3.48948675	26.73	0.0067
PER	1	2.98103008	22.84	0.0088
VACA	5	18.69289442	28.64	0.0031

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	3.48948675	26.73	0.0067
PER	1	2.98103008	22.84	0.0088
VACA	5	18.69289442	28.64	0.0031

analysis varianza HP-Exp 59
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CFDN

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	4.79140533	27.58	0.0031
Error	4	0.09925533		
Corrected Total	11	4.89066067		

R-Square	C.V.	CFDN Mean

0.979705 2.645092 5.95533333

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	1.50520833	60.66	0.0015
PER	1	0.86725633	34.95	0.0041
VACA	5	2.41894067	19.50	0.0065

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	1.50520833	60.66	0.0015
PER	1	0.86725633	34.95	0.0041
VACA	5	2.41894067	19.50	0.0065

analisis variianza HP-Exp 60
 15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CFDA

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	1.60216825	33.21	0.0022
Error	4	0.02756467		
Corrected Total	11	1.62973292		

R-Square	C.V.	CFDA Mean
0.983086	2.864577	2.89791667

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.60345675	87.57	0.0007
PER	1	0.44045008	63.92	0.0013
VACA	5	0.55826142	16.20	0.0092

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.60345675	87.57	0.0007
PER	1	0.44045008	63.92	0.0013
VACA	5	0.55826142	16.20	0.0092

analisis variianza HP-Exp 61
 15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: CPC

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	0.70798233	5.32	0.0627
Error	4	0.07603167		
Corrected Total	11	0.78401400		

R-Square	C.V.	CPC Mean
----------	------	----------

0.903023 4.454578 3.09500000

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.21708300	11.42	0.0278
PER	1	0.00004033	0.00	0.9655
VACA	5	0.49085900	5.16	0.0684

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.21708300	11.42	0.0278
PER	1	0.00004033	0.00	0.9655
VACA	5	0.49085900	5.16	0.0684

 analysis varianza HP-Exp 62
 15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: MOD

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	19.63723825	388.03	0.0001
Error	4	0.02891867		
Corrected Total	11	19.66615692		

 R-Square C.V. MOD Mean
 0.998530 0.672309 12.6470833

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.05922075	8.19	0.0458
PER	1	3.53059008	488.35	0.0001
VACA	5	16.04742742	443.93	0.0001

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.05922075	8.19	0.0458
PER	1	3.53059008	488.35	0.0001
VACA	5	16.04742742	443.93	0.0001

 analysis varianza HP-Exp 63
 15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: RECHMS

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	4.61103667	2.54	0.1926
Error	4	1.03793233		
Corrected Total	11	5.64896900		

R-Square	C.V.	RECHMS Mean
0.816262	81.69925	0.62350000

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	2.90280033	11.19	0.0287
PER	1	0.21280033	0.82	0.4164
VACA	5	1.49543600	1.15	0.4581

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	2.90280033	11.19	0.0287
PER	1	0.21280033	0.82	0.4164
VACA	5	1.49543600	1.15	0.4581

analysis varianza HP-Exp 64
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: RECHMO

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	3.00073825	2.49	0.1977
Error	4	0.68863867		
Corrected Total	11	3.68937692		

R-Square	C.V.	RECHMO Mean
0.813346	80.71090	0.51408333

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	1.93201875	11.22	0.0286
PER	1	0.12261408	0.71	0.4462
VACA	5	0.94610542	1.10	0.4768

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	1.93201875	11.22	0.0286
PER	1	0.12261408	0.71	0.4462
VACA	5	0.94610542	1.10	0.4768

analysis varianza HP-Exp 65
15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PL

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	50.38352500	3.62	0.1156
Error	4	7.95456667		
Corrected Total	11	58.33809167		

R-Square C.V. PL Mean
 0.863647 5.289708 26.6591667

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	4.92800833	2.48	0.1906
PER	1	0.15187500	0.08	0.7960
VACA	5	45.30364167	4.56	0.0834

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	4.92800833	2.48	0.1906
PER	1	0.15187500	0.08	0.7960
VACA	5	45.30364167	4.56	0.0834

analisis variianza HP-Exp 66
 15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: G

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	2.54004100	5.61	0.0575
Error	4	0.25884467		
Corrected Total	11	2.79888567		

R-Square C.V. G Mean
 0.907519 8.763297 2.90283333

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.62654700	9.68	0.0358
PER	1	0.11840533	1.83	0.2476
VACA	5	1.79508867	5.55	0.0609

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.62654700	9.68	0.0358
PER	1	0.11840533	1.83	0.2476
VACA	5	1.79508867	5.55	0.0609

analisis variianza HP-Exp 67
 15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: P

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	7	0.17917300	2.27	0.2232
Error	4	0.04506467		

Corrected Total	11	0.22423767		
	R-Square	C.V.		P Mean
	0.799032	3.459842		3.06783333

Source	DF	Type I SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.03830700	3.40	0.1390
PER	1	0.09013333	8.00	0.0474
VACA	5	0.05073267	0.90	0.5559

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.03830700	3.40	0.1390
PER	1	0.09013333	8.00	0.0474
VACA	5	0.05073267	0.90	0.5559

analysis varianza HP-Exp 68
 15:34 Wednesday, January 15, 1997

General Linear Models Procedure
 Least Squares Means

TRAT	DMS LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	72.0946667	0.0076
2	76.3291667	

TRAT	DMO LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	73.8576667	0.0029
2	77.8035000	

TRAT	DFDN LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	60.6126667	0.0411
2	64.0228333	

TRAT	DFDA LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	57.9153333	0.1592
2	60.8923333	

TRAT	CMS LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	20.2365000	0.0157
2	19.0903333	

TRAT	LSMEAN	Pr > T H0:
	CMSA	LSMEAN1=LSMEAN2
1	18.5155000	0.0112
2	17.4210000	
	CMO	LSMEAN1=LSMEAN2
1	17.2121667	0.0067
2	16.1336667	
	CFDN	LSMEAN1=LSMEAN2
1	6.30950000	0.0015
2	5.60116667	
	CFDA	LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.12216667	0.0007
2	2.67366667	
	CPC	LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.22950000	0.0278
2	2.96050000	
	MOD	LSMEAN1=LSMEAN2
1	12.7173333	0.0458
2	12.5768333	
	RECHMS	LSMEAN1=LSMEAN2
1	0.13166667	0.0287
2	1.11533333	
	RECHMO	LSMEAN1=LSMEAN2
1	0.11283333	0.0286
2	0.91533333	
	PL	LSMEAN1=LSMEAN2
1	27.3000000	0.1906
2	26.0183333	

TRAT	G LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.13133333	0.0358
2	2.67433333	

TRAT	P LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.12433333	0.1390
2	3.01133333	

PER	DMS LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	73.0355000	0.0503
2	75.3883333	

PER	DMO LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	74.9078333	0.0382
2	76.7533333	

PER	DFDN LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	60.1703333	0.0201
2	64.4651667	

PER	DFDA LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	55.8996667	0.0153
2	62.9080000	

PER	CMS LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	19.2488333	0.0434
2	20.0780000	

PER	CMSA LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	17.4821667	0.0167
2	18.4543333	

PER	CMO LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	16.1745000	0.0088
2	17.1713333	

PER	CFDN LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	5.68650000	0.0041
2	6.22416667	
PER	CFDA LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	2.70633333	0.0013
2	3.08950000	
PER	CPC LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.09683333	0.9655
2	3.09316667	
PER	MOD LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	12.1046667	0.0001
2	13.1895000	
PER	RECHMS LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	0.75666667	0.4164
2	0.49033333	
PER	RECHMO LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	0.61516667	0.4462
2	0.41300000	
PER	PL LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	26.5466667	0.7960
2	26.7716667	
PER	G LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	3.00216667	0.2476
2	2.80350000	
PER	P LSMEAN	Pr > T H0: LSMEAN1=LSMEAN2
1	2.98116667	0.0474
2	3.15450000	

VACA	DMS LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	75.1315000	1 .	0.5166	0.0588	0.0158	0.1881	0.9638	
41	74.0860000	2 0.5166	.	0.0291	0.0295	0.4312	0.5440	
417	78.9855000	3 0.0588	0.0291	.	0.0027	0.0136	0.0559	
428	69.2085000	4 0.0158	0.0295	0.0027	.	0.0711	0.0164	
508	72.7995000	5 0.1881	0.4312	0.0136	0.0711	.	0.1992	
707	75.0605000	6 0.9638	0.5440	0.0559	0.0164	0.1992	.	

VACA	DMO LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	76.5145000	1 .	0.5544	0.0196	0.0069	0.0758	0.6725	
41	75.8380000	2 0.5544	.	0.0115	0.0111	0.1574	0.3331	
417	80.4740000	3 0.0196	0.0115	.	0.0009	0.0035	0.0295	
428	71.1500000	4 0.0069	0.0111	0.0009	.	0.0525	0.0051	
508	74.0145000	5 0.0758	0.1574	0.0035	0.0525	.	0.0470	
707	76.9925000	6 0.6725	0.3331	0.0295	0.0051	0.0470	.	

VACA	DFDN LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	64.1610000	1 .	0.9446	0.4938	0.0818	0.1041	0.1190	
41	64.3080000	2 0.9446	.	0.5349	0.0754	0.0958	0.1094	
417	65.6565000	3 0.4938	0.5349	.	0.0375	0.0465	0.0524	
428	59.5615000	4 0.0818	0.0754	0.0375	.	0.8390	0.7547	
508	59.9925000	5 0.1041	0.0958	0.0465	0.8390	.	0.9118	
707	60.2270000	6 0.1190	0.1094	0.0524	0.7547	0.9118	.	

VACA	DFDA LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	61.9815000	1 .	0.8902	0.9029	0.1477	0.2193	0.0915	
41	62.4205000	2 0.8902	.	0.9872	0.1246	0.1844	0.0778	
417	62.3695000	3 0.9029	0.9872	.	0.1271	0.1881	0.0792	
428	56.6340000	4 0.1477	0.1246	0.1271	.	0.7535	0.6959	
508	57.6380000	5 0.2193	0.1844	0.1881	0.7535	.	0.4914	
707	55.3795000	6 0.0915	0.0778	0.0792	0.6959	0.4914	.	

VACA	CMS LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	20.5430000	1 .	0.0449	0.1599	0.0037	0.4171	0.0082	
41	21.9625000	2 0.0449	.	0.0100	0.0009	0.0193	0.0015	
417	19.6945000	3 0.1599	0.0100	.	0.0119	0.4584	0.0344	
428	17.5405000	4 0.0037	0.0009	0.0119	.	0.0065	0.2888	
508	20.0980000	5 0.4171	0.0193	0.4584	0.0065	.	0.0165	
707	18.1420000	6 0.0082	0.0015	0.0344	0.2888	0.0165	.	

VACA	CMSA LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	18.7985000	1 .	0.0332	0.0874	0.0033	0.2186	0.0079	

41	20.1550000	2	0.0332	.	0.0055	0.0007	0.0097	0.0013
417	17.8405000	3	0.0874	0.0055	.	0.0159	0.4712	0.0559
428	16.1310000	4	0.0033	0.0007	0.0159	.	0.0086	0.2477
508	18.1785000	5	0.2186	0.0097	0.4712	0.0086	.	0.0258
707	16.7060000	6	0.0079	0.0013	0.0559	0.2477	0.0258	.

VACA	CMO LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3	4	5	6
34	17.4990000	1	.	0.0276	0.0656	0.0021	0.1298	0.0049	
41	18.7230000	2	0.0276	.	0.0041	0.0005	0.0061	0.0008	
417	16.5900000	3	0.0656	0.0041	.	0.0104	0.5730	0.0361	
428	14.9450000	4	0.0021	0.0005	0.0104	.	0.0067	0.2206	
508	16.8115000	5	0.1298	0.0061	0.5730	0.0067	.	0.0206	
707	15.4690000	6	0.0049	0.0008	0.0361	0.2206	0.0206	.	

VACA	CFDN LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3	4	5	6
34	6.24450000	1	.	0.0455	0.0623	0.0043	0.3169	0.0121	
41	6.69650000	2	0.0455	.	0.0056	0.0010	0.0160	0.0019	
417	5.84050000	3	0.0623	0.0056	.	0.0313	0.2281	0.1474	
428	5.32800000	4	0.0043	0.0010	0.0313	.	0.0095	0.2180	
508	6.06450000	5	0.3169	0.0160	0.2281	0.0095	.	0.0324	
707	5.55800000	6	0.0121	0.0019	0.1474	0.2180	0.0324	.	

VACA	CFDA LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3	4	5	6
34	3.04800000	1	.	0.0573	0.0623	0.0062	0.1742	0.0161	
41	3.26750000	2	0.0573	.	0.0065	0.0014	0.0127	0.0027	
417	2.83500000	3	0.0623	0.0065	.	0.0538	0.4117	0.2234	
428	2.61050000	4	0.0062	0.0014	0.0538	.	0.0224	0.2746	
508	2.91100000	5	0.1742	0.0127	0.4117	0.0224	.	0.0781	
707	2.71550000	6	0.0161	0.0027	0.2234	0.2746	0.0781	.	

VACA	CPC LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3	4	5	6
34	3.21900000	1	.	0.1981	0.3000	0.0422	0.5973	0.0896	
41	3.43150000	2	0.1981	.	0.0524	0.0109	0.1020	0.0196	
417	3.05500000	3	0.3000	0.0524	.	0.1541	0.5709	0.3567	
428	2.81300000	4	0.0422	0.0109	0.1541	.	0.0767	0.5144	
508	3.14000000	5	0.5973	0.1020	0.5709	0.0767	.	0.1728	
707	2.91150000	6	0.0896	0.0196	0.3567	0.5144	0.1728	.	

VACA	MOD LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)	1	2	3	4	5	6
34	13.3715000	1	.	0.0007	0.7339	0.0001	0.0004	0.0001	
41	14.1850000	2	0.0007	.	0.0006	0.0001	0.0001	0.0001	
417	13.3405000	3	0.7339	0.0006	.	0.0001	0.0005	0.0001	
428	10.6280000	4	0.0001	0.0001	0.0001	.	0.0001	0.0001	
508	12.4410000	5	0.0004	0.0001	0.0005	0.0001	.	0.0035	
707	11.9165000	6	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0035	.	

VACA	RECHMS	Pr > T	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)
------	--------	---------	-------------------------

	LSMEAN	i/j	1	2	3	4	5	6
34	0.57550000	1	.	0.5326	0.3372	0.9419	0.9993	0.3217
41	0.92300000	2	0.5326	.	0.7046	0.4897	0.5331	0.1442
417	1.13050000	3	0.3372	0.7046	.	0.3080	0.3375	0.0907
428	0.53600000	4	0.9419	0.4897	0.3080	.	0.9412	0.3521
508	0.57600000	5	0.9993	0.5331	0.3375	0.9412	.	0.3214
707	-0.00000000	6	0.3217	0.1442	0.0907	0.3521	0.3214	.

VACA	RECHMO LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	0.46450000	1	.	0.5077	0.3651	0.9910	0.9242	0.3256
41	0.76600000	2	0.5077	.	0.7834	0.5011	0.5656	0.1386
417	0.88800000	3	0.3651	0.7834	.	0.3601	0.4099	0.0991
428	0.45950000	4	0.9910	0.5011	0.3601	.	0.9153	0.3302
508	0.50650000	5	0.9242	0.5656	0.4099	0.9153	.	0.2892
707	0.00000000	6	0.3256	0.1386	0.0991	0.3302	0.2892	.

VACA	PL LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	28.20000000	1	.	0.5314	0.3362	0.0612	0.1782	0.0513
41	27.23500000	2	0.5314	.	0.1503	0.1307	0.3974	0.1076
417	29.74000000	3	0.3362	0.1503	.	0.0213	0.0528	0.0184
428	24.56000000	4	0.0612	0.1307	0.0213	.	0.3958	0.8731
508	25.90000000	5	0.1782	0.3974	0.0528	0.3958	.	0.3253
707	24.32000000	6	0.0513	0.1076	0.0184	0.8731	0.3253	.

VACA	G LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	2.57500000	1	.	0.0288	0.3216	0.4024	0.0876	0.0798
41	3.42500000	2	0.0288	.	0.0111	0.0739	0.3366	0.3712
417	2.28750000	3	0.3216	0.0111	.	0.1077	0.0278	0.0257
428	2.81300000	4	0.4024	0.0739	0.1077	.	0.2588	0.2343
508	3.14750000	5	0.0876	0.3366	0.0278	0.2588	.	0.9367
707	3.16900000	6	0.0798	0.3712	0.0257	0.2343	0.9367	.

VACA	P LSMEAN	Pr > T i/j	H0: LSMEAN(i)=LSMEAN(j)					
			1	2	3	4	5	6
34	2.98100000	1	.	0.4236	0.5650	0.6438	0.1140	0.4304
41	3.07550000	2	0.4236	.	0.8050	0.7157	0.3232	0.9894
417	3.04750000	3	0.5650	0.8050	.	0.9049	0.2370	0.8151
428	3.03400000	4	0.6438	0.7157	0.9049	.	0.2039	0.7254
508	3.19500000	5	0.1140	0.3232	0.2370	0.2039	.	0.3179
707	3.07400000	6	0.4304	0.9894	0.8151	0.7254	0.3179	.

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

