



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

LICENCIATURA EN INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

**USO DE SORGO MOLIDO Y MAIZ ROLADO A VAPOR EN LA RESPUESTA
PRODUCTIVA DE CERDOS**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:
PASCUAL NICANOR DE PAZ**

**ASESOR DE TESIS:
DR. ROLANDO ROJO RUBIO**



Temascaltepec de González, México, Agosto de 2022.

ÍNDICE

FIGURAS	I
CUADROS	II
GRAFICAS.....	III
PROGRAMA DE SAS.....	IV
RESUMEN	V
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA CARNE DE CERDO.....	3
2.1.1 NACIONAL.....	3
2.1.2 ESTADOS PRODUCTORES DE CARNE DE CERDO EN MÉXICO.....	3
2.1.3 ESTADO DE MÉXICO.....	4
2.2 EXISTENCIA DE GANADO PORCINO EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO .	4
2.3 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE MAÍZ.....	5
2.4 PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MAIZ ROLADO EN MÉXICO	5
2.4.1 PRODUCCIÓN NACIONAL.....	6
2.4.2 CONSUMO MUNDIAL.....	6
2.4.3 CONSUMO NACIONAL.....	7
2.5 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CERDO	8

2.6 EL ORIGEN DEL CERDO UNA PERSPECTIVA HISTORICA.....	8
2.7 DOMESTICACIÓN DEL CERDO.....	10
2.8 ORIGEN DEL CERDO DOMÉSTICO EN AMÉRICA.....	10
2.9 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO DEL CERDO.....	12
2.9.1 MANDÍBULA.....	12
2.9.2 BOCA.....	13
2.9.3 GLÁNDULAS SALIVALES.....	14
2.9.4 ESÓFAGO.....	15
2.9.5 ESTÓMAGO.....	15
2.9.6 PÁNCREAS.....	17
2.9.7 HÍGADO.....	17
2.9.8 INTESTINO GRUESO.....	18
2.9.9 CIEGO.....	18
2.9.10 COLON.....	18
2.9.11 RECTO.....	19
2.10 PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO.....	19
2.11 PRODUCCIÓN DE AVE.....	20
2.12 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS CERDOS.....	21
2.12.1 AGUA.....	21
2.12.2 ENERGÉTICOS.....	22

2.12.3	PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS	22
2.12.4	ENERGIA.....	23
2.12.5	MINERALES.....	23
2.12.6	VITAMINAS.....	24
2.13	DIFERENCIAS DE DIGESTIÓN DEL ALMIDÓN.....	25
2.14	VALOR ENERGÉTICO DE MAÍZ Y SORGO.....	25
2.14.1	EL SORGO ES MENOS DIGESTIBLE QUE EL MAÍZ	26
2.15	INGREDIENTE UTILIZADO EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS GRASAS Y ACEITES	27
2.16	IMPORTANCIA DE LOS GRANOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS	27
2.17	PROCESAMIENTO DEL MAÍZ PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL	28
2.17.1	QUEBRADO	28
2.17.2	MOLIDO.....	28
2.17.3	PROCESAMIENTOS DE MAIZ ROLADO	28
2.18	PRINCIPALES BENEFICIOS DEL MAIZ ROLADO AL VAPOR EN LA ALIMENTACIÓN.....	29
2.19	PRODUCCIÓN DE CERDOS DE ENGORDA.....	29
2.19.1	SISTEMA TECNIFICADO.....	30
2.19.2	SISTEMA FAMILIAR.....	31
2.19.3	SISTEMA TODO- ADENTRO, TODO-AFUERA.....	31
2.19.4	MANEJO EN LA ETAPA DE ENGORDA.....	32
2.20	SANIDAD	32

2.20.1 MEDIDAS BÁSICAS DE BIOSEGURIDAD	33
2.20.2 IMPACTO AMBIENTAL DE DESECHOS GENERADOS EN GRANJAS PORCÍCOLAS.....	34
2.20.3 TIPO DE ALIMENTO UTILIZADO	34
2.20.4 CLIMA (TEMPERATURA Y HUMEDAD).....	35
2.20.5 TIPO DE BEBEDERO UTILIZADO (CHUPÓN O PILETA).....	35
2.20.6 SISTEMA DE LIMPIEZA.....	35
2.21 PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	35
2.21.1 CONVERSIÓN ALIMENTICIA	36
2.21.2 GANANCIA DIARIA DE PESO	36
2.21.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA	37
2.22 USO DEL MAIZ ROLADO POR ESPECIES DE INTERÉS ZOOTÉCNICO	38
2.22.1 BOVINOS.....	39
2.22.2 OVINOS.....	39
2.22.3 CABRAS	39
2.22.4 CERDOS.....	40
III. JUSTIFICACIÓN	41
IV. HIPÓTESIS	43
4.1 HIPÓTESIS NULA (Ho)	43
4.2 HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H1)	43
V. OBJETIVOS	44

5.1. OBJETIVO GENERAL	44
5.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS	44
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	45
6.1. ANIMALES, MANEJO Y ALIMENTACIÓN.....	45
6.2. CAPTURA DE DATOS.....	50
6.3. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	50
6.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	50
6.6 MODELO ESTADISTICO	51
6.7 BÁSCULA PORCINA DIGITAL.....	51
6.8 INSTALACIONES	53
VII.RESULTADOS.....	54
VIII. DISCUSIÓN	75
IX. CONCLUSIONES	77
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
XI. ANEXOS	83

FIGURAS

Título	Pag.
Origen del <i>Coryphodon</i>	9
Mandíbula del cerdo (manual del porcinocultor)	13
Representación esquemática del tracto digestivo del cerdo	14
Báscula porcina digital	54
Vista panorámica de las jaulas individuales utilizadas en el experimento	55
12 chupones de bronce	55
12 comederos de madera	55
Experimento realizado Jaulas	92
Elaboración de alimentos de tratamientos 1 y 2 de las etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización.	93
Estabulación de 12 lechones (Hembras vs. Machos) en las etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización.	93
En etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización (Hembras vs. Machos).	94
Se pesaban cada 8 días, de 9:00 am a 10:20 am, en las etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización (Hembras vs. Machos).	95
Etapa de finalización (Hembras vs. Machos) resultados del experimento respuesta productiva en cerdos, (S) sorgo molido y maiz rolado a vapor (SMR).	96
Etapa de finalización (Hembras vs. Machos) resultados del experimento respuesta productiva en cerdos, (S) sorgo molido y maiz rolado a vapor (SMR).	97

CUADROS

Título	Pag.
Clasificación taxonómica del cerdo	8
Porcentajes de producción de carnes por especie	20
Producción de Carne de Ave	21
Ingredientes utilizados en la dieta de los cerdos fase de inicio	47
Ingredientes utilizados en la dieta de los cerdos fase de crecimiento	48
Ingredientes utilizados en la dieta de los cerdos fase de desarrollo	59
Ingredientes utilizados en la dieta de los cerdos fase de finalización	50
Medias de mínimos cuadrados de la respuesta productiva en cerdos (machos y hembras) durante la etapa de inicio, incluyendo en su dieta sorgo y maíz rolado a vapor	56
Medias de mínimos cuadrados de la respuesta productiva en cerdos (machos y hembras) durante la etapa de crecimiento, incluyendo en su dieta sorgo y maíz rolado a vapor	57
Medias de mínimos cuadrados de la respuesta productiva en cerdos (machos y hembras) durante la etapa de desarrollo, incluyendo en su dieta sorgo y maíz rolado a vapor	58
Medias de mínimos cuadrados de la respuesta productiva en cerdos (machos y hembras) durante la etapa de finalización, incluyendo en su dieta sorgo y maíz rolado a vapor	59

GRAFICAS

Titulo	Pag
Estados Productores de Maiz Rolado	6
Distribución nacional de los diferentes tipos de sistemas Porcícolas	31
Medias de mínimos cuadrados en el consumo de materia seca (CMS) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.056; P=0.2676	60
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (GDP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.017; P=0.4658	61
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (CA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.047; P=0.2741	62
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (PGP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.462; P=0.4676	63
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (EA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.017; P=0.2452	64
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (PVFi) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.4624; P=0.4676	65
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (CMS) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.045; P=0.7575	66
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (GDP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.0186; P=0.5093	67

Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (CA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.0331; P=0.2582	68
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (PGP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.4848; P=0.5093	69
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (EA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.0082; P=0.4282	70
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (PVFc) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.3729; P=0.5093	71
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (CMS) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.050; P=0.3181	72
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (GDP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.020; P=0.6056	73
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (CA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.0191; P=0.1772	74
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (PGP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.4051; P=0.6056	75
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (EA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.0035; P=0.3361	76
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (PVFd) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.4051; P=0.6056	77

Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (CMS) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.0371; P=0.3257	78
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (GDP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.027; P=0.0184	79
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (CA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.050; P=0.1505	80
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (PGP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.5709; P=0.0184	81
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (EA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.0130; P=0.1351	82
Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (PVFf) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.5437; P=0.0184	83

PROGRAMA DE SAS

Titulo	Pag
salida de SAS periodo Inicio	98-108
salida de SAS periodo Crecimiento	109-115
salida de SAS periodo Desarrollo	116-125
salida de SAS periodo Finalización	126-135

RESUMEN

Se realizó una prueba de comportamiento productivo donde se utilizaron 12 lechones, 6 hembras y 6 machos, con un peso promedio inicial de 16.750 ± 1.39 kg, distribuidos aleatoriamente en dos tratamientos (57.36% de sorgo y 28.68% de sorgo + 28.68% de maíz rolado a vapor) con el objetivo de evaluar la respuesta productiva de machos y hembras con la incorporación de maíz rolado en su dieta como sustituto parcial del sorgo. Las dietas de los dos tratamientos se formularon para cada período, utilizando bases Nutec® de acuerdo a la etapa productiva; las dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas (18.65, 3.315; 17.26, 3.29; 16.98, 3.008; 18.398, 3.204; %PC y Mcal/Kg MS respectivamente, para las etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización). Los animales fueron distribuidos en un diseño de bloques completamente al azar, con un total de dos bloques y seis repeticiones por tratamiento, las variables que se midieron fueron consumo de materia seca (CMS), ganancia diaria de peso (GDP), peso vivo al inicio y final de cada periodo (PVIp / PVFp) conversión alimenticia (CA) y eficiencia alimenticia (EA). En el análisis de los datos se aprecia que el CMS no presenta diferencia significativa, pero tiene una clara tendencia por sexo ($P=0.0131$) en la etapa de finalización; respecto a la ganancia diaria de peso (GDP) se observó una tendencia al analizar la interacción de sexo por tratamiento en la etapa de finalización. El Maíz rolado al vapor presenta un efecto positivo sobre la respuesta productiva de cerdos en engorda.

Palabras clave: respuesta productiva en cerdos, sorgo molido y maiz rolado a vapor

I. INTRODUCCIÓN

La producción de cerdos a pequeña escala conocida en forma tradicional como traspatio, rural, familiar o artesanal, es una actividad la crianza y comercialización del cerdo como estrategia para aliviar la pobreza es una opción que con frecuencia seleccionan las personas de bajos recursos económicos, ya que representa el animal idóneo para un fácil acceso a los ambientes rurales y suburbanos con mínimos requerimientos de espacio, gran versatilidad en el uso de alimentos no convencionales, alto rendimiento, rápida velocidad de crecimiento. Durante 2004 y 2005 la producción nacional se aumentó favorablemente, y en 2006 descendió 0.54 %. Un comportamiento similar se presentó en la mayoría de las regiones como resultado de la tecnificación y eficiencia productiva mayores de las empresas localizadas en Sonora y Yucatán, estados incluidos en las regiones donde 50 y 40.91 % de las empresas presentan grado alto de tecnificación. La disminución de la producción nacional durante el 2006 se debió a la disminución del precio de la carne de cerdo y del aumento del precio del alimento para porcinos en la mayoría de las regiones (Gómez Tenorio, 1994-2012).

En 2007 la porcicultura mexicana creció 3.88 % respecto a 2006, y descendió a 0.75 y 0.15 % durante 2008 y 2009; la mayoría de las regiones presentaron decrementos similares. Dicho descenso se explicó, en parte, por el aumento del precio de las materias primas y el desplome del precio nacional del cerdo, debido a una sobreoferta mundial de carne porcina durante 2007, que provocó una crisis en la porcicultura mexicana durante los siguientes dos años (Gómez Tenorio, 1994-2012). El lechón presenta una capacidad de crecer de manera extremadamente rápida después del destete, aunque hay una serie de factores que limitan el grado en el que se expresa este potencial. El peso del lechón al destete, su nutrición e índice de crecimiento en el periodo justo posterior al destete así como el ambiente físico, microbiológico y psicológico, son factores que interactúan para determinar la ingesta de alimento y el crecimiento.

En la alimentación de los cerdos de traspatio el producto más utilizado era el alimento balanceado específico para cerdos de tipo comercial, aunque en algunas granjas se utilizaba el maíz molido y otros subproductos alimenticios. En estas explotaciones, por lo general, no se tiene un control reproductivo y existía un escaso control sanitario y de bioseguridad. Las principales razas que manejaban los productores eran el resultado de las cruces de Yorkshire, Landrace, Pietrain y Duroc, entre otras. En México se estima que existen alrededor de 979,3 mil unidades de producción con cría y explotación del cerdo que abastecen principalmente de carne al mercado nacional. En general, la producción de ganado porcino en pie se realiza en unidades productivas de traspatio y pequeñas granjas domésticas o familiares, en granjas comerciales semitecnificadas y en empresas con alta tecnología.

El sistema de traspatio aporta 10,8 % de la producción, las granjas semitecnificadas participan con 32,3 % de la producción porcícola, mientras que el tecnificado contribuye con el 56,9 % De esta manera, la porcicultura mexicana sigue dependiendo de los productores semitecnificados y de los de traspatio, ya que impactan sobre la comercialización nacional del cerdo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA CARNE DE CERDO

La porcicultura es una actividad pecuaria de gran importancia en todo el mundo, es el sustento de muchas familias tanto a nivel de traspatio como de pequeños, medianos y grandes productores. Provee de proteína de origen animal para la alimentación de la humanidad. Su importancia económica para el hombre es de importancia fundamental. La porcicultura en México, después de 1999 generaba alrededor de 56,000 empleos directos y 280,000 indirectos; diez años después (2009), generó alrededor de 350,000 empleos directos y 1.7 millones de empleos indirectos; y durante 2001 a 2010, el ingreso real de la producción pecuaria en México, creció 23.66%, del cual, la carne de porcino tuvo un crecimiento de 10.79%, debido a los aumentos en la producción (Rebollar, 2016).

2.1.1 NACIONAL

El cerdo es una de las principales fuentes de proteínas de la población mexicana, por detrás del pollo es la segunda carne más consumida en el país. México es el octavo país de mundo que más carne de cerdo consume, llegando a los 12 kilos per cápita en 2017, lo que se traduce en unas 2,1 millones de toneladas de carne porcina (Florez, 2018). En el 2019, México alcanzó un hato de 18.6 millones de cabezas, 4.5 por ciento arriba de la cifra revisada en el 2018, y se espera que en 2020 el ganado se incremente en 3.1%, llegando a 19.2 millones de cabezas.

2.1.2 ESTADOS PRODUCTORES DE CARNE DE CERDO EN MÉXICO

Estado de Jalisco, Sonora, Puebla, Guanajuato, Yucatán y Veracruz, quienes conjuntamente generaron alrededor de 76.5% de la producción de carne de cerdo nacional en el 2016 (FIRA, 2020).

2.1.3 ESTADO DE MÉXICO

El Estado de México ocupa el doceavo lugar a nivel nacional con una producción de 392 mil 210 cabezas de porcinos, lo que equivale a 22 mil 440 toneladas de carne, de acuerdo con el Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2019).

2.2 EXISTENCIA DE GANADO PORCINO EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

En el Estado de México el sur particularmente en los Municipios de Tejupilco y Luvianos, la porcicultura Como de la producción de carne, De acuerdo con el SIAP y SADER 2019, el inventario porcícola en México de los 17,2 millones de cabezas, que representó un crecimiento de 12,8 % con respecto al 2006, reflejándose en un crecimiento del 35,5 %, en el Sur del Estado de México, lo que facilita el diseño de políticas públicas que incentiven a los porcinocultores a aumentar su productividad de forma sustentable y a largo plazo, ya que estas granjas tienen una rentabilidad privada positiva y las relaciones de costo privado son menores a uno. La rentabilidad y competitividad de la producción porcina en las regiones de Tejupilco y Luvianos, ubicados en el Sur del Estado de México (Juvencio Hernández-Martínez, *et al.*, 2006-2018).

En los últimos años el Estado de México ha tenido una disminución persistente tanto en el inventario porcícola alrededor de 392 mil cabezas. En el Sur del Estado de México, particularmente en el Distrito de Desarrollo Rural de Tejupilco, en 2018 se produjeron 980 t de carne en canal, en donde prácticamente todos los municipios producen, sobresaliendo de Tejupilco y Luvianos; cabe destacar que la mayoría de estos municipios que integran este Distrito tuvieron un descenso con respecto al 2006, excepto en los dos municipios antes mencionados, los cuales experimentaron incrementos en la producción (Juvencio Hernández-Martínez, *et al.*, 2006-2018).

En esta región del Estado de México, el sistema de producción de cerdo predominante es el de las granjas de traspatio o familiar, que es el que abastece a los mercados locales y de autoconsumo, que difícilmente pueden ser atendidos por otro tipo de explotaciones aunque también se observa la presencia de carne de cerdo proveniente de otros estados, principalmente de Jalisco, Guanajuato y Michoacán (Juvencio Hernández-Martínez, *et al.*, 2006-2018).

2.3 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE MAÍZ

Estados Unidos genera, él solo, casi 368 500 000 ton, es decir, un 32% de la producción global, mientras que China, segundo productor mundial, con un 23%, alcanza las 260 millones de ton; la cifra de Brasil es de poco más de 102 millones de ton, un 10 % de la producción en el planeta. La Unión Europea, por su parte, es responsable de un 6%, Argentina, de un 4% y, Ucrania registra un 3% anual (Gómez, 2020).

2.4 PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MAIZ ROLADO EN MÉXICO

Los principales Estados productores son Sinaloa (22%), Jalisco (14%), México (8%), Michoacán (7%), Guanajuato (6%), Guerrero (5%), Veracruz (5%), Chiapas (5%), Chihuahua (4%), Puebla (4%) y el resto de los Estados representan el (20%) restante (ASERCA, 2017).

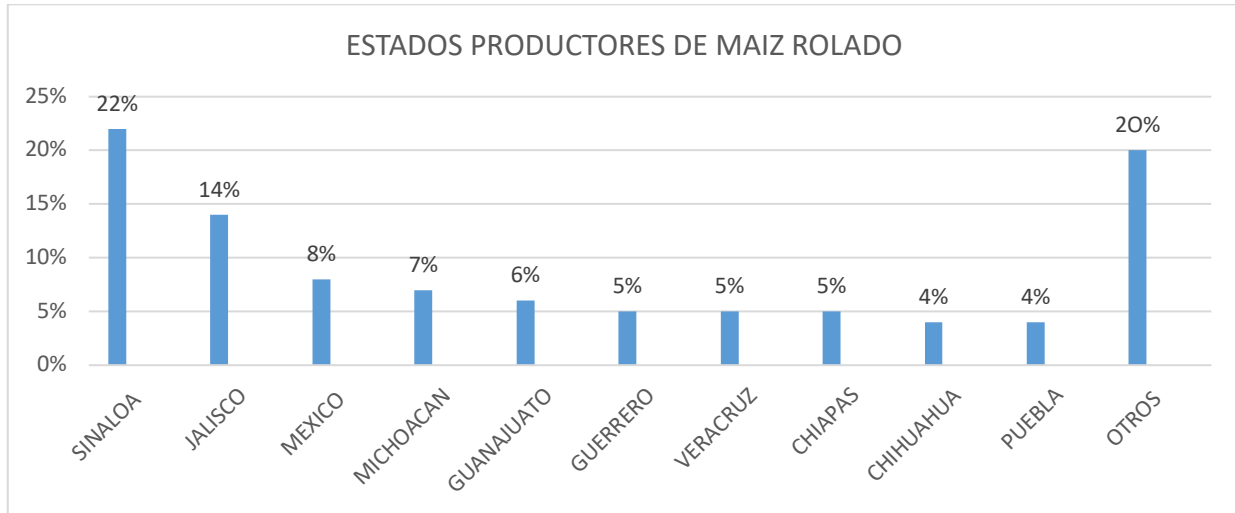


Figura 1. Estados Productores de Maiz Rolado

(ASERCA, 2017).

2.4.1 PRODUCCIÓN NACIONAL

La Producción de maíz en 2017 fue de 27.8 millones de toneladas, mientras que la superficie Sembrada en el mismo año fue de 7.5 millones de hectáreas, gran parte del territorio nacional es propicio para la producción por lo que en los 32 Estados de la República Mexicana se produce Maíz Grano (ASERCA, 2017).

2.4.2 CONSUMO MUNDIAL

El consumo mundial de maíz continúa creciendo de manera sostenida, impulsado por crecimientos tanto en el consumo forrajero como en el consumo humano e industrial. Así, entre los ciclos comerciales 2005/06 y 2015/16 el consumo total del grano ha crecido a una tasa media anual de 3.3 por ciento; desagregado por tipo de consumo, el consumo forrajero ha crecido a una tasa media anual de 2.5 por ciento mientras que el consumo humano e industrial ha crecido 4.9 por ciento en promedio en el mismo periodo (USDA, 2016).

El consumo mundial de maíz con un crecimiento de 3.2 por ciento anual, es decir, 1,008.7 millones de toneladas. Dicho crecimiento resulta de incrementos de 4.3 por ciento en el consumo forrajero y 1.5 por ciento en el consumo humano, industrial y semilla, los cuales se situarán en 624.2 y 384.5 millones de toneladas, respectivamente. Ocho países concentran el 75.5 por ciento del consumo total mundial: Estados Unidos, China, Unión Europea, Brasil, México, India, Japón y Egipto. Así, con excepción de Japón, en donde su consumo se mantiene en el mismo nivel que en el ciclo anterior, el consumo de maíz presenta tendencia creciente en los principales países consumidores (USDA, 2016).

2.4.3 CONSUMO NACIONAL

México, siendo el país origen del maíz, consume 33 millones de toneladas por año de maíz blanco para consumo humano. Cada mexicano consume alrededor de medio kilo de maíz por día, principalmente en forma de tortillas, que se producen del maíz blanco. Aproximadamente dos tercios de la producción mundial de maíz se destina a alimentos para animales. La mayoría se cosecha como grano maduro para uso en piensos con rendimientos que en algunos países llegan a 10 t/ha. Tanto los granos como el maíz forrajero constituyen una de las fuentes de energía más importantes para el alimento de ganado, provee más aceite que el trigo y la cebada, pero menos contenido proteico que los demás cereales. Al igual que la producción nacional, el consumo doméstico de maíz grano muestra una dinámica de crecimiento. Así, de acuerdo con estimaciones oficiales, en el ciclo comercial 2016/17 el consumo de maíz grano crecería 0.4 por ciento a tasa anual para ubicarse en 38.7 millones de toneladas, de los cuales 60.2 por ciento, o 23.3 millones de toneladas, es maíz blanco y el restante 39.8 por ciento, 15.3 millones de toneladas, es maíz amarillo (USDA, 2016). El principal uso del maíz amarillo en el país es el consumo pecuario, pues en 2016/17 representaría el 75.7 por ciento del total consumido.

2.5 CLASIFICACIÓN TAXONOMICA DEL CERDO

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del cerdo

TAXONOMIA	CERDO
Reino	Animalia
Filo	<i>Chordata</i>
Clase	<i>Mammalia</i>
Orden	<i>Artiodacta</i>
Suborden	<i>Suina</i>
Familia	<i>Suidae</i>
Subfamilia	<i>Suinae</i>
Género	<i>sus</i>
Especie	<i>S.Scrofa</i>

(Linnaeus, 1735)

2.6 EL ORIGEN DEL CERDO UNA PERSPECTIVA HISTORICA

El primer ancestro del cerdo doméstico, el *Coryphodon*, habitaba tanto en el oeste de América del norte durante el final del paleoceno, como en Eurasia en el eoceno temprano. Fue uno de los grandes mamíferos; era un herbívoro que pesaba entre 600-700 kilogramos, con un estilo de vida semi-acuático; tenía colmillos muy voluminosos los cuales utilizaban para arrancar raíces y tubérculos. La estructura de los huesos de las patas sugiere que fueron animales muy lentos en movimiento y se infiere que tenían el cerebro muy pequeño. A partir del *Coryphodon*, la evolución da origen a tres distintos grupos: el *Dycotyles*, el *Sus* y el *Phacochoerus*. (Narro, 2015).

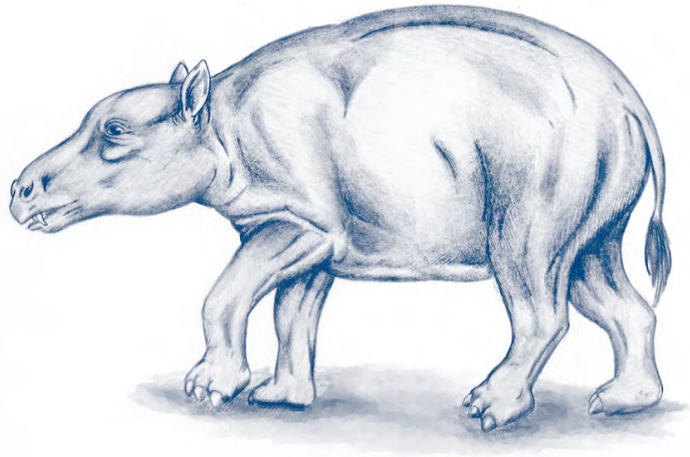


Figura 1. Origen del *Coryphodon*

(Schuster, 1924)

De estos tres grupos, únicamente el género *Sus* dio origen a la familia de los suidos, que incluye a la especie más difundida de artiodáctilos ungulados no rumiantes, comúnmente conocidos como cerdos. Esta familia se remonta al eoceno superior hace 35 millones de años. Durante el neógeno, hace 23 millones de años, los suidos se diversificaron en más de 30 géneros, que se difundieron y se colonizaron en diferentes partes de Euroasia y África (García, 2015).

En 1758 denominó al cerdo salvaje como *Sus scrofa*, mientras los cerdos domésticos fueron nombrados inicialmente *Sus domesticus* por Johann Christian Erxleben (1707- 1778) en 1777. Y años más tarde (1890), Rutimayer, basado en las características de los molares (M3) identifica tres tipos de cerdo prehistórico: el *Sus scrofa ferus* o cerdo salvaje, el *Sus scrofa domesticus* o cerdo doméstico y el *Sus scrofa palustris* o cerdo de la turba (García, 2015).

La familia de los suidos existentes hoy en día consta de 15 especies agrupadas en varios géneros, de las cuales se mencionan: *Sus scrofa euroasia*, el cerdo salvaje del este de India o *Sus scrofa vittatus*, y el cerdo del sureste asiático o *Sus scrofa christatus* (García, 2015).

2.7 DOMESTICACIÓN DEL CERDO

Dentro de los animales domésticos, el cerdo es el más difícil de identificar como “salvaje” o “doméstico”, Evidencias arqueológicas demuestran que los cerdos fueron domesticados por primera vez en el periodo neolítico edad de piedra alrededor de 9000 años a.C., en el este de India y en el sudeste asiático. También existen referencias de domesticación alrededor de 7000 años a.C. en Jericó, que se encuentra en la actual Jordania, al norte del Mar Muerto (López, *et al.*, 2015).

2.8 ORIGEN DEL CERDO DOMÉSTICO EN AMÉRICA

La llegada de los europeos al continente americano no existía el cerdo doméstico en las regiones que ellos colonizaron; se considera que los primeros cerdos Ibéricos llegaron a América en el segundo viaje de Cristóbal Colón, en 1493, aunque otros estudios han demostrado, Todo parece indicar que después de la colonización europea fueron cuatro los tipos de porcinos que poblaron el continente americano (López, *et al.*, 2015).

Tipo Céltico. Fue originario de España, presenta la frente ancha, cráneo corto, hocico largo, orejas medianas y caídas hacia adelante, el color predominante era el negro. Hacia 1925 todavía conformaba el 65% de la población de cerdos en México (Robles, 2015).

Tipo Ibérico. Esta raza es de cráneo largo, frente estrecha, cara alargada, orejas medianas y caídas sobre los ojos, lampiños del cuerpo y de color negro grisáceo, Todavía en el año 1930 abarcaba el 60% de la población de cerdos en el estado de Guerrero y entre el 10 al 15% en el resto del país (Robles, 2015). Tipo Napolitano, Proviene de la península itálica. Son animales de talla media, esqueleto fino, de color pardo o cobre, orejas medianas y caídas, presentan arrugas en la piel, En los estados de Oaxaca y Veracruz se les conoce con el nombre de “chinahuates.”

Tipo Asiático. Esta clase presenta el cráneo corto, frente ancha y plana, cara corta y achatada, orejas pequeñas y erectas, el color predominante es el negro. A estos animales se les conoce como “cuinos”. Se aparean entre sí en forma desordenada y dan origen a cerdos de tipo criollo, como el Pelón Mexicano y el Cuino. Estas dos variedades se mantienen como los cerdos predominantes en el país hasta finales del siglo XIX (Robles, 2015).

Entre 1884 y 1903, cuando se inauguraron las rutas de ferrocarriles desde la ciudad de México a Ciudad Juárez y a Nuevo Laredo, se importaron los primeros cerdos de razas mejoradas de origen europeo como Duroc y Poland China procedentes de Estados Unidos, así se inició el mejoramiento genético, que hoy en día continúa. Este tipo de razas tienen su origen en Europa, sobre todo, a partir de cerdos de la raza Berkshire (Rodríguez, *et al.*, 2015).

En la tercera década del siglo XX se reinició la importación de cerdos de tipo europeo, también desde Estados Unidos con la llegada de cerdos de las razas Hampshire, Yorkshire y Chester White (Rodríguez, *et al.*, 2015). Al final de la segunda Guerra Mundial (1939-1945), en todas partes donde se criaban cerdos se tendió hacia la industrialización de la especie; en consecuencia se produjo una reducción en el número de unidades de producción, aunque aumentó su capacidad. Se comenzó con la selección de características productivas específicas, mejorando así sus parámetros productivos, tendencia que se extendió durante la época de los años sesenta y setenta, sobre todo en países desarrollados.

Una consecuencia, en particular sobre las mejoras en la prolificidad o tamaño de camada de las cerdas fue la distribución de la raza Landrace fuera de Dinamarca en los años cincuenta. Los cerdos se pueden clasificar de diferentes maneras por sus características físicas como color, forma y tamaño de las orejas y perfil; por la región geográfica de origen; si son autóctonos. Aunque para fines comerciales, todas estas características se reducen a dos y poseen rasgos con mejoras productivas y reproductivas. Razas que mejoran características de producción

como la rapidez de crecimiento, grasa dorsal, rendimiento magro, etc. que se les conoce como razas terminales. Razas que mejoran características reproductoras como tamaño de la camada al nacer o al destete y peso al destete, y se les conoce como razas maternas (Rodríguez, *et al.*, 2015).

2.9 ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL APARATO DIGESTIVO DEL CERDO

El aparato digestivo es el conjunto de órganos que se encargan de las transformaciones físicas y químicas del alimento, de la absorción de nutrientes y de la eliminación de desechos. El aparato digestivo de los animales está formado por un canal interno denominado tubo digestivo en el que se aprecian distintos tramos, reservorios y una serie de glándulas anexas que segregan sustancias, que intervienen en la digestión de los alimentos ingeridos. En el tubo de los monogástricos se distinguen los siguientes órganos: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y ano (Salas, 2012).

El tracto gástrico intestinal de los cerdos se desarrolla muy poco cuando está en etapa fetal pero aumenta su velocidad de desarrollo longitudinal, diámetro y peso después de nacer en los primeros días de vida, mayormente cuando se los desteta alcanzando la madurez dentro de 12 días de vida (Salas, 2012).

2.9.1 MANDÍBULA

La mandíbula del cerdo adulto comprende, por semi-mandíbula (Mora, 1997).

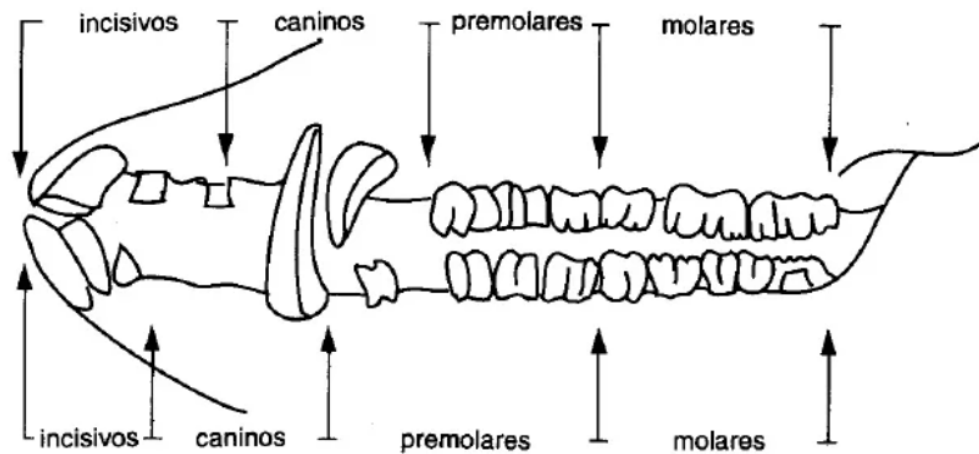
-incisivos 3/3

-caninos 1/1

-premolares 4/4

-Molares 3/3

Figura 2. Mandíbula del cerdo (manual del porcinocultor)



(Mora, 1997).

El lechón pose desde su nacimiento: 4 colmillos y 4 caninos. Estos dientes de leche son puntiagudos y pueden dañar a la madre durante la mamada (Mora, 1997).

La detención evolutiva de la siguiente forma:

- 6 meses: comienza de la aparición de los colmillos definitivos
- 1 año: sustitución de las pinzas
- 18 meses: sustitución de los medianos, la boca está cerrada, y el verraco, los caninos superiores defensivos comienzan a exteriorizarse (Mora, 1997).

2.9.2 BOCA

Sirve para consumir el alimento, para la reducción parcial del tamaño de las partículas a través de la molienda, La inicial reacción química sucede cuando el alimento se mezcla con la saliva. La boca forma parte inicial del tracto digestivo con los labios, dientes, lengua y glándulas salivales entre otros que es donde comienza el proceso digestivo para tomar y masticar el alimento, en los omnívoros como los cerdos, los dientes están diseñados de tal modo que puedan cortar el alimento y masticarlo o molerlo para que sea más fácil el proceso digerible (Salas, 2012).

La boca alberga igualmente órganos de defensa contra los procesos microbianos. Estos son los tejidos linfoides o amígdalas, situados en el velo del paladar, las paredes laterales de la faringe y la base de la lengua. Estos tejidos alojan a menudo los bacilos del mal rojo, incluso en animales aparentemente sanos (Mora, 1997).

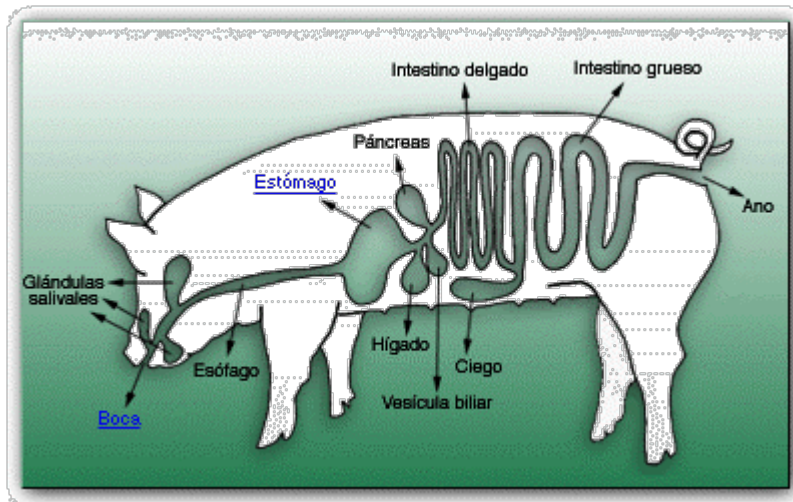


Figura 3. Representación esquemática del tracto digestivo del cerdo

(Mora, 1997).

2.9.3 GLÁNDULAS SALIVALES

La masticación de los alimentos se acompaña de su insalivación. La saliva es secretada en abundante cantidad por las glándulas salivares. La más voluminosa son las glándulas parótidas (Mora, 1997).

Son encargadas de originar saliva con pequeñas cantidades de amilasa Parótida, mandibular y Sublingual, con la intención de humedecer el alimento, el total de esta sustancia segregada se efectúa de acuerdo a la humedad del alimento, de tal forma que facilite la ingestión. La lengua se encarga de distribuir el alimento por la boca y ayudar a que el alimento continúe a través del tracto digestivo. Al masticar el alimento se mezcla con la saliva pasa a la faringe y luego del esófago, al estómago (Mora, 1997).

2.9.4 ESÓFAGO

El paso del alimento de la boca hacia el estómago se realiza a través del esófago, canal musculoso y muy extensible, animado por contracciones peristálticas que siguen a la deglución (Mora, 1997). Es el órgano que esencialmente conecta a la faringe con el estómago, en su mayor parte del esófago está cubierto por glándulas secretoras de moco que aportan a lubricar el bolo alimenticio permitiéndole el paso hacia el estómago, impide rozaduras por los alimentos recién llegados. Los movimientos peristálticos son los causantes del impulso o movilidad del bolo alimenticio por el esófago.

2.9.5 ESTÓMAGO

El estómago tiene una gran importancia en el proceso digestivo. En él se almacena y digiere el alimento, que posteriormente pasará al intestino, donde será absorbido. En la pared interna del estómago existen unas glándulas que producen ácido y otras sustancias que facilitan la digestión de los alimentos. Además, esta acidez también inactiva a las bacterias que podamos ingerir a través del alimento, no dejando que pasen hacia el intestino (actúa a modo de "barrera natural") y reduce la posibilidad de infección. Los cerdos tienen un estómago similar parecido al humano (Rouchey, 2014). Es considerado responsable de almacenar, disgregar nutrientes y pasar el digesto hacia el intestino delgado. En el caso de Monogástricos, el estómago es un verdadero saco intermediario entre el esófago y el intestino delgado. Está conformado por la región del esófago, glándulas cardias, y la región de las glándulas y pilóricas La región esofágica del estómago no segrega enzimas digestivas, pero aquí es donde se suelen producir úlceras en cerdos.

2.9.5.1 FUNCIÓN DE LAS REGIONES DEL ESTÓMAGO

El alimento pasa a la región pilórica, cuya función es segregar mucosidad para alinear las membranas digestivas y prevenir daño de la digesto, subiendo el pH a lo que pasa al intestino delgado. El componente ácido, constituido por el ácido clorhídrico producido por las células parietales. Estas secreciones son ácidas, luego causticas para la mucosa estomacal que esta normalmente protegida por las secreciones de las glándulas de las mucosas contenidas en su espesor, así como por el poder tampón de los alimentos (Mora, 1997).

El componente alcalino que incluyen a la vez los pepsinogenos, segregados por las células principales o peptídicas, y electrolitos tales como los iones cloro, bicarbonato, sodio y potasio, segregados por las glándulas cardiales (Mora, 1997).

Las acciones del jugo gástrico son múltiple:

-Ácido clorhídrico

- Solubilización de los productos son minerales
- Papel antiséptico
- Transformación de los pepsinogenos inactivos en pepsina activa (papel importante en el proceso de la digestión)

-pepsina

- Acción proteolítica elevada, salvo en la lechón durante los quince primeros días de vida
- Degradación de las proteínas en moléculas más pequeñas que permiten una mejor eficiencia de los agentes proteolíticos del intestino
- Trasformación, en finas partículas, de las caseína de la leche, precipitada por el ácido clorhídrico

-catepsina

- Mismas acción que la pepsina, pero más débil

-lipasa

- Acción lipolítica débil, sobre los lípidos de abajo punto de fusión. Libres y emulsionados, es decir los de la leche.

El valor de ña secreción gástrica ácida aumenta muy rápidamente durante las primeras semanas de vida. Puede suceder que la protección de la mucosa sea superada. Hay dos zonas especialmente expuestas: la zona gastroesofágica alrededor del cardias y la zona fúndica. La irritación y posterior erosión de la mucosa en estas zonas conduce a la aparición de úlceras de gravedad variable, siendo las más frecuentes las úlceras gastroesofágicas (Mora, 1997).

2.9.6 PÁNCREAS

El páncreas segrega enzimas proteolíticos, glucolíticos y lipolíticos, formando en conjunto el jugo pancreático (el más importante de los jugos digestivos) que se vierte al duodeno (Mora, 1997).

2.9.7 HÍGADO

El hígado tiene múltiples acciones: activa la lipasa pancreática, emulsifica las grasas por reducción de la tensión superficial de las soluciones, aumenta la solubilidad de las sustancias poco solubles, activa los movimientos del intestino y aumenta la absorción de las vitaminas liposolubles (Mora, 1997). El hígado adquiere porción de la desintegración de glúcidos, lípidos y proteínas e intercede en la producción de factores de la coagulación. La producción y secreción de bilis, que es necesaria para una correcta digestión del alimento. El hígado reserva vitaminas liposolubles (A, D, K y E) y glucógeno.

2.9.7.1 FUNCIONES EL HÍGADO

- Produce bilis
- Almacena glucógeno
- Almacena Vitamina A
- Emulsifica las grasas

2.9.8 INTESTINO GRUESO

En el intestino grueso: reabsorción del agua y de los electrolitos (minerales en solución) A este nivel, termina los procesos digestivos en curso (ausencia de enzimas digestivos), hay producción de mucus y una importante absorción de agua (Mora, 1997). El intestino grueso posee una flora rica en bacterias, cuya acción es doble:

- Síntesis de las vitaminas K y B.
- Digestión (proceso débil) de terminados elementos nutritivos que dan productos diversos, parcialmente absorbidos, transformados y eliminados.

2.9.9 CIEGO

Parte del tubo digestivo que sigue al intestino delgado y tiene una longitud aproximada de 5 metros. Está formado por tres partes: el ciego, que tiene forma de saco donde se digiere la parte fibrosa de la ración, le sigue el colon, que en el cerdo es muy largo y se dispone enroscado sobre sí mismo en forma de espiral y acaba en el recto, donde se acumulan las heces (DeRouchey, *et al*, 2014). Es la demarcación final de íleon, ubicado al lado derecho de la entrada de la pelvis, los alimentos que no fueron digeridos en el intestino delgado pasan al colon a descomponerse por el micro organismos principalmente la celulosa, los productos son adsorbidos en el ciego y colon.

2.9.10 COLON

Tiene forma de espiral siendo parte de los cuatro a cinco metros de intestino grueso, finaliza en el recto donde se acumular las heces (DeRouchey, *et al*, 2014).

2.9.11 RECTO

Es la porción culminante del tubo digestivo. Se encuentra recubierto por un tejido llamado peritoneo y finaliza en el ano, donde se expulsan las heces (DeRouchey, *et al*, 2014).

2.10 PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO

La carne de cerdo es la de mayor consumo a nivel global, la producción porcina registra un crecimiento tanto en el número de cabezas, como en el volumen de carne producida en todo el mundo. La carne de cerdo juega un papel importante como principal fuente de proteína en países en desarrollo y desarrollados. La porcicultura en México es una de las principales actividades económicas del subsector pecuario, el consumo de carne de cerdo ocupa el tercer lugar en producción a nivel nacional después de la carne de pollo y bovino (INTAGRI, 2019).

La carne es el producto principal que se extrae de los cerdos, México genera hoy en día más de un 1.3 millones de toneladas y los estados con mayor presencia son: Jalisco, Sonora y Puebla con un 48 por ciento de la producción total. Los porcinos que se ocupan con este fin, son llamados cerdos híbridos, es decir, que son producto de la cruce de animales de razas puras (SAGARPA, 2018).

El consumo per cápita de carne por país, las diferencias de consumo son notables. Entre la muestra de países, EUA muestra el mayor consumo per cápita de carne, 98.4 kilogramos, seguido de Brasil con 75.2 kilogramos y Canadá con 69.9. El consumo per cápita de México es menos de la mitad de ese país, 49.3 kilogramos. Por tipo de carne, se observa que la Unión Europea, China y Vietnam cuentan con un consumo per cápita superior a 30 kilogramos de carne de cerdo. Los países que menos consumen carne de cerdo son México, con 12.3 kilogramos per cápita y Brasil, cuyo consumo es de 11.4 kilogramos (FAO, 2017). En México se produjeron 6.69 millones de toneladas de carnes.

Cuadro 2. Porcentajes de producción de carnes por especie

Porcentajes de Producción de Carne por Especie	
Ave	47.9%
Bovino	28.8%
Porcina	21.5%

(FAO, 2017).

2.11 PRODUCCIÓN DE AVE

La avicultura es la rama de la ganadería que trata de la cría, explotación y reproducción de las aves domésticas con fines económicos, científicos o recreativos. La importancia de la Industria Avícola en el consumo nacional, particularmente para los sectores sociales más pobres de la población, lo cual exige realizar un análisis de la estructura productiva y territorial de la actividad avícola, además de una retrospectiva de su expansión en el corto y mediano plazo con una visión alineada al propósito de reducción de la pobreza y desigualdad regional, así como avanzar hacia la autosuficiencia alimentaria (CEDRSSA, 2019). La producción de carne de pollo se concentró en los siguientes estados de la República: La Laguna (Torreón y Durango), Veracruz, Querétaro, Jalisco, Aguascalientes, Nuevo León, Puebla, Chiapas, San Luis Potosí, Michoacán, Yucatán, Estado de México, Sinaloa, Guanajuato y Morelos: Jalisco reportó una producción de 373,606.5 toneladas. Obtenidas a nivel nacional, continuando de cerca la aportación de Veracruz con 357,127.5 tons, Querétaro con 354,463.9 tons. Y Aguascalientes con 338,387 tons. Durango con un volumen de 276, 478.4 tons., seguido de Guanajuato con 210,187.4 tons.

Cuadro 3. Producción de Carne de Ave

Producción de Carne de Ave 2018		
Entidad	Toneladas	%
Total Nacional	3,211,686.3	100
Jalisco	373,606.5	11.6
Veracruz	357,127.5	11.1
Querétaro	354,463.9	11.0
Aguascalientes	338,387	10.5
Durango	276,478.4	8.6

(CEDRSSA, 2019)

El Consejo Mexicano de la Carne (Come carne) dio a conocer que en 2020 México consumió nueve millones 51 mil toneladas de carne, de las cuales el 49% fueron carne de pollo con cuatro millones 400 mil toneladas, mientras que el consumo de carnes frías en 2020 fue de un millón 004 mil toneladas, lo que significó una caída de 2.1% con respecto al 2019, de acuerdo con Comer carne (Cruz, *et al.*, 2021).

El estado de Jalisco ha mantenido el liderazgo en la producción, debido a los esfuerzos para preservar su estado zoonosológico, inversiones en bioseguridad y nuevas tecnologías, que han reducido las tasas de mortalidad aviar en las granjas (Gutiérrez, *et al.*, 2020).

2.12 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS CERDOS

2.12.1 AGUA

No se puede dar un requerimiento específico de agua, ya que los requisitos de agua se ven afectados por la temperatura y la humedad ambiental, el consumo de alimento, el tipo de dieta, el tamaño del cerdo y la función productiva, Como la lactancia. Una guía que puede usarse para estimar las necesidades de agua es que

los cerdos consumen aproximadamente el doble de agua que el alimento seco cuando están completamente alimentados. Las cerdas necesitan más agua especialmente durante la lactación (D.C. Church, 1979).

Los lechones consumaran agua, si está disponible, a la semana de edad. El agua disponible entrara aumentar su consuno de dietas creep (D.C. Church, 1979) Es deseable que los cerdos de todas las edades tengan libre acceso a agua fresca de buena calidad en todo momento.

2.12.2 ENERGÉTICOS

Los valores de energía de varios ingredientes son variables dependiendo de la calidad de los mismos. Así es realmente difícil conocer el valor real de piensos completos a pesar de tener la fórmula precisa y las especificaciones de energía. El principal punto de partida para determinar la densidad energética de una dieta es la selección de los ingredientes disponibles (Yagüe, 2003).

2.12.3 PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS

Una proteína de buena calidad contiene todos de los aminoácidos esenciales en las cantidades y proporciones necesarias para el particular necesidad animal, es decir crecimiento, desarrollo fetalmente y lactancia. Una proteína de mala calidad es una que es deficiente en contenido o equilibrio de los aminoácidos esenciales. Una dieta con 12 % de proteína que está bien equilibrada en los aminoácidos esenciales para apoyar un mejor crecimiento de los lechones destetados que una dieta con 16 % de proteínas que tienen un mal equilibrio de estos aminoácidos (D.C. Church, 1979).

Se requieren en mayor cantidad; mientras que otros en menor cantidad; sin embargo, todos son importantes y la falta de uno de ellos afectará los rendimientos productivos de los cerdos. Las proteínas están formadas por aminoácidos. Existen dos categorías de aminoácidos, los no esenciales, aquellos que el cerdo tiene la

capacidad de producirlos en su cuerpo y los esenciales, que el cerdo no puede producir y tienen que venir en la dieta. Los aminoácidos esenciales más importantes que deben ser balanceados en una dieta son la lisina, metionina, triptófano y treonina. Estos aminoácidos son suplidos por los diferentes ingredientes que forman la dieta. La función de las proteínas y los aminoácidos son mantener la vida del animal, la producción de carne y leche, la digestión de los alimentos, la reproducción y darle resistencia al cerdo contra las enfermedades. Las proteínas y los aminoácidos se presentan en una dieta en valores de porcentajes (Campabadal, 2009).

2.12.4 ENERGIA

La mayor parte de la energía de las dietas porcinas se proporciona por alimentos ricos en carbohidratos como cereales granos que conforman la mayor parte de la mayoría de las dietas (D.C. Church, 1979).

Las fuentes de energía más utilizadas para la alimentación porcina son el maíz, las grasas y/o aceites y los subproductos agroindustriales el maíz es la principal fuente de energía utilizada en la alimentación porcina. Contiene niveles de energía digestible y metabolizable de 3,5 y 3,3 Mcal /kg, respectivamente. El maíz posee niveles bajos de proteína (7,5 a 8,5%) es deficiente en lisina (0,22 a 0,25%), calcio (0,03 a 0,05%) y fósforo aprovechable (0,08 a 0,10 %) (Campabadal, 2009).

2.12.5 MINERALES

Las proteínas y la energía, los minerales se requieren en cantidades relativamente pequeñas en dietas para los cerdos. La alimentación natural en los ingredientes incluidos en las dietas porcinas suelen proporcionar cantidades adecuadas de mg, mn, k, y s, (D.C. Church, 1979).

Los minerales son elementos inorgánicos que tienen dos funciones importantes en el cerdo; una de tipo estructural como es la formación y constitución de los huesos y otra función metabólica que permite la utilización eficiente de nutrientes como las

proteínas y los aminoácidos. Los minerales los podemos clasificar en dos categorías, los macro elementos como el calcio, fósforo, magnesio, potasio, azufre, cloro y sodio. De estos minerales, las dietas de los cerdos deben ser balanceadas para el calcio, fósforo, cloro y sodio. Estos minerales se presentan en una dieta en forma de porcentajes. La otra categoría de minerales se les llama micro elementos o minerales trazas y los que deben estar incluidos en una dieta de cerdos son el hierro, selenio, cobre, manganeso, yodo y zinc. Estos minerales se agregan en una premezcla en la dieta y se presentan como miligramos por kilogramo de dieta. (Campabadal, 2009).

Las vitaminas son sustancias orgánicas que intervienen en funciones metabólicas de los cerdos, como son la visión, reproducción, formación de huesos, la utilización de proteínas Y aminoácidos, y en otras múltiples funciones que le permiten determinado por la composición nutricional del producto, de las restricciones nutricionales que tenga para las diferentes etapas productivas y del requerimiento de nutrimentos que se quiera satisfacer. Los ingredientes para la elaboración de alimentos balanceados las podemos dividir en cuatro categorías que son: fuentes de energía, de proteína, de vitaminas y de minerales y los aditivos no nutricionales (Campabadal, 2009).

2.12.6 VITAMINAS

Aunque los alimentos naturales suministran cantidades variables de la mayoría de la vitaminas, las dieta prácticas para cerdos generalmente se complementan con las vitaminas liposoluble; A, D y E, ocasionalmente, vitamina K; y algunas de las vitaminas hidrosolubles: riboflavina, niacina, ácido pentatónico, vitamina B12 y colina (D.C. Church, 1979).

Las vitaminas A no se encuentran como tal en los productos vegetales, si no como caroteno, que puede ser trasformados en vitaminas A por el organismo animal. El maíz contiene un tipo de caroteno, pero no es una fuente confiable, especialmente

en el maíz de cosecha vieja o después de un almacenamiento prolongado de alimentos mixtos. La harina de alfalfa deshidratada es una fuente de caroteno. La vitamina A suplementaria de las vitaminas A estabilizada que suministren 1300 a 4100 UI de vitamina A /Kg de dieta para varias clases de cerdos. La falta de vitaminas D resultara en cojeras, rigidez, raquitismo, huesos rotos o deformados y falta de desarrollo general. Los cerdos que tiene acceso a la luz solar sintetizan vitamina D, pero a menudo es necesario fortificar las dietas con vitaminas D cuando los cerdos se alimentan en confinamiento y la mayoría de los alimentos (D.C. Church, 1979).

2.13 DIFERENCIAS DE DIGESTIÓN DEL ALMIDÓN

La digestibilidad de proteína del sorgo están condicionadas sistemáticamente más bajo que el maíz, el trigo y la cebada proteínas, un hecho que afecta al almidón rumana. La digestibilidad del almidón se ve afectada por las especies de planta, el grano de interacción almidon-proteina, la forma física del granulo, inhibidores como los taninos y el tipo de almidón de los cereales, el sorgo generalmente tiene digestibilidad de almidón más baja. La resistencia a la acción digestiva de la capa dura del endospermo periférico es en gran parte responsable de este efecto. Los métodos de procesamientos como los copos al vapor y la reconstrucción son efectivos para cultivar sorgo, digestibilidad cercana a la del maíz. El sorgo ceroso muestra un valor alimenticio consistentemente más alto que sorgo normal, tanto los gránulos de almidón como la matriz proteica que los rodea son más digestibles en granos ceroso (Pflugfelder, 1975,1977). Las mayores digestibilidades de maíz ceroso y sorgo parecen relacionarse con las deficiencias en la susceptibilidad de la proteína del endospermo y almidón a las enzimas digestivas.

2.14 VALOR ENERGÉTICO DE MAÍZ Y SORGO

En el valor nutricional del sorgo es similar al maíz es una fuente rica de nutrimentos constituida, principalmente, por polisacáridos (60-70%), seguidos de proteínas (8-

12%), lípidos (2.8-3.6%), fibra (8%), minerales, vitaminas del complejo B y fitoquímicos (antioxidantes). El almidón es el nutriente principal de aquellas dietas y es fundamental para mejorar la eficiencia de la producción de productores de animales. Las principales fuentes de almidón en estas dietas son los granos de cereales, los más comunes son cebada, maíz y sorgo (Theurer, 1986). El menor contenido energético del grano de sorgo en relación con el maíz es un resultado del contenido más bajo de grasa del sorgo, el contenido energético digestible de sorgo es el procesamiento de alimentación adecuada, Está bien documentado que el sorgo es más vigorosamente procesado que el maíz, el cebado o trigo para lograr una óptima digestibilidad del grano (Rooney, 1971). Las proteínas del sorgo son más difíciles de extraer usando técnicas de extracción clásicas que cualquier otro cereal, esto indica el importante papel que la proteína digestible juega en el valor energético en el almidón, la matriz proteica. El almidón y la proteína del endospermo parecen adherirse más apretada en el sorgo que en el maíz.

2.14.1 DIGESTIBILIDAD DEL SORGO Y DEL MAÍZ

El sorgo contiene una mayor cantidad de fósforo (Sauvant, 2004), disponible que de maíz. Si bien el grano de sorgo se sustituye con frecuencia sobre una base de peso equitativo con el maíz, se puede realizar un ligero ajuste de la pasta de soya o aminoácidos sintéticos y fósforo suplementario para aprovechar al máximo la composición de los nutrientes del grano de sorgo. Por lo tanto, las dietas formuladas con grano de sorgo requieren menos fósforo inorgánico suplementario (fosfato monocálcico o dicálcico). Como resultado, habría menos fósforo excretado en los desechos del cerdo, un factor que beneficia al ambiente. Esto también mejora la ventaja económica del grano de sorgo en comparación con el maíz en dietas para cerdos. La composición bruta y la estructura del grano entre sorgo y maíz son similares los gránulos de almidón de maíz normal y el sorgo son muy similares en tamaño, forma y composición (Rooney, 1971). El sorgo contiene más aminoácido triptófano limitante que el maíz. Por lo tanto, se puede usar una mayor cantidad de suplemento de aminoácidos como la lisina, metionina y treonina para reemplazar la

pasta de soya en la dieta.

2.15 GRASAS Y ACEITES EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS

Los ingredientes para la elaboración de alimentos balanceados los podemos dividir en cuatro categorías que son: fuentes de energía, de proteína, de vitaminas y de minerales y los aditivos no nutricionales. Las grasas y aceites constituyen una fuente concentrada de energía que se debería utilizar en todas las dietas de cerdos en zonas cálidas. Las fuentes principales de grasas y aceites utilizados son el aceite de soya, el aceite de palma africana y la grasa amarilla. Las diferencias nutricionales están basadas en su contenido de energía y la proporción de ácidos grasos insaturados saturados (Campabadal, 2009). El nivel de energía digestible varía desde 7,5 hasta 9,0 Mcal/kg. Las grasas y los aceites de origen vegetal contienen niveles superiores de energía que las de origen animal, pero por ponerse rancias con mayor facilidad, deben estar bien estabilizadas, para evitar así que se descompongan y afecte la calidad de la dieta y la salud del cerdo.

El aceites que se quiere utilizar en la alimentación de cerdos, depende de la energía que se quiera satisfacer, (Campabadal, 2009). Las grasas y los aceites constituyen una fuente concentrada de energía que se utiliza principalmente en todas las dietas de cerdos en zonas calientes, con el objetivo de disminuir el calor interno del cerdo e incrementar la eficiencia en la utilización de los alimentos.

2.16 IMPORTANCIA DE LOS GRANOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS

El principal objetivo de la producción porcina es obtener la mayor ganancia de peso de los animales, con el menor consumo de alimento y tiempo de engorda posible. La cantidad necesaria de alimento apropiado y balanceado para el estado productivo del animal que satisfaga sus requerimientos nutricionales de energía, proteína, minerales, vitaminas y agua (SENASICA, 1994) En la década de los

cincuenta se instala en México la primera compañía de alimentos balanceado que fue Purina; veinte años después se instala la primer casa genética PIC, lo cual trae una mejora en la producción de las granjas comerciales.

2.17 PROCESAMIENTO DEL MAÍZ PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

El valor alimenticio de los granos, está determinado por su contenido nutricional, características físicas y químicas que afectan su digestibilidad, aceptabilidad e interacciones asociativas en el proceso digestivo. Los métodos de procesamiento son seleccionados para lograr la mejor digestibilidad (Zinn, 2011).

2.17.1 MAÍZ QUEBRADO

El proceso de quebrado consiste en pasar el grano a través de un juego de rodillos acanalados. El tamaño de partícula varía de grueso a fino influenciado por el peso de los rodillos, presión y espacio, contenido de humedad y velocidad de flujo del grano (Tyrrell, *et al.*, 1976).

2.17.2 MAÍZ MOLIDO

Es el método más común de procesamiento debido a que es él más económico y simple. Hay una gran variedad de equipos disponibles para controlar el tamaño de la partícula del producto terminado. El molino de martillos es uno de los equipos más utilizados en donde el tamaño de la partícula es controlado por cambio en la criba, sin embargo, el producto terminado genera más polvo durante la molienda que el molino de rodillos u otro tipo de equipo (Theurer, *et al.*, 1972).

2.17.3 MAÍZ ROLADO

El proceso de rolado inicia con el cocimiento por vapor del grano a través de un cocedor, durante un tiempo de 25 - 50 minutos a una temperatura de 85° - 90°C, para permitir que la humedad y el calor penetren en el grano, incrementando su

valor de gelatinización. La operación de rolado se lleva a cabo inmediatamente después del tratamiento con vapor, alimentando el grano a la Rolado en donde es aplanado entre dos rodillos corrugados de gran diámetro lo que resulta en una hojuela delgada o fina. La densidad de la masa de hojuelas es de 40 a 45% de la del grano original, Enseguida pasa a través de un sistema de enfriamiento-secado, obteniendo al final un producto con un bajo porcentaje de humedad para su posterior manejo o almacenamiento (Mendoza, 2017). Como resultados de este proceso el animal está en condiciones de procesar los azúcares, de una manera más rápida y eficiente cuando el producto llegue a su sistema digestivo, gracias a que el rolado u hojuela ha mejorado la digestibilidad.

2.18 PRINCIPALES BENEFICIOS DEL MAÍZ ROLADO AL VAPOR EN LA ALIMENTACIÓN

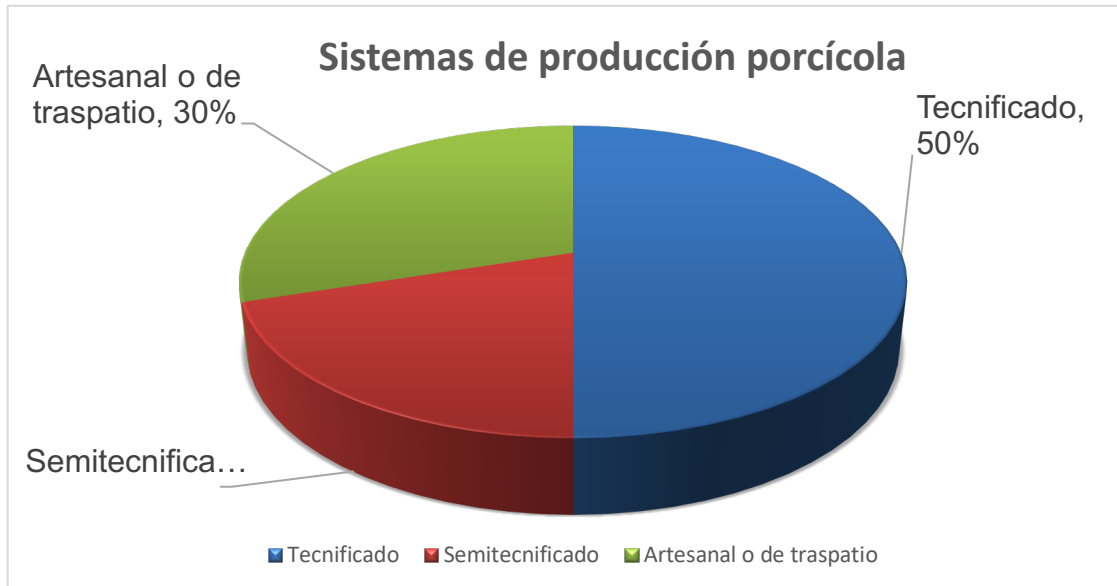
Es el resultado de someter el grano a un proceso de gelatinización de las células de almidón, lo que permite incrementar la digestibilidad, el Maíz amarillo rolado es el subproducto del proceso de cocción del grano de maíz amarillo (sea maíz), donde este se somete un proceso de gelatinización para mejorar la digestibilidad del producto. Color: varios tonos crema. Olor: característico del producto, libre de olores extraños como olor a rancio o a enmohecido (Mendoza, 2017).

- ✓ Mejora el aroma
- ✓ Mejora el sabor o palatabilidad
- ✓ Incrementa la eficiencia alimentaria
- ✓ Incrementa la digestibilidad
- ✓ Aumenta la energía neta.

2.19 PRODUCCIÓN DE CERDOS DE ENGORDA

Este sistema se caracteriza por ser una actividad familiar donde se acepta que las personas encargadas de realizar las tareas diarias (como alimentar a los animales

y asear los corrales) son menores de 30 años en un 56%, y mujeres en un 69%; sin embargo, un estudio reciente asienta que 50% de las personas encargadas de las labores son jóvenes y adultos de más de 50 años (García, 2015).



Grafica 2. Distribución nacional de los diferentes tipos de sistemas Porcícolas

(INTAGRI, 2019)

2.19.1 SISTEMA TECNIFICADO

La porcicultura intensiva o tecnificada es aquella en la que se utilizan avances tecnológicos, de manejo, nutrición, sanitarios y genéticos; con un control estricto de animales y personal así como de medidas sanitarias; el manejo está preestablecido por día; se utilizan registros dentro de cada área y programas de cómputo para recopilar y analizar la información obtenida dentro de la granja; se emplea la inseminación artificial como método reproductivo en el 100% de los casos; la alimentación consiste en dietas balanceadas, concebidas para animales en diferentes estadios fisiológicos y se ofrecen en forma automatizada (Montero & Martínez, 2015). El manejo zoonosanitario en la mayoría de los casos es preventivo, mediante estudios epidemiológicos, medidas de bioseguridad y de inmunización; se emplean líneas genéticas de un solo origen mejoradas mediante una selección

previa del material genético.

2.19.2 SISTEMA FAMILIAR

Es una forma de explotación extensiva y muy poco uso de tecnología, En estas explotaciones se utilizan animales criollos de baja eficiencia reproductiva y productiva, El animal se confina en instalaciones rusticas ubicadas cercas de la casa familiar, Se alimentan con desperdicios que se genera en la cocina de la casa. A consecuencia del largo tiempo de engorde los animales suelen contener mucha grasa y la carne es dudosa de tener alguna enfermedad Zoonótica (Hernández Ramírez, 2015).

2.19.3 SISTEMA TODO-ADENTRO, TODO-AFUERA

Este término implica el vaciado completo (de animales) de una sala, nave o edificio, su limpieza y desinfección dejar un tiempo de reposo (sin animales) antes de introducir un nuevo lote. Este manejo impide que animales de distintas edades entren en contacto, por lo que "corta" los ciclos de infección de organismos patógenos al impedir que los animales de más edad infecten a los acabados de entrar. Los efectos beneficiosos del manejo son superiores si podemos realizar el vaciado ya no sólo de la nave sino también de la explotación (Montero & Martínez, 2015). Este manejo impide que animales de distintas edades entren en contacto, por lo que "corta" los ciclos de infección de organismos patógenos al impedir que los animales de más edad infecten a los acabados de entrar. Los efectos beneficiosos del manejo son superiores si podemos realizar el vaciado ya no sólo de la nave sino también de la explotación. El uso del sistema todo dentro/todo fuera significa establecer un grupo de cerdos en un período de alimentación (generalmente después del destete) y mantenerlos como un grupo hasta que llegan a la etapa de acabado. Una vez que se establece el grupo no se introducen más animales. El tamaño del grupo depende de las instalaciones, pero es, por lo menos, del tamaño apropiado para las instalaciones de acabado. El manejo todo

dentro/todo fuera previene la transmisión horizontal de enfermedades que ocurren con el manejo en flujo continuo.

2.19.4 MANEJO EN LA ETAPA DE ENGORDA

El objetivo en esta etapa es lograr un mayor número de cerdos finalizados en el menor tiempo posible al menor costo, reducir o evitar los índices de morbilidad y de mortalidad, asimismo, habrá que lograr disminuir la conversión alimenticia. La etapa de engorda en granjas a pequeña escala tiene una duración promedio de 100 y 104 días; los cerdos alcanzaran un peso de salida de entre 90 y 120 kg (Hernández Ramírez, 2015).

- Lavar y desinfectar los corrales de engorda antes de la llegada de los animales
- El cual se realizará tomando en cuenta el peso de salida de los animales
- Evitar corrientes bruscas de aire, colocando cortinas de costal, de lona, de plástico o de algún material que tengamos disponible, cuidando no dejar sin ventilación la sala o el lugar donde se encuentren
- Limpieza diaria de corrales
- Revisar que los comederos siempre tengan alimento y que el flujo de agua sea ha adecuado.

2.20 SANIDAD

La sanidad porcina se considera una práctica indispensable para mejorar las condiciones de crianza y bienestar de la porcicultura, ya que mediante las actividades de prevención de las principales enfermedades que afectan a los cerdos, los sistemas productivos de esta especie pueden ser más eficientes, al proporcionar garantía sanitaria e inocuidad de los productos o subproductos derivados. Si en la granja se tiene un adecuado programa de salud, disminuirá el número de animales enfermos, recordemos que una piara sana presentará un

mejor comportamiento productivo (Hernández Ramírez, 2015).

Un buen programa de salud reduce también la incidencia de enfermedades y el costo por tratamiento. Las prácticas recomendadas para mejorar la salud de la granja incluyen:

- Ambiente limpio y confortable
- Adecuada alimentación
- Uso adecuado de programas de desparasitación y vacunación (ésta sólo en caso de ser necesaria)
- Uso pertinente y adecuado de tratamientos antibióticos, así como su retiro oportuno (Hernández Ramírez, 2015).

2.20.1 MEDIDAS BÁSICAS DE BIOSEGURIDAD

- Debe construirse una cerca alrededor de la granja, para controlar el ingreso de personas y animales.
- A la entrada de la granja debe colocarse un rótulo que indique que el ingreso es restringido.
- A la entrada de las instalaciones debe haber un portón que regule el ingreso de personas.
- Las medidas de bioseguridad deben aplicarse a todas las personas que ingresen a la granja (empleados, dueño y visitas).
- Cuando es estrictamente necesario el ingreso de una persona, debe utilizar la ropa y botas para visitantes de la granja y debe proceder a desinfectarse.
- Se debe prohibir la entrada de vehículos ajenos a la granja, si es necesario su ingreso se debe desinfectar el vehículo y el personal que lo acompaña.
- Preferiblemente sólo el personal de la granja debe ingresar a los corrales.
- Los corrales y equipos cuando se desocupan deben ser bien lavados y desinfectados.

- La compra de pie de cría debe realizarse en granjas que tengan un buen estatus sanitario y de ser necesario, pedir un certificado del Perfil Serológico de que los animales están libres de enfermedades.
- Debe haber una cuarentena para los animales que vienen de otra granja.
- Debe haber un control de roedores e insectos.
- Tapete sanitario.

2.20.2 IMPACTO AMBIENTAL DE DESECHOS GENERADOS EN GRANJAS PORCÍCOLAS

Los desechos porcinos influyen directamente sobre el medio ambiente; es necesario determinar el impacto ambiental que generan los desechos sobre los recursos naturales (agua, suelo, aire); factores como olores indeseables y plagas de insectos tienen además consecuencias sociales que afectan directamente la salud pública con repercusiones también políticas (Hernández Ramírez, 2015).

Las aguas residuales están formadas por desperdicios sólidos y líquidos acarreados por el agua de lavado. Sus ingredientes principales, entre otros, son una mezcla de excretas (heces y orina), agua, restos de alimentos, diferentes tipos de cama y desechos producidos durante el parto, momias y placentas (Hernández Ramírez, 2015).

2.20.3 TIPO DE ALIMENTO UTILIZADO

A mayor calidad del alimento balanceado hay una mejor digestión y, en consecuencia, una menor producción de heces; por el contrario, los alimentos muy fibrosos producen un mayor volumen de heces.

2.20.4 CLIMA (TEMPERATURA Y HUMEDAD)

Cuando la temperatura y la humedad relativa en el ambiente son altas, el cerdo consume menos alimento y más agua.

2.20.5 TIPO DE BEBEDERO UTILIZADO (CHUPÓN O PILETA)

Se relaciona con la cantidad de agua que se puede derramar, siendo el de chupón el más eficiente.

2.20.6 SISTEMA DE LIMPIEZA

La manera de limpiar las instalaciones podrá ocasionar un mayor gasto y desperdicio de agua; por ejemplo, si se lava dos veces al día en lugar de una, si se emplean cubetas se genera mayor desperdicio que si se hace con una máquina de lavado a presión y si el piso es de rejilla el desperdicio será mayor que si el piso es de concreto (Hernández Ramírez, 2015).

2.21 PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Los parámetros productivos se efectúan en muchos casos para saber la eficacia y la productividad, así como para poder desarrollar estrategias a nivel nutricional que permitan mejorar la explotación. El comportamiento productivo y costo alimenticio de porcinos en diferentes etapas, alimentados con dietas no comerciales. Se utilizaron 12 lechones, 6 hembras y 6 machos de un peso promedio de 16.750 ± 1.39 kg, distribuidos aleatoriamente en con dos dietas experimental. Ofreciendo el alimento previamente, pesando el rechazado, las variables evaluadas fueron por etapas: se pueden identificar mediante la medición de algunos de los siguientes parámetros de productividad (CMS=consumo de materia seca; GDP= ganancia diaria de peso; CA=conversión alimenticia; EA=eficiencia alimenticia).

2.21.1 CONSUMO DE MATERIA SECA

Es el parámetro más crítico en un programa de alimentación está afectado por una gran cantidad de factores como son el nivel de energía en la dieta, las condiciones ambientales, peso del animal, estado productivo y genética.

Cálculo del consumo de materia seca (CMS)

$$CMS = \frac{\text{Cantidad de alimento consumido}}{\text{Días de alimentación}}$$

Por lo tanto es muy importante conocerlo, pues del dependerán en gran parte los otros rendimientos productivos alcancen el peso en el menor tiempo posible y en la forma más eficiente (Carlos, 2009).

2.21.2 GANANCIA DIARIA DE PESO

Es una variable importante que determina si un programa de alimentación está o no funcionando. Se utiliza para estimar el tiempo que requerirá un animal para alcanzar el peso. También sirve para ver si el animal está ganando el peso correcto para la etapa de producción en que se está alimentando. Cada etapa productiva de los animales tiene una ganancia de peso que depende de la capacidad genética de ese animal y del consumo y calidad de un alimento.

Cálculo de ganancia diaria de peso (GDP)

$$GDP = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Días de alimentación}}$$

Es un valor que indica la ganancia de peso de un animal al día. Se obtiene dividiendo lo que ha crecido un animal entre el tiempo que ha tardado. Por ejemplo: Si un lechón recién destetado con 6 kg de peso tarda 7 semanas (49 días) en llegar

a los 30 kg (habrá ganado 24 kg), su GMD en este período será: 24 kg / 49 días = 0,49 kg de (GDP).

La mayor partida del coste de producción de un cerdo corresponde a las fases de crecimiento y cebo; dependiendo la duración de las mismas de la ganancia diaria de peso (GDP), que a su vez está muy influenciada por el peso al nacimiento y por el peso al destete entre otros factores. Por tanto, disponer de parámetros de referencia con los que comparar los pesos de nacimiento y la GDP de cada fase es fundamental para plantear objetivos productivos y evaluar la eficiencia técnica de las explotaciones porcinas (MILLIGAN, 2002).

2.21.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La Conversión Alimenticia (CA) es un tema de gran relevancia, tanto en productividad como en rentabilidad zootécnica, Entre más bajo sea el valor de CA es mejor, porque quiere decir que menos alimento se necesita para ganar 1 kg de peso (Aguila, 2020). Se utiliza para determinar la eficiencia con que un alimento está siendo utilizado por el animal. Se puede definir como la cantidad de alimento requerida para producir una unidad de ganancia de peso. La conversión se calcula dividiendo el consumo de alimento entre la ganancia de peso. Ambos parámetros deben estar en una misma unidad y se dan por día o por período.

Cálculo de conversión alimenticia (CA)

$$CA = \frac{\text{cantidad de alimento consumido}}{\text{peso final} - \text{peso inicial}}$$

Interpretación básica de la CA

Entre más bajo sea el valor de CA es mejor porque quiere decir que menos alimento se necesita para ganar 1 kg de peso.

Es decir, al comparar dos C.A. la mejor es la del valor más bajo.

Por ejemplo: CA =1.3 es mejor que 1.7.

Cuando la CA se eleva se dice que se deterioró o empeoró, cuando el valor baja se dice mejoro (menos alimento para ganar 1 kg de peso corporal (Raúl, 2020).

2.21.4 EFICIENCIA ALIMENTICIA

Es un valor que indica la eficacia con la que el animal es capaz de transformar el alimento que ingiere en masa corporal, El valor se obtiene al dividir la cantidad de pienso que el animal ha ingerido durante un periodo de tiempo entre lo que ha crecido el animal en ese mismo tiempo. La eficiencia alimenticia en cerdos se mide a través del alimento consumido por unidad de ganancia (healy, 1994). Generalmente se calcula como una tasa de conversión alimenticia (CA) que se mide como el consumo de alimento durante un período dividido por el promedio de la ganancia diaria (GDP).

Cálculo de la eficiencia alimenticia (EA)

$$EA = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{cantidad de alimento consumido}}$$

2.22 USO DEL MAIZ ROLADO POR ESPECIES DE INTERÉS ZOOTÉCNICO

De las materias primas involucradas en los alimentos balanceados, el grano de maíz es el principal componente constituyendo entre el 50 y el 70% de las dietas de monogástricos (aves y cerdos, principalmente) (Yapura, 2021). Componentes nutricionales que pueda aportar a fin de cubrir el requerimiento del animal en las diferentes etapas productivas contemplando que las fuentes aporten energía, proteína, vitaminas, minerales y aditivos.

2.22.1 BOVINOS

El maíz se ha convertido en el elemento principal en la ración diaria de las vacas lecheras pero también en fincas productoras de carne, El ensilaje de grano húmedo ofrece ventajas de funcionalidad dentro de la explotación y tiene características nutricionales superiores, Esta diferencia es debida al incremento de la digestión ruminal e intestinal del almidón del maíz de alta humedad Diversos estudios han evidenciado los beneficios del grano rolado al vapor. Pruebas realizadas en la Universidad de California mostraron que el rolado al vapor mejora el aprovechamiento energético del maíz hasta en un 16%. Por su parte, los resultados de un estudio realizado en la Universidad Estatal de Iowa reflejaron que la proporción de semillas digeridas fue de un 86% para maíz secado artificialmente, 89% para maíz altamente humedecido y de 98% para el maíz rolado al vapor. Otros estudios han mostrado del 9 al 12% en ganancia energética y del 10 al 14% de mayor eficiencia alimenticia en ganado alimentado con granos procesados a través de un sistema de rolado (Medrano, 2005).

2.22.2 OVINOS

La alimentación representa un alto porcentaje en la engorda, la suplementación del rebaño debe ser constante durante todo el año mediante una mezcla adecuada, mientras que la suplementación con concentrado y/o forraje de corte puede variar en cantidad y calidad de acuerdo al estado fisiológico de la oveja y a la disponibilidad y valor nutritivo del forraje en fibras (Rosario, 2013).

2.22.3 CABRAS

Los alimentos que se utilizan en las cabras, Se emplean granos como base de la alimentación, los más comunes son maíz y avena. Es necesario considerar que se trata de un rumiante, por lo que en la mayoría de los casos, el forraje ocupa la mayor parte de la ración. La cabra puede utilizar los carbohidratos estructurales de

los vegetales para la obtención de energía, dicha condición coloca a esta especie en ventaja con respecto a otros animales que obtienen los nutrientes principalmente a partir de granos. Es importante considerar que no hay un alimento que por sí solo cubra las necesidades de una cabra, esto quiere decir que para llenar los requerimientos del caprino en sus diferentes etapas, es necesario contar con un repertorio amplio de forrajes y alimentos complementarios también llamados “concentrados” (Rosario, 2013).

2.22.4 CERDOS

El cerdo es un Monogástrico omnívoro que come casi cualquier cosa pero que dependiendo de su digestibilidad y características en cuanto a proteína, energía, fibra, vitaminas y minerales se van a obtener unos resultados determinados. De acuerdo a la edad y fase de producción del animal debe recibir una formulación específica. El suministrar o no maíz, sorgo otro cereal o producto que podamos conseguir con alguna relativa facilidad nos arrojará mejores o peores resultados en la medida que la ración haya sido balanceada y se cubran los requerimientos del animal. Si trabajamos con alimento concentrado de buena calidad y queremos sustituir parte de esa ración para aminorar costos debemos tener cuidado de no disminuir significativamente su potencial de crecimiento y ganancia diaria de peso (Martinez, 2003).

III. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se tienen diversas dietas para la producción de cerdos, dependiendo la accesibilidad de los ingredientes que se tengan en las regiones es con lo que se elaboran dichas dietas. El balanceo de dietas debe entenderse como el ajuste de cantidad en los ingredientes que compondrá la dieta, para que los nutrientes por unidad de peso o como porcentaje de la materia seca correspondan a los requerimientos del animal por alimentar.

El grano de maíz está compuesto aproximadamente por un 6% de salvado o pericarpio, un 11% de germen y un 83% de endospermo. Más del 50% del endospermo es de tipo harinoso, caracterizando el grano de maíz como una de las fuentes de energía principales en las dietas para porcino, ya que presenta un elevado contenido en almidón > 60% junto a un contenido medio en grasa alrededor del 3,5%. La otra mitad del endospermo es de tipo córneo, formado por un tejido de proteínas que rodean los granos de almidón, siendo una fracción más rica en proteína, que junto al germen aportan un valor de proteína de alrededor del 7,5%. Sin embargo, el bajo contenido en fibra (2%), pero mayor contenido en lípidos (2%) y almidón, hace que el maíz presente un mayor valor energético que el resto de cereales (EM/kg) (Oriol, 2019).

Los cerdos son alimentados con dietas específicas, lo que se conoce como alimentación por etapas o fases; estas se definen como un período específico de vida del animal donde necesita una cantidad específica de nutrientes para cumplir con sus funciones de mantenimiento y desarrollo en condiciones óptimas de salud y tiene el efecto positivo en la eficiencia en la utilización de los nutrimentos. Por tanto, una cerda recibe una dieta específica si está gestante y otra si ya han nacido sus lechones (lactante); de igual forma un cerdo recibe de seis a siete dietas específicas dependiendo de su peso desde que nace hasta que termina su crecimiento (Gamba, 2009).

Las fuentes de energía más utilizadas para la alimentación porcina son el maíz y el sorgo, y de proteína la harina de soya. Las vitaminas y minerales son fabricadas por empresas especializadas y se agregan a los alimentos en forma de premezclas (Gamba, 2009). El alimento así preparado se elabora como pellet (pequeñas porciones de material comprimido) o como harina y se suministra en un comedero diseñado dependiendo de la edad del cerdo; para las cerdas y sementales son comederos individuales donde se coloca su ración dos veces por día, para los cerdos en crecimiento el alimento está disponible todo el día.

Estas dietas varían en el porcentaje de nutrimentos que tienen. Entre los nutrimentos que deben recibir los cerdos en la dieta están la energía, las proteínas, los minerales y las vitaminas, ellos satisfacen un 100% de las necesidades de los animales. Dependiendo de la etapa unos nutrientes se necesitan en mayor cantidad que otros; sin embargo, todos son importantes y la falta de uno de ellos afectará a los cerdos, por lo que en las granjas se tiene mucho cuidado en las necesidades de los cerdos en cada etapa.

IV. HIPÓTESIS

4.1 HIPÓTESIS NULA (H_0)

El procesamiento del maíz rolado como ingrediente de la dieta no tiene efecto en la respuesta productiva de cerdos en engorda

4.2 HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H_1)

El procesamiento del maíz rolado como ingrediente de la dieta afecta positivamente la respuesta productiva de cerdos en engorda

V. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la inclusión de maíz rolado en la dieta sobre la respuesta productiva de cerdos en engorda

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Formular las dietas que serán evaluadas en el período de engorda de los cerdos, incluyendo como ingrediente el Maíz rolado como sustituto parcial del sorgo
- Determinar, mediante la respuesta productiva, si el procesamiento del maíz rolado permite obtener mejores rendimientos en los cerdos en engorda

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 LOCALIZACIÓN

El experimento se realizó en el municipio de Temascaltepec de González, Estado de México; en el área metabólica de la posta zootécnica del Centro Universitario UAEM Temascaltepec.

Este lugar se encuentra ubicado en las coordenadas 100°02' longitud oeste y 19°03' de latitud norte. A una altura de 1,740 metros sobre el nivel del mar. Con un clima templado subhúmedo y una temperatura media anual de entre los 18 °C y 22 °C. La precipitación pluvial anual de 800-1,600 milímetros (INEGI, 2020).

6.2 ANIMALES, MANEJO Y ALIMENTACIÓN

Se utilizaron 12 lechones, 6 hembras y 6 machos, con un peso promedio de 16.750 ± 1.39 kg, de línea paterna 408 y materna L-29, ambas de Pig Improvement Company (PIC), Los animales fueron alojados en corraletas individuales, provistas de sombra, comederos y bebederos individuales; esto con la finalidad de que los animales, estuvieran en el mayor confort posible y disminuir el error experimental asociado a la ejecución del experimento. El experimento, periodo en el cual fueron desparasitados con Tylan® 200 es una Tilosina de 200 mg recomendada para bovinos y porcinos con problemas respiratorios, patas y reproductivos. Por animal. Al inicio del experimento, los lechones fueron pesados individualmente, estratificados de acuerdo a su peso formando de esta manera se asignaron los 2 tratamientos al azar dentro de cada bloque con 6 repeticiones por tratamiento.

Alimentación

Los ingredientes y la composición química en la dieta ofrecida en tres frecuencias de alimentación (7, 13 y 18 h), el porcentaje de alimento ofrecido en cada frecuencia

fue 30 %, 30 % y 40 % respectivamente, con la finalidad de tener fermentación homogénea a través del día y así evitar trastornos metabólicos y variaciones fuertes en el consumo de alimento.

Antes de iniciar el periodo de experimentación los animales fueron adaptados a la dieta por un periodo de 15 días ofreciendo el 3% de su peso vivo; al iniciar la prueba experimental y para que los animales alcanzaran consumo voluntario, la cantidad de alimento ofrecido fue el resultado del consumo del día anterior más un 15%. Los animales recibieron los tratamientos experimentales

Cuadro 4. Ingredientes utilizados en la dieta de los cerdos fase de inicio

INGREDIENTE (% inclusión en la dieta)	Tratamiento	
	T1	T2
Sorgo molido	57.36	28.68
Maíz rolado	----	28.68
Pasta de soya	21.96	21.96
Aceite acidulado de pollo	7.68	7.68
Pasta de canola	5	5
Base mineral y vitamínica*	8	8
Composición química		
Proteína	18.65	18.65
Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	3.315	3.315

Composición química de todo el contenido de la base:

Pasta de oleaginosas, harina de pescado, aceite de soya, sebo de res (preservado con BHA y BHT), ortofosfato, sal, carbonato de calcio, sulfato de manganeso, sulfato de hierro, EDDI, selenito de sodio, vitaminas A, D6, E, K, B12, B2, B, B1, B5, ácido pantoténico, niacina, cloruro de colina, ácido fólico, biotina, extracto de yuca, lisina, treonina y metionina (Euro-Nutec Premix S.A. de C.V.).

Cuadro 5. Ingredientes utilizados en la dieta de los cerdos fase de crecimiento

INGREDIENTE (% inclusión en la dieta)	Tratamiento	
	T1	T2
Sorgo molido	64.5	32.25
Maíz rolado	----	32.25
Pasta de soya	21.70	21.70
Aceite acidulado de pollo	4.8	4.8
Pasta de canola	6	6
Base mineral y vitamínica*	3	3
Composición química		
Proteína	17.26	17.26
Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	3.29	3.29

Composición química de todo el contenido de la base:

Aminoácidos (lisina, metionina, treonina triptófano), aditivo funcional apetente cloruro de colina, enzima (futesa, xylanasa), carbonato de calcio, cloruro de sodio, fosfato monocalolco, sulfato de cobre, sulfato de hierro, sulfato de manganeso, sulfato de zinc, óxido de zinc, EDDI, colonito de sodio, vitaminas A, D3, E, K3, B1, B2, B3, B5, B6, B12 Y cascarilla de arroz (Euro-Nutec Premix S.A. de C.V.).

Cuadro 6. Ingredientes utilizados en la dieta de los cerdos fase de desarrollo

INGREDIENTE (% inclusión en la dieta)	Tratamiento	
	T1	T2
Sorgo molido	70.52	35.26
Maíz rolado	----	35.26
Pasta de soya	16.98	16.98
Aceite acidulado de pollo	2	2
Pasta de canola	8	8
Base mineral y vitamínica*	2.5	2.5
Composición química		
Proteína	16.98	16.98
Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	3.0085	3.0085

Composición química de todo el contenido de la base:

Aminoácidos (lisina, metionina, treonina,) cloruro de colina, enzimas (fitasas, xylanasa), cloruro de carbonato de calcio, cloruro de sodio, fosfato monocálcico, sulfato de cobre, sulfato de hierro, sulfato de manganeso, sulfato de zinc, óxido de zinc, EDDI, selenito sodio, vitaminas A, D3, E, k3, B1, B2, B3, B5, B6, B12: cascarilla de arroz (Euro-Nutec Premix S.A. de C.V.).

Cuadro 7. Ingredientes utilizados en la dieta de los cerdos fase de finalización

INGREDIENTE (% inclusión en la dieta)	Tratamiento	
	T1	T2
Sorgo molido	65.6	32.8
Maíz rolado	----	32.8
Pasta de soya	22.9	22.9
Aceite acidulado de pollo	2	2
Pasta de canola	7.5	7.5
Base mineral y vitamínica*	2	2
Composición química		
Proteína	18.398	18.398
Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	3.2048	3.2048

Composición química de todo el contenido de la base:

Aminoácido (lisina, metionina, treonina), cloruro de colina, enzimas (fitasas, xylanasa), cloruro de carbonato de calcio, cloruro de sodio, fosfato monocálcico, sulfato de cobre, sulfato de hierro, sulfato de manganeso, sulfato de zinc, óxido de zinc, EDDI, selenito sodio, vitaminas A, D3, E, k3, B1, B2, B3, B5, B6, B12: cascarilla de arroz (vehículo). Y clorhidrato de ractopamina 500 mg/kg de premezclas (Euro-Nutec Premix S.A. de C.V.).

6.3 CAPTURA DE DATOS

Todos los días y de manera individual fue calculado el consumo de alimento (alimento ofrecido- alimento rechazado) y también el alimento ofrecido (alimento consumido del día anterior X 1.15). Los animales se pesaron semanalmente para monitorear la ganancia de peso. Los datos fueron registrados en bitácoras y almacenados en una hoja de cálculo de Excel

6.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño experimental por bloques completamente al azar, donde cada lechón fue considerado como unidad experimental. Cada tratamiento se asignó al azar a los animales dentro de cada bloque (6 repeticiones por tratamiento), formando 2 bloques completos; es decir todos los tratamientos estuvieron representados en cada bloque (Steel y Torrie, 1980).

Los bloques son grupos que se utilizan para explicar otra parte de la variabilidad, pero la prueba de su diferencia no suele de interés principal. El número de unidades experimentales en cada bloque. Es igual al número de tratamientos, y cada tratamiento se asigna aleatoriamente a una unidad experimental en cada bloque (Lamberson, 2010).

6.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información fue sometida a un análisis de varianza bajo un diseño de bloques completos al azar usando el procedimiento PROC GLM del programa SAS (SAS Inst. Inc. (Cary, 1991). Considerando a cada lechón como unidad experimental. En el modelo se incluyó el tratamiento como efecto fijo y el bloque como efecto aleatorio. Los promedios de cada tratamiento se separaron mediante la opción PDIFF de la declaración LSMEANS. Los efectos se consideraron significativos cuando $P \leq 0.05$.

6.6 MODELO ESTADISTICO

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j (T_i) + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta (CMS=consumo de materia seca; GDP=ganancia diaria de peso; CA=conversión alimenticia; EA=eficiencia alimenticia; PGPI=peso ganado en el período de inicio; PVFi=peso vivo al final del periodo de inicio). Del i-ésimo tratamiento anidado en el j-ésimo bloque.

μ = Media general

$\beta_j (T_i)$ = Efecto de i-ésimo tratamiento anidado dentro del j-ésimo bloque

ε (CONAPOR, 2019) (CONAPOR, 2019) $_{ij}$ = Error experimental ($N(0, \sigma^2)$).

6.7 BÁSCULA PORCINA DIGITAL

- Toma el peso exacto del animal aunque este en movimiento
- Mayor productividad en la granja con la batería 200 horas de uso continuo, 8 horas Tiempo de carga
- Facilita el ingreso y salida de tu ganado con prácticas puertas corredizas
- 4 celdas de carga con IP65
- Indicador de peso con cubierta ABS (IPEN-S)
- Indicación de peso en kg
- Función Tara, cero y fijación de peso
- Rastreo de cero en automático
- Evita tiempos prolongados de trabajo, usando la función de peso en movimiento



Modelo	PP-150	
Capacidad	150 kg	
División mínima	500 g	
Cuerpo	Acero y piso en antiderrapante	
Plataforma (largo y ancho)	123.5x54 cm	
Dimensiones (largo, ancho y altura)	143.6x74x158 cm	
Peso	143.6 kg	
Características de funcionamiento	Pantalla	LCD con iluminación tipo LED
	Digital	Peso/ 6 digitales
	Batería	8 horas tiempo de carga
	Alimentación	Alimentación de corriente

Figura 4. Báscula porcina digital

(TecnoCor, 2017)

6.8 INSTALACIONES

Se realizó en una recepción en las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de México C.U. UAEM Temascaltepec en el área metabólica y constó de 12 jaulas metálicas con piso de tarimas con medidas:

- ✓ .80cm X 1.20 cm con un área total por jaula de .96 m² por cerdo.



Figura 5. Jaulas metálicas

- ✓ Se utilizaron 12 chupones de bronce por jaula para el suministro de agua ad libitum.



Figura 6. 12 chupones de bronce

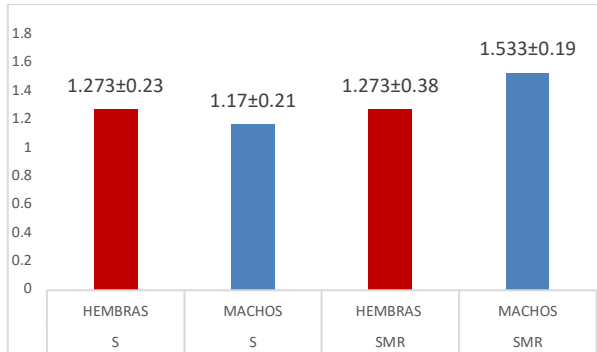
- ✓ Se utilizaron 12 comederos de madera de largo 45 cm, ancho 26 cm y de profundidad 14 cm por jaula.



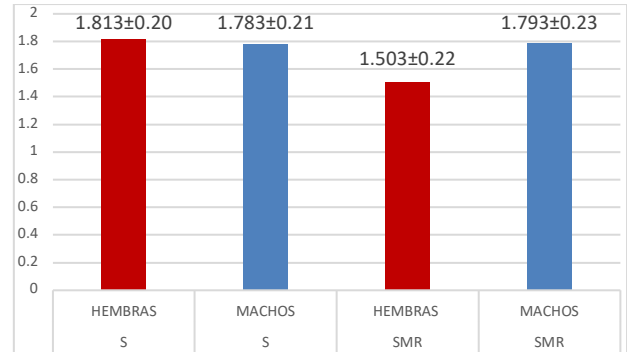
Figura 7. 12 comederos de madera

VII. RESULTADOS

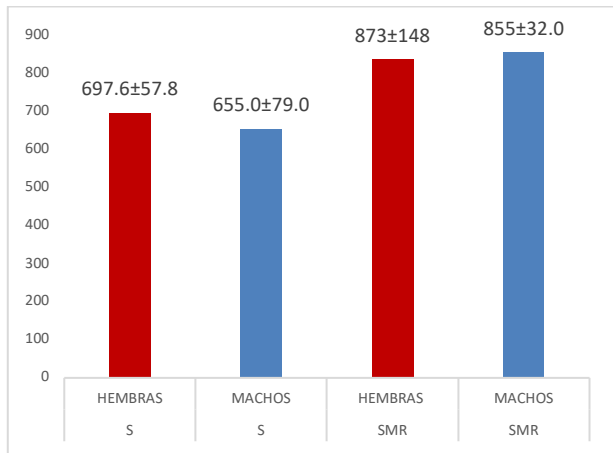
Los valores de las variables productivas durante el periodo de inicio se muestran en las figuras 3 a 8, no existieron diferencias ($P > 0.05$) estadísticas por efecto de tratamiento, sexo y su interacción.



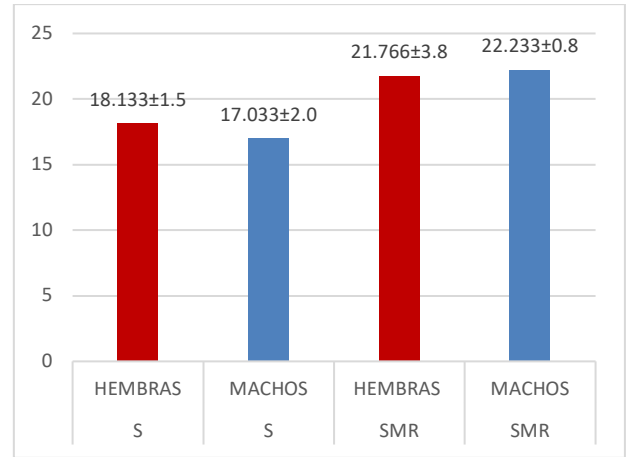
Grafica 3. Medias de mínimos cuadrados en el consumo de materia seca (CMS) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.056; P=0.2676



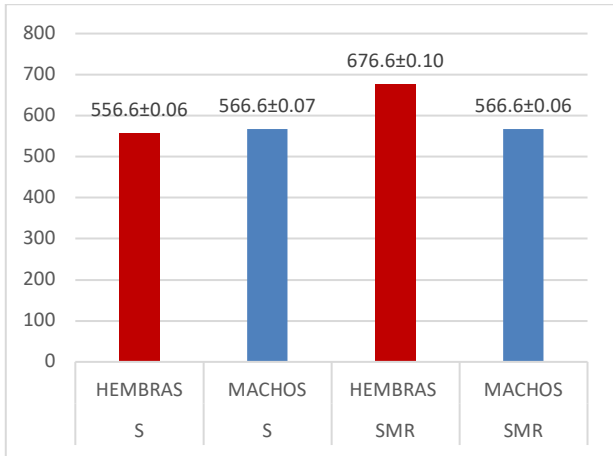
Grafica 5. Medias de mínimos cuadrados en la conversión alimenticia (CA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.047; P=0.2741



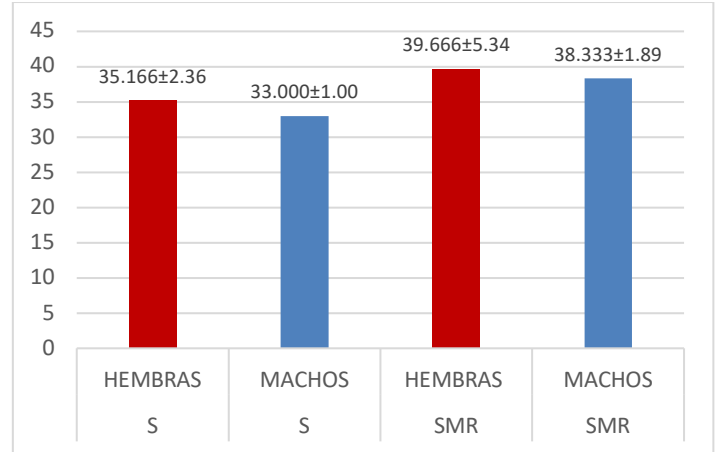
Grafica 4. Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (GDP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.017; P=0.4658



Grafica 6. Medias de mínimos cuadrados en la ganancia de peso total (GPTi) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.462; P=0.4676

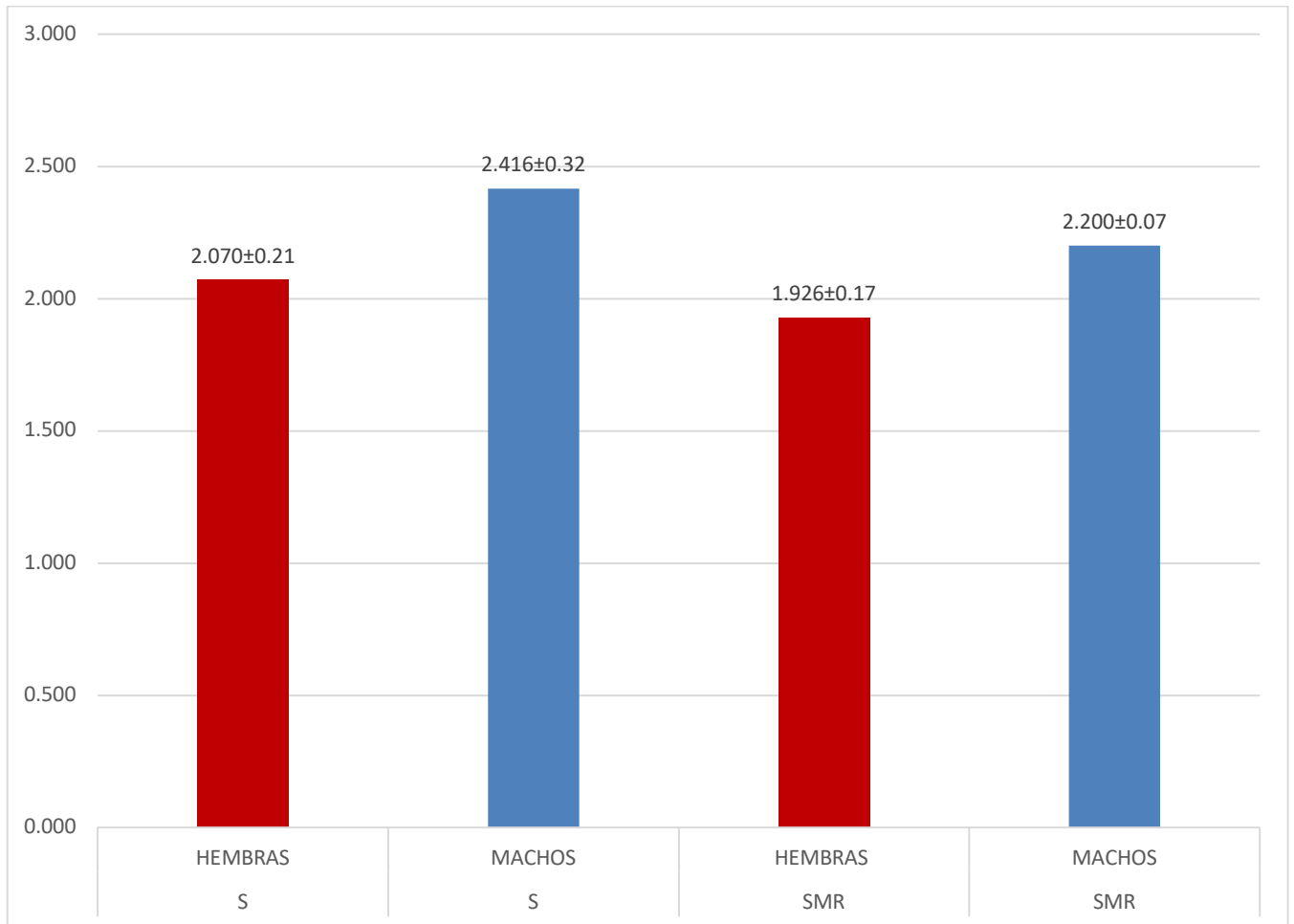


Grafica 7. Medias de mínimos cuadrados en la eficiencia alimenticia (EA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.017; P=0.2452

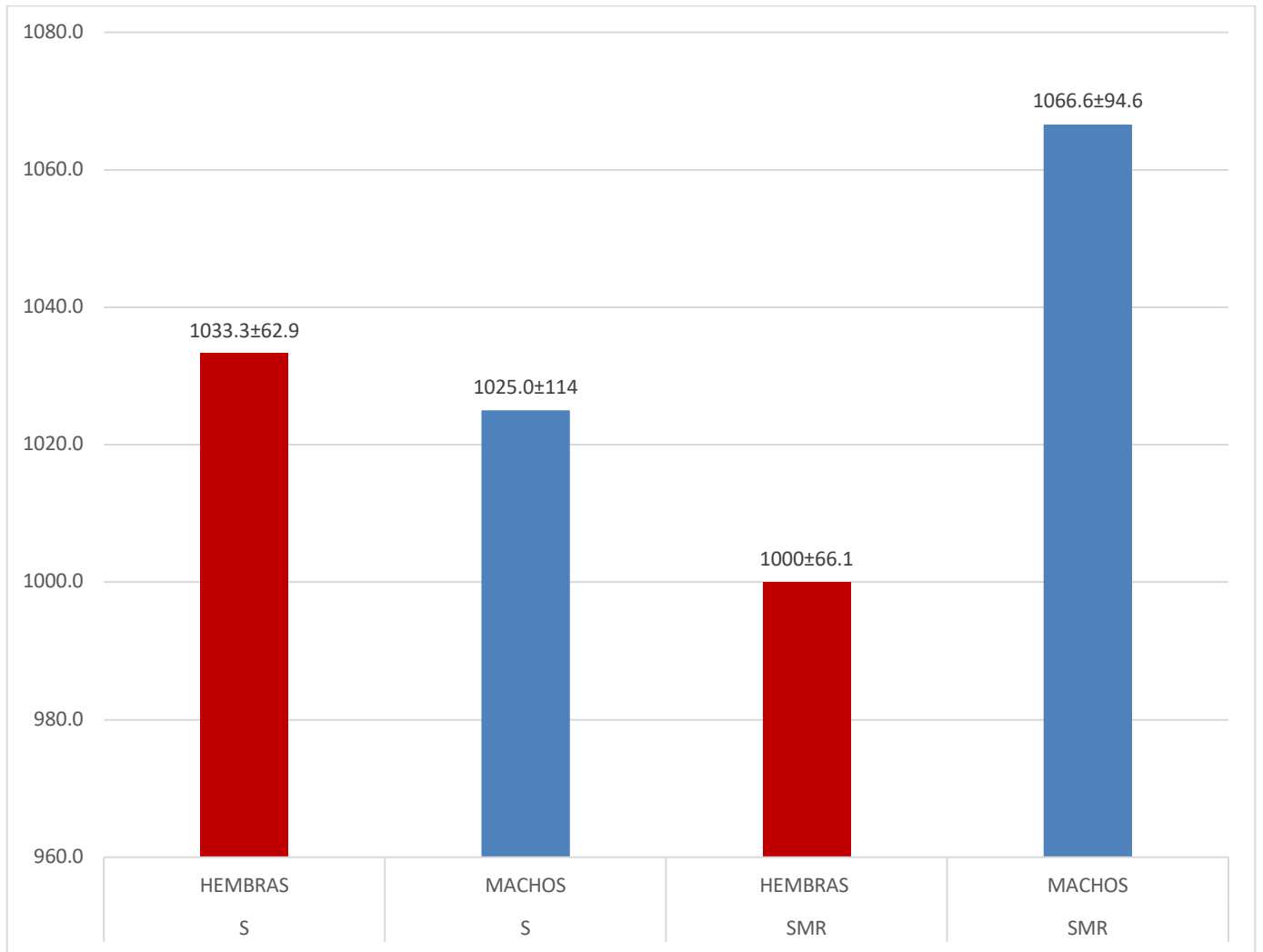


Grafica 8. Medias de mínimos cuadrados en los pesos vivos finales (PVFi) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de inicio. EEM=0.4624; P=0.4676

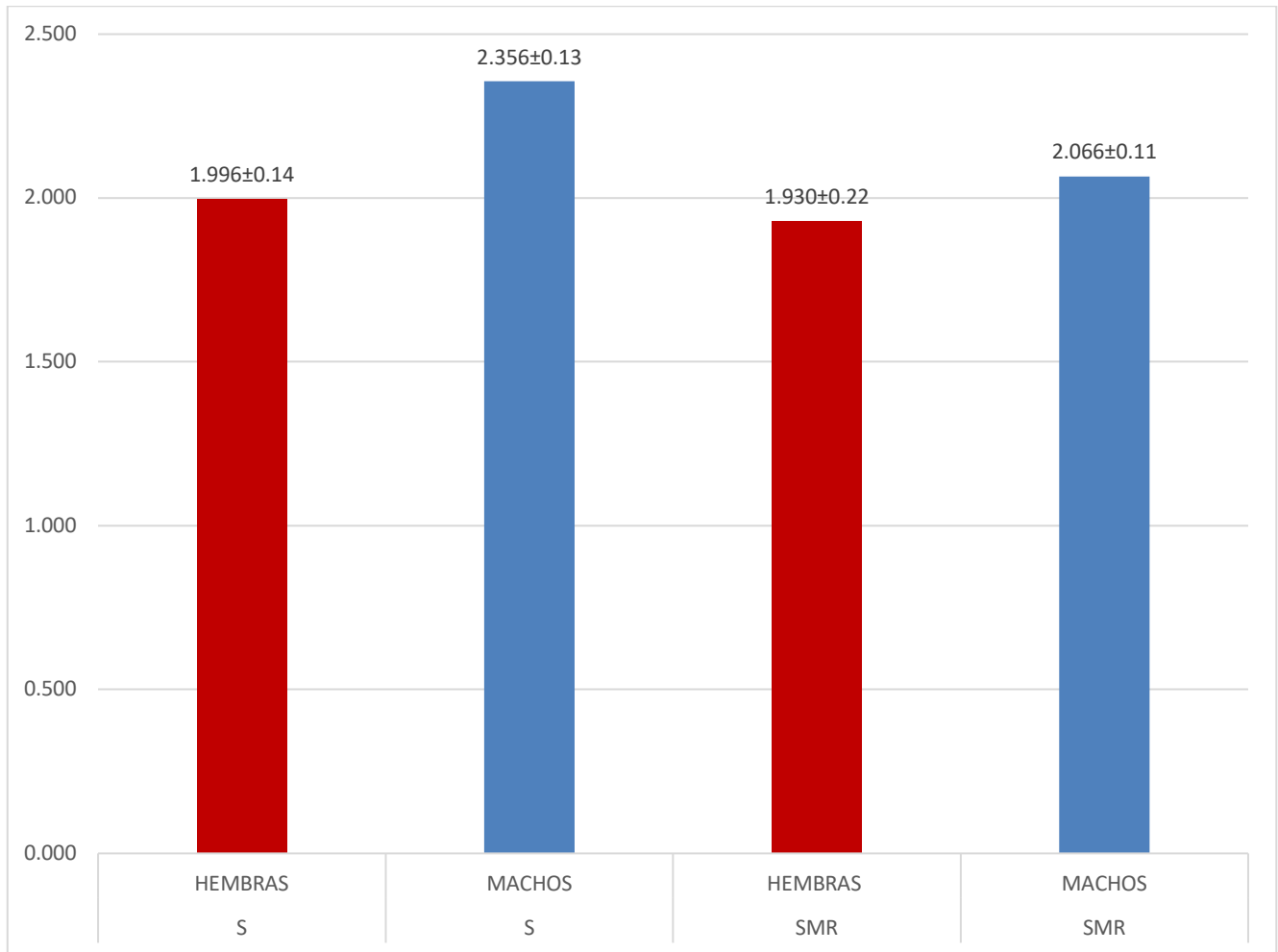
PERIODO: CRECIMIENTO



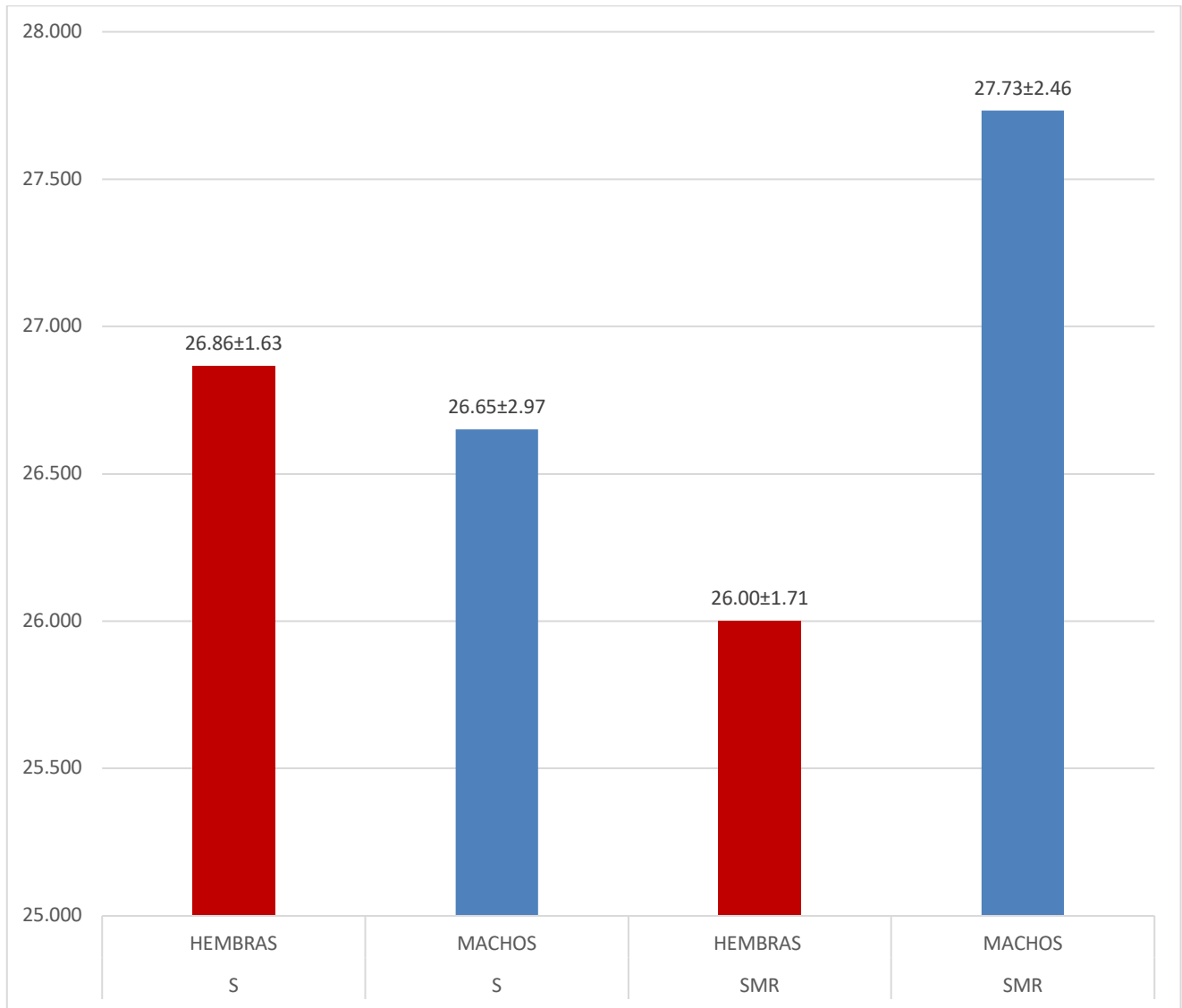
Grafica 9. Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (CMS) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.045; P=0.7575



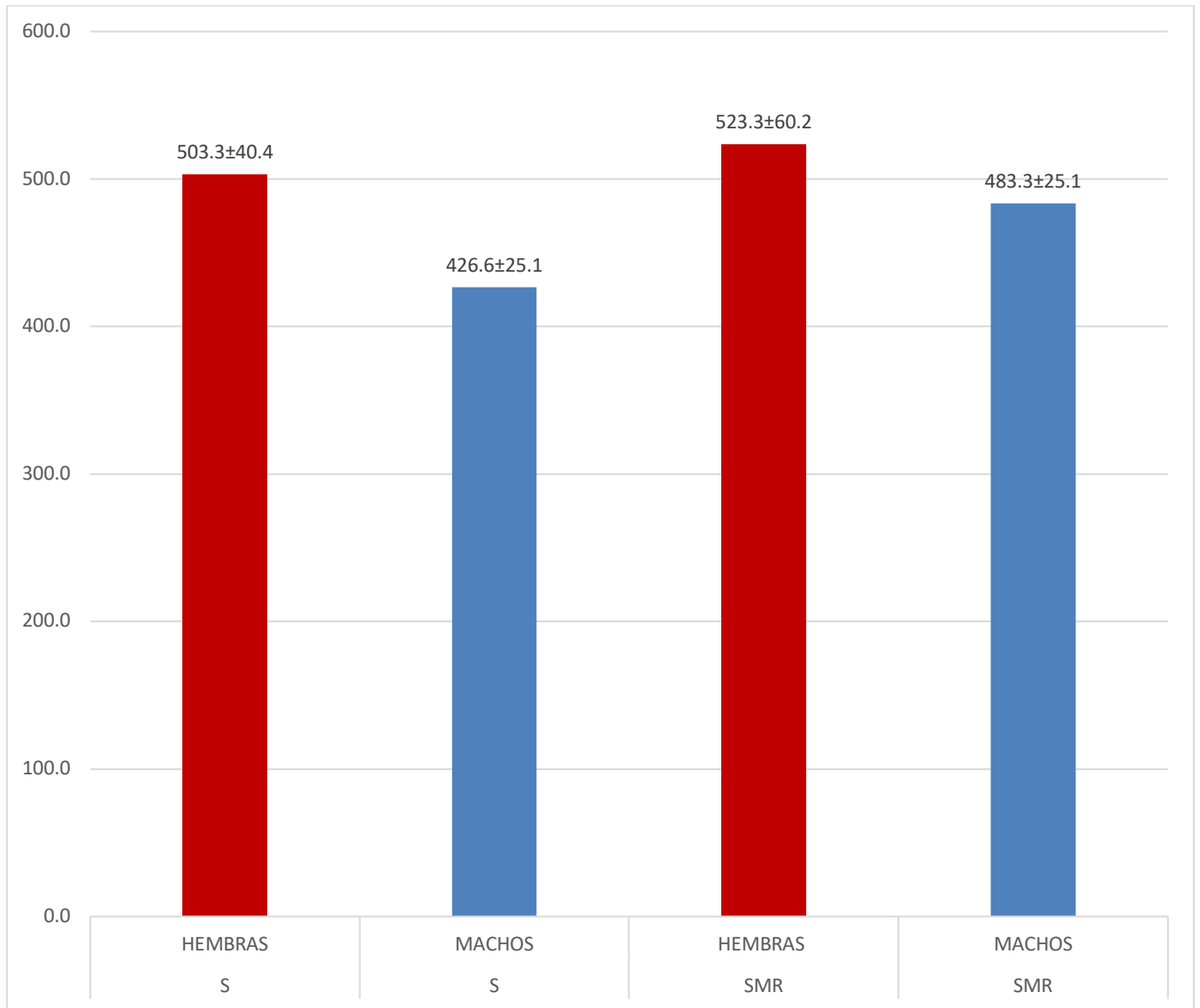
Grafica 10. Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (GDP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.0186; P=0.5093



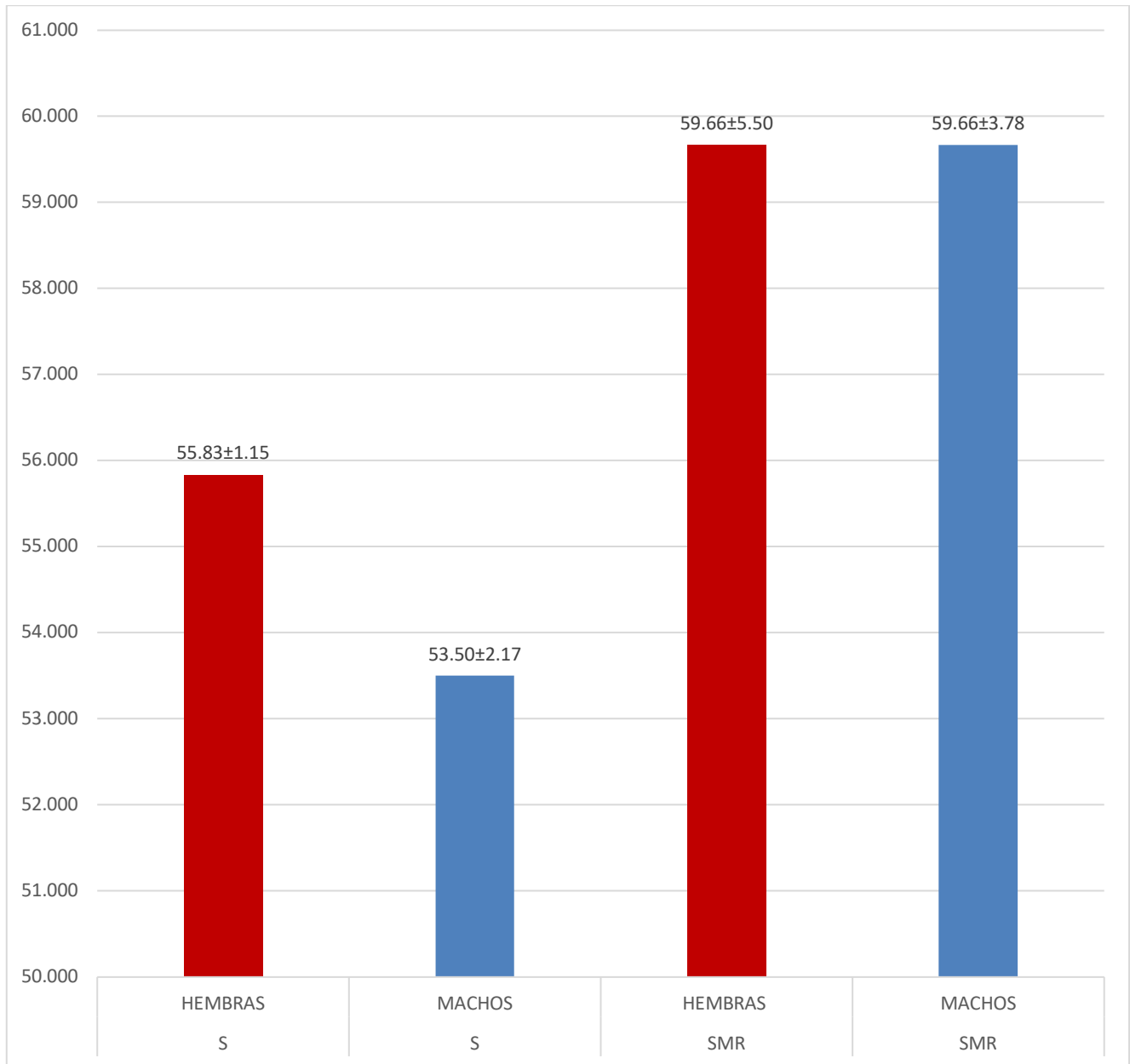
Grafica 11. Medias de mínimos cuadrados en la conversión alimenticia (CA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.0331; P=0.2582



Grafica 12. Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (PGP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.4848; P=0.5093

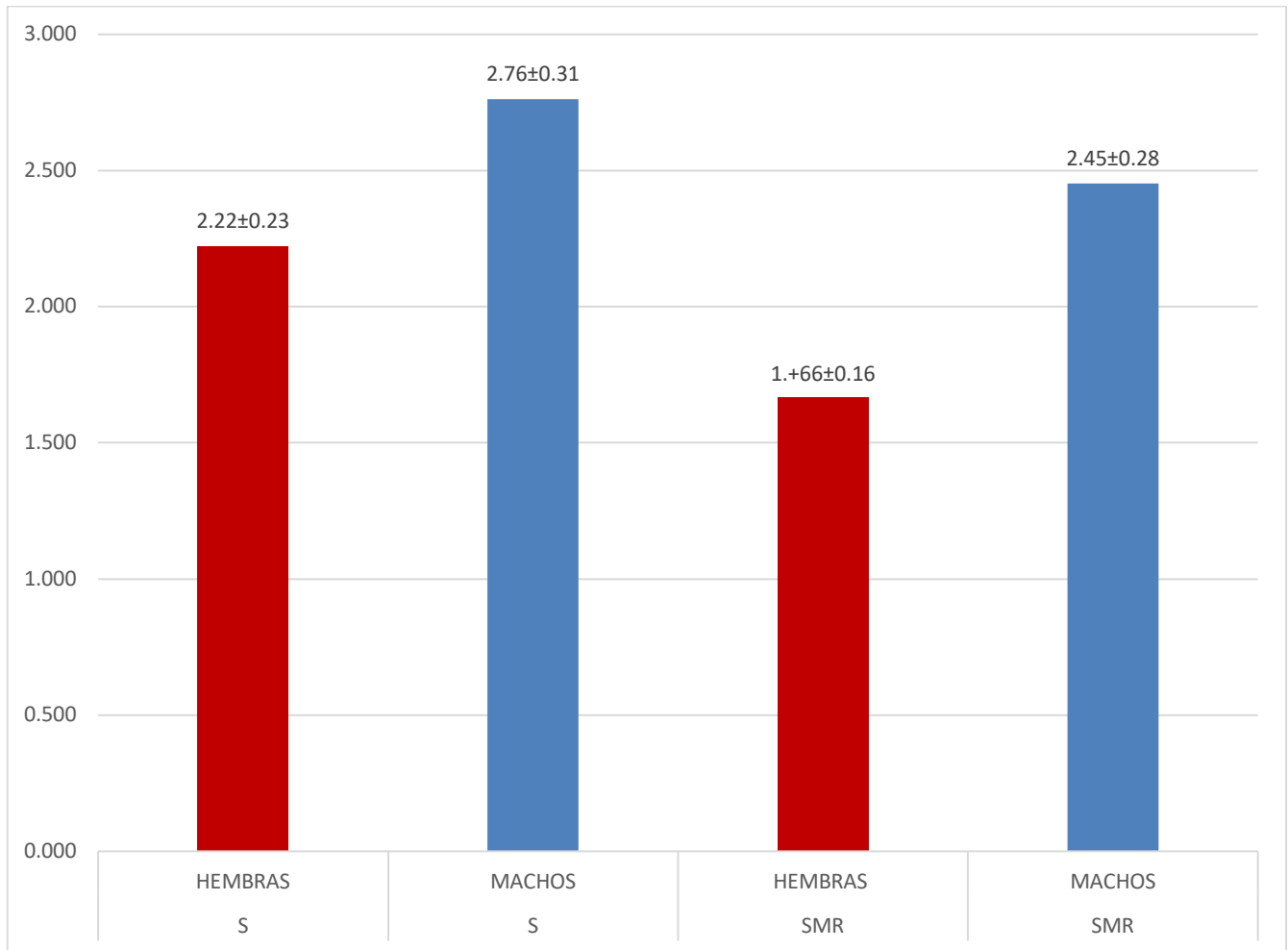


Grafica 13. Medias de mínimos cuadrados en la eficiencia alimenticia (EA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.0082; P=0.4282

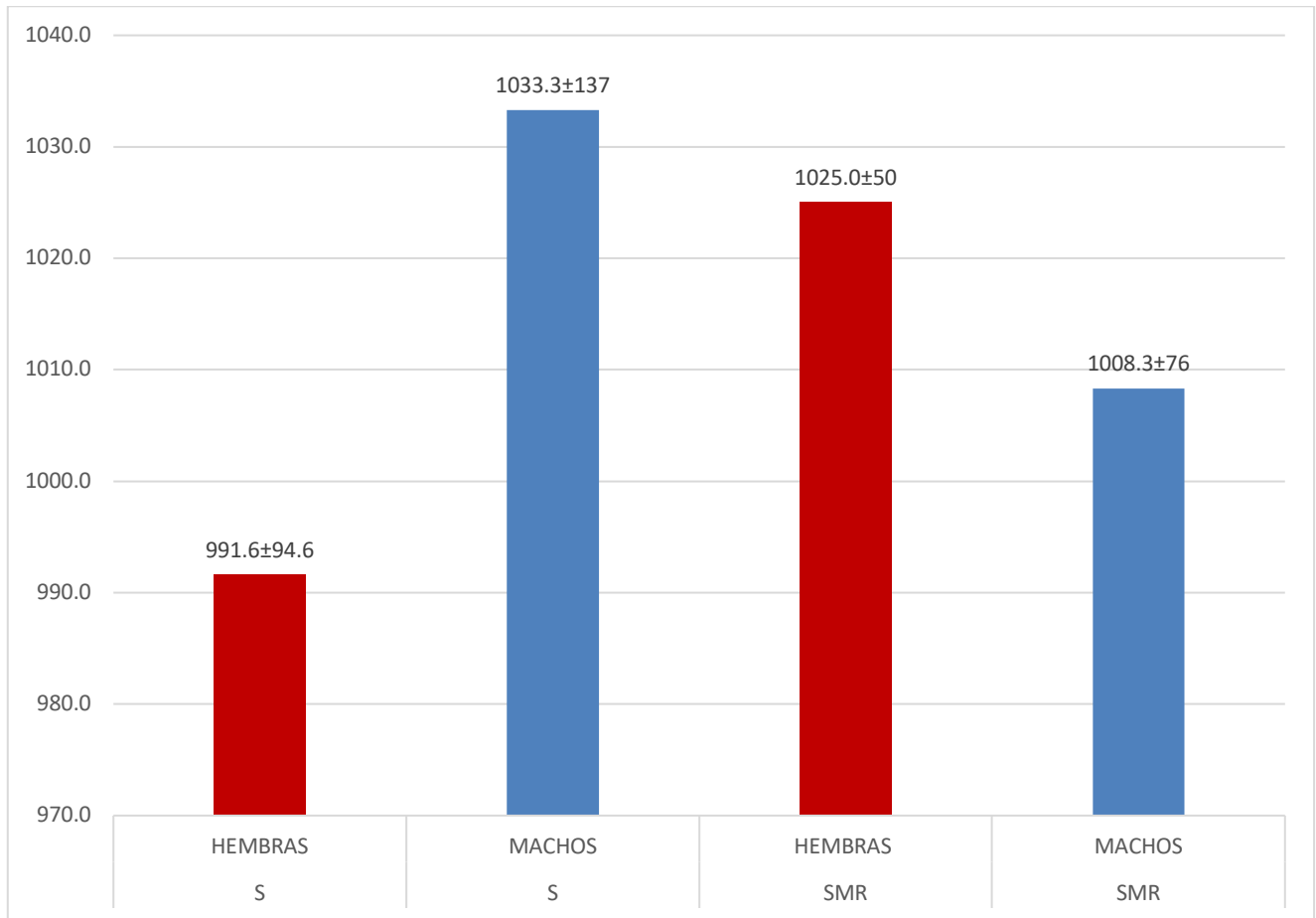


Grafica 14. Medias de mínimos cuadrados en el peso vivo final (PVFc) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de crecimiento. EEM=0.3729; P=0.5093

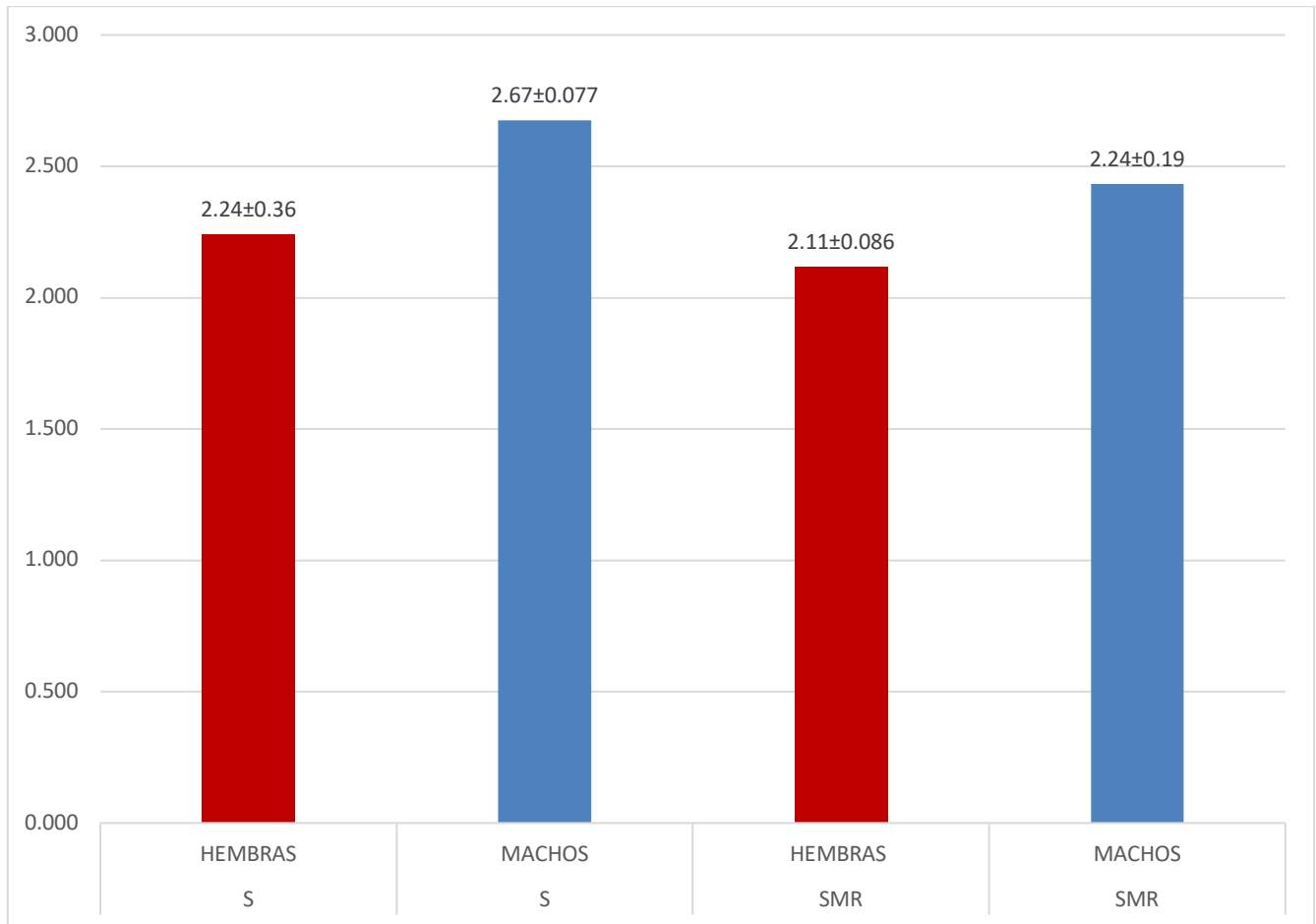
PERIODO: DESARROLLO



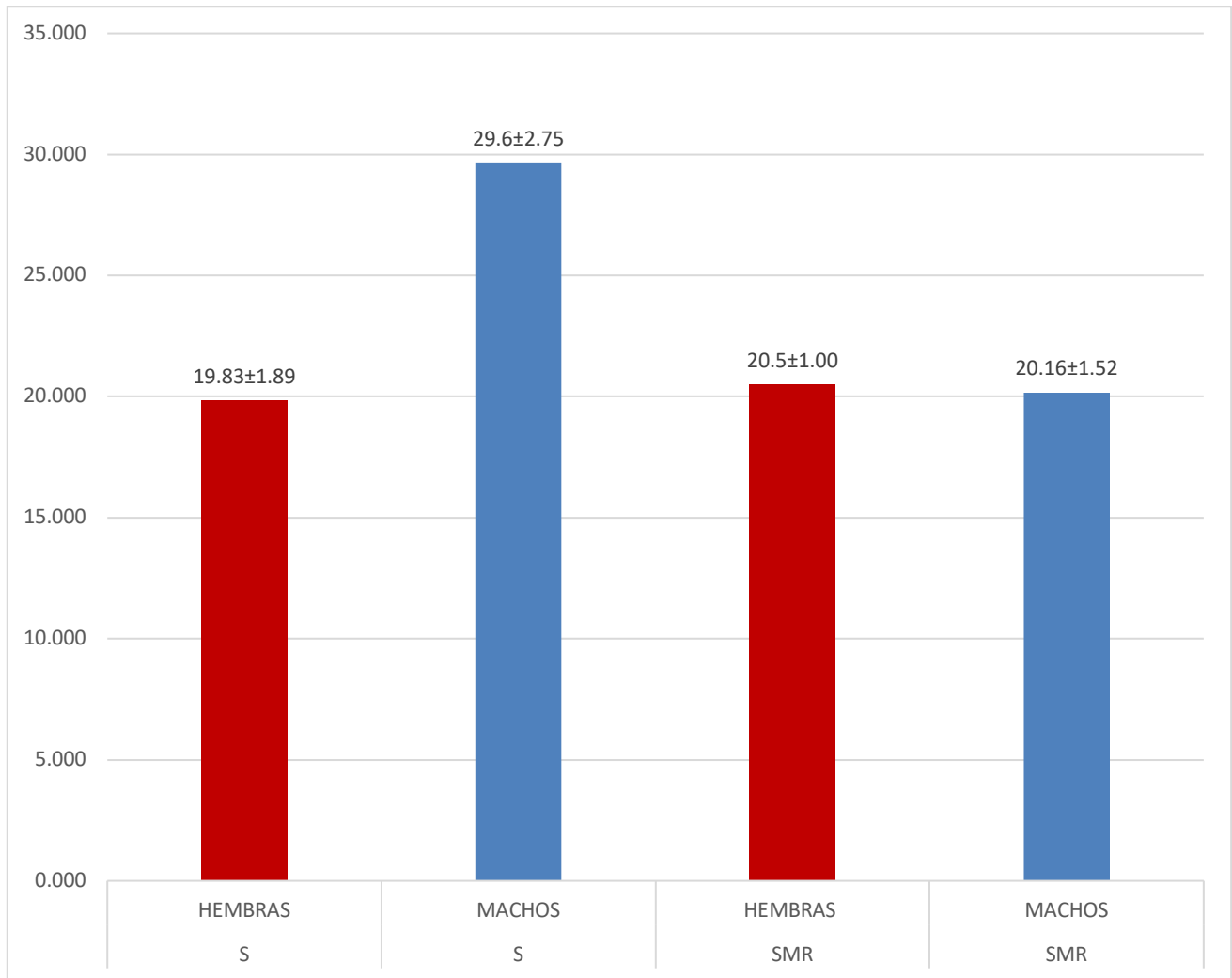
Grafica 15. Medias de mínimos cuadrados en el consumo de materia seca (CMS) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.050; P=0.3181



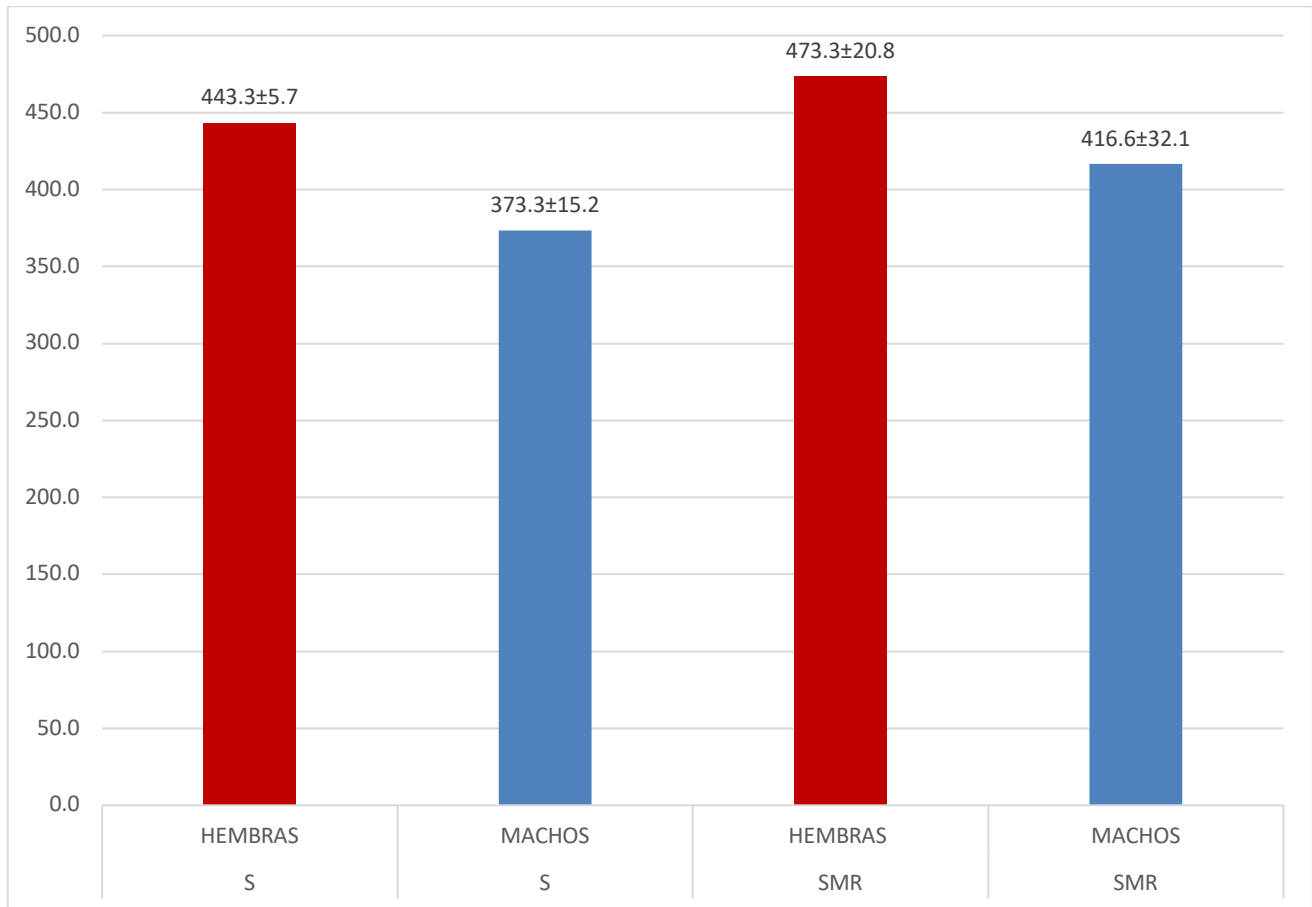
Grafica 16. Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (GDP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.020; P=0.6056



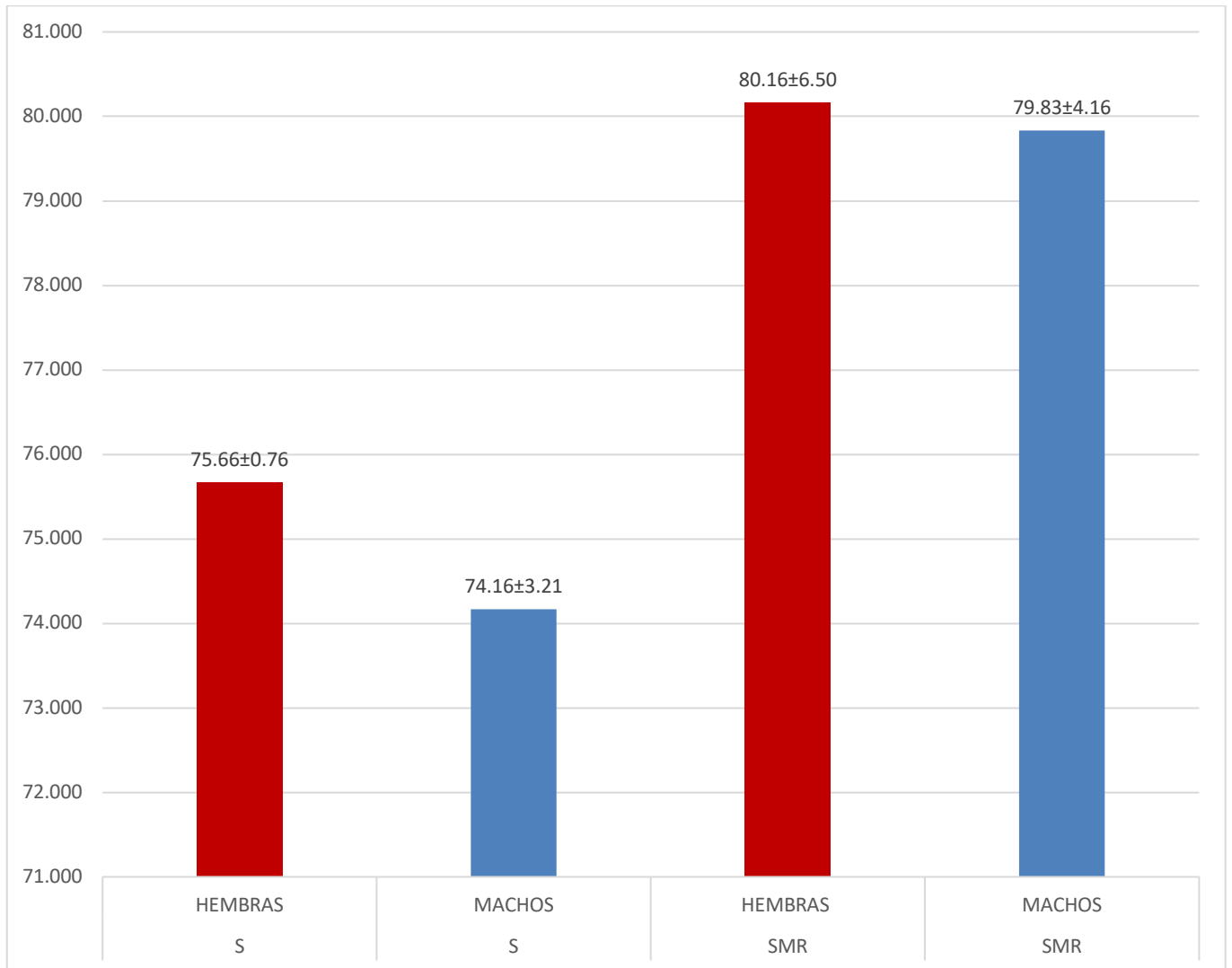
Grafica 17. Medias de mínimos cuadrados en la conversión alimenticia (CA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.0191; P=0.1772



Grafica 18. Medias de mínimos cuadrados en peso total ganado (PGPd) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.4051; P=0.6056

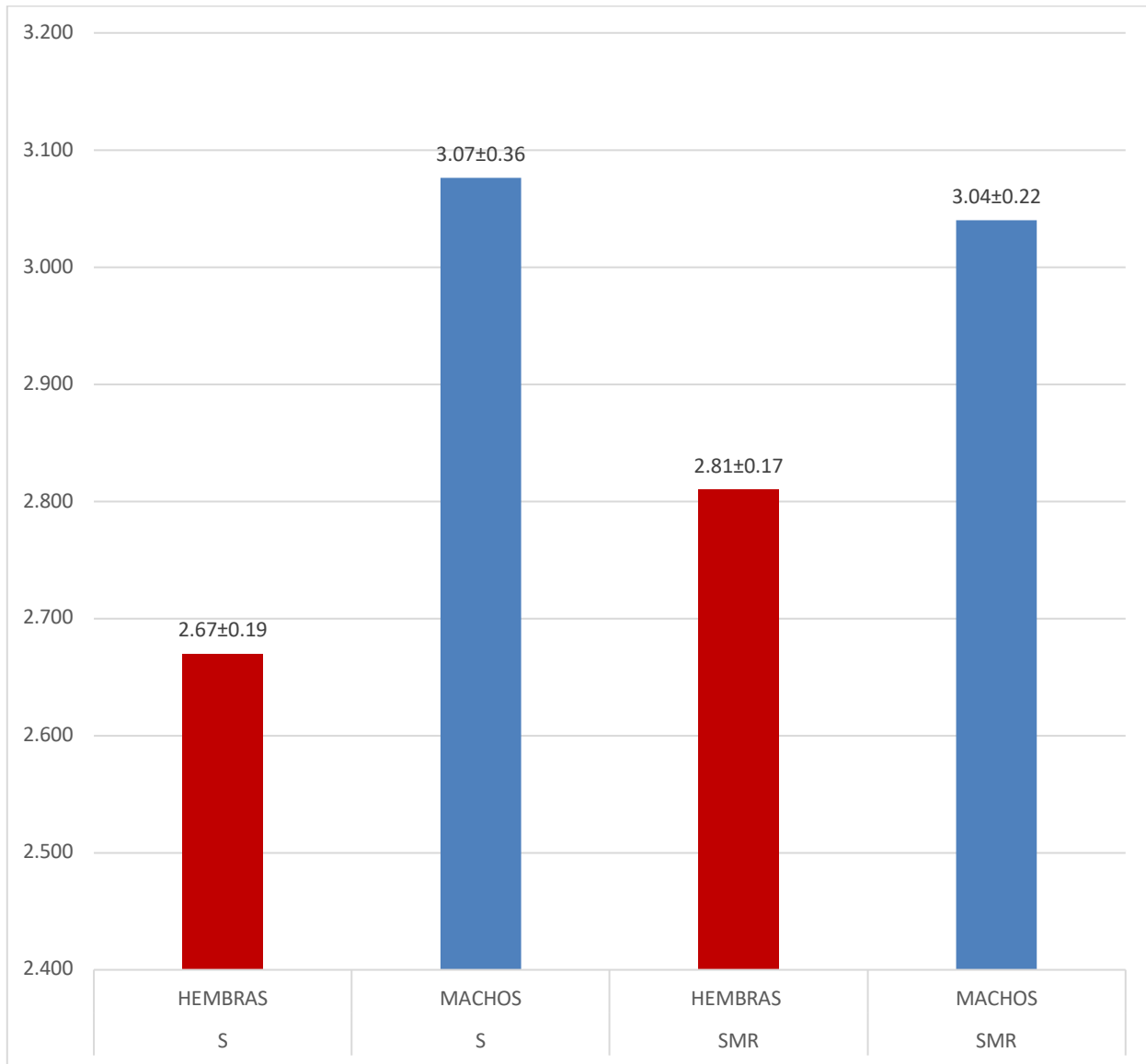


Grafica 19. Medias de mínimos cuadrados en la eficiencia alimenticia (EA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.0035; P=0.3361

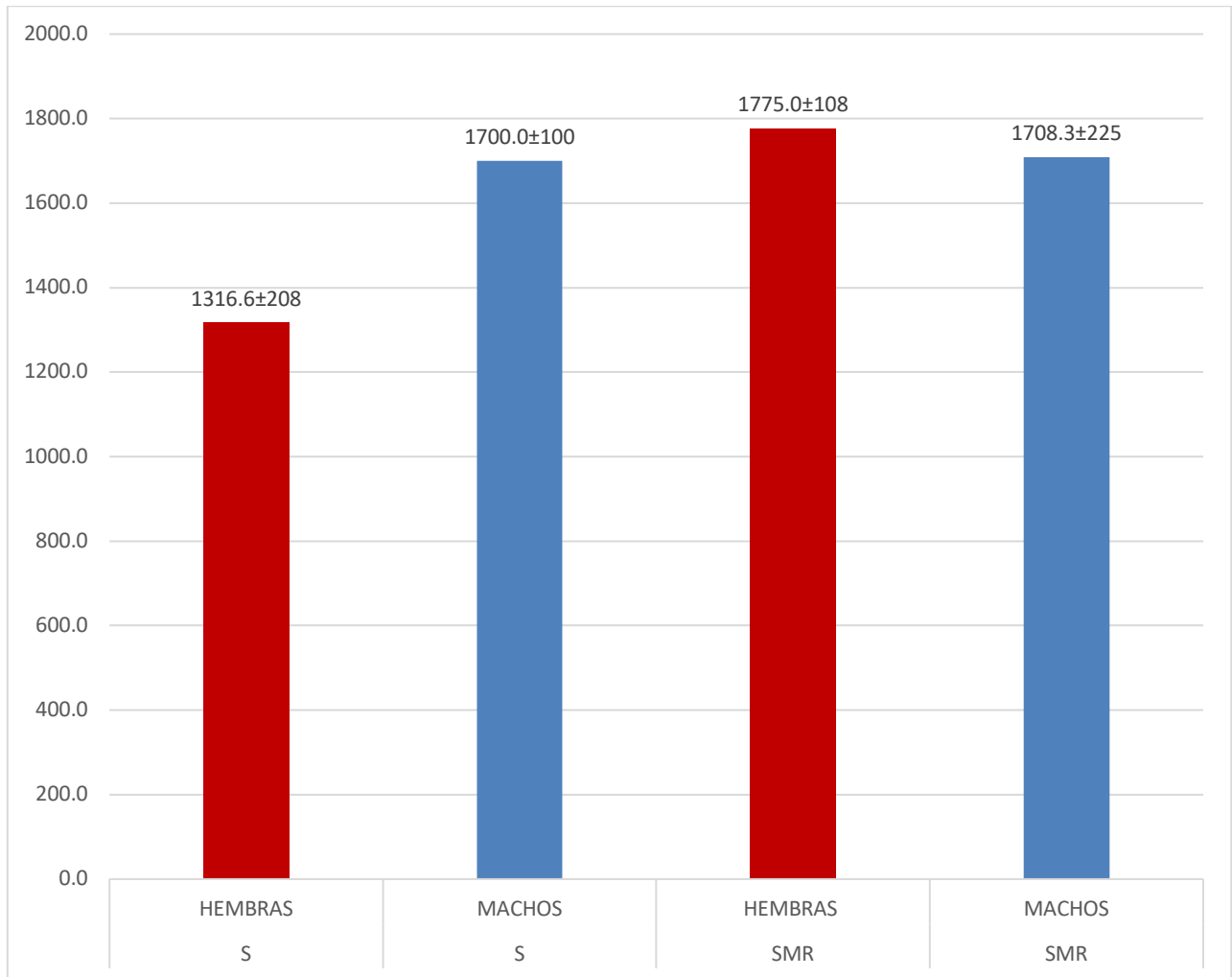


Grafica 20. Medias de mínimos cuadrados en el peso vivo final (PVFd) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de desarrollo. EEM=0.4051; P=0.6056

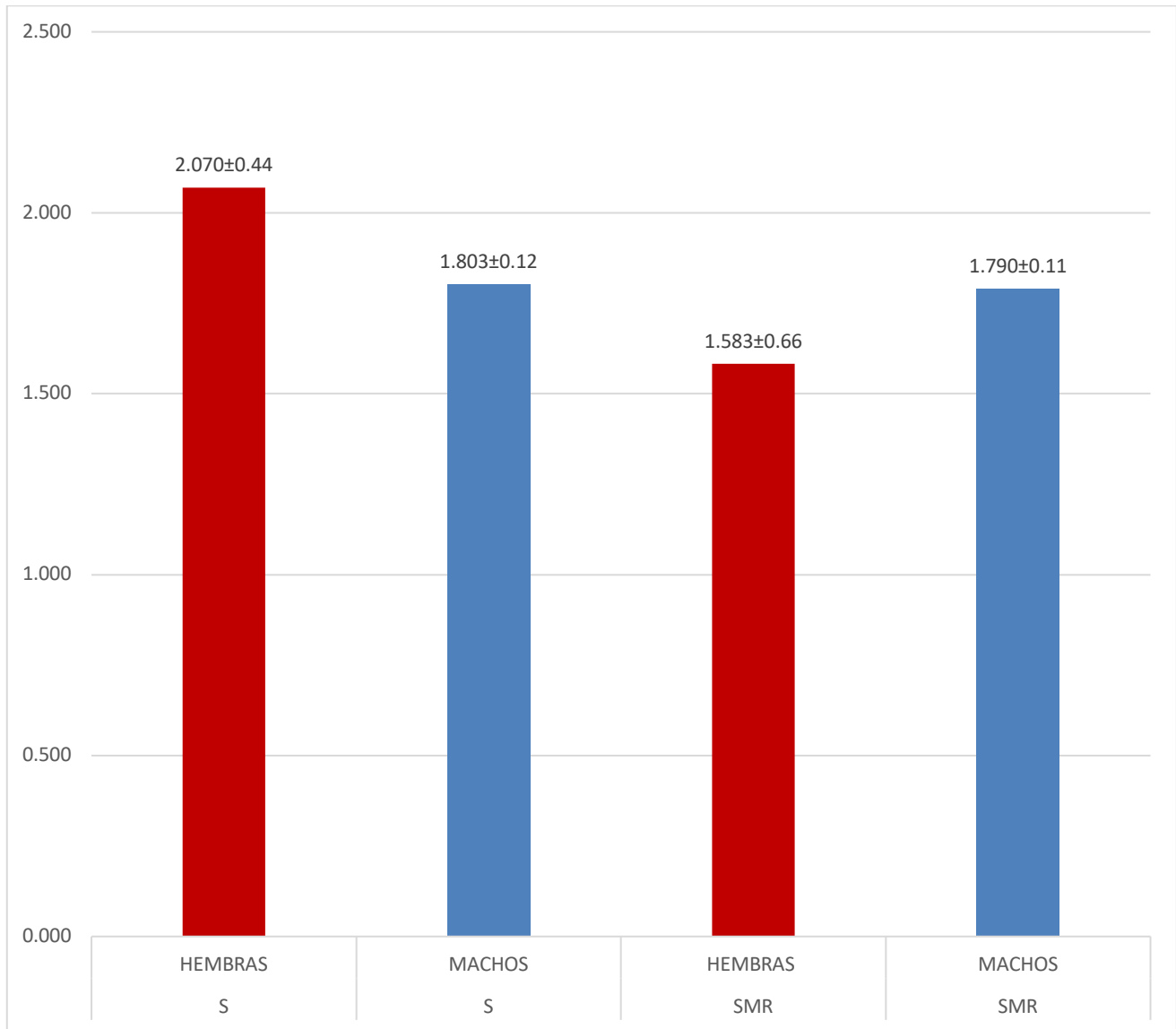
PERIODO: FINALIZACIÓN



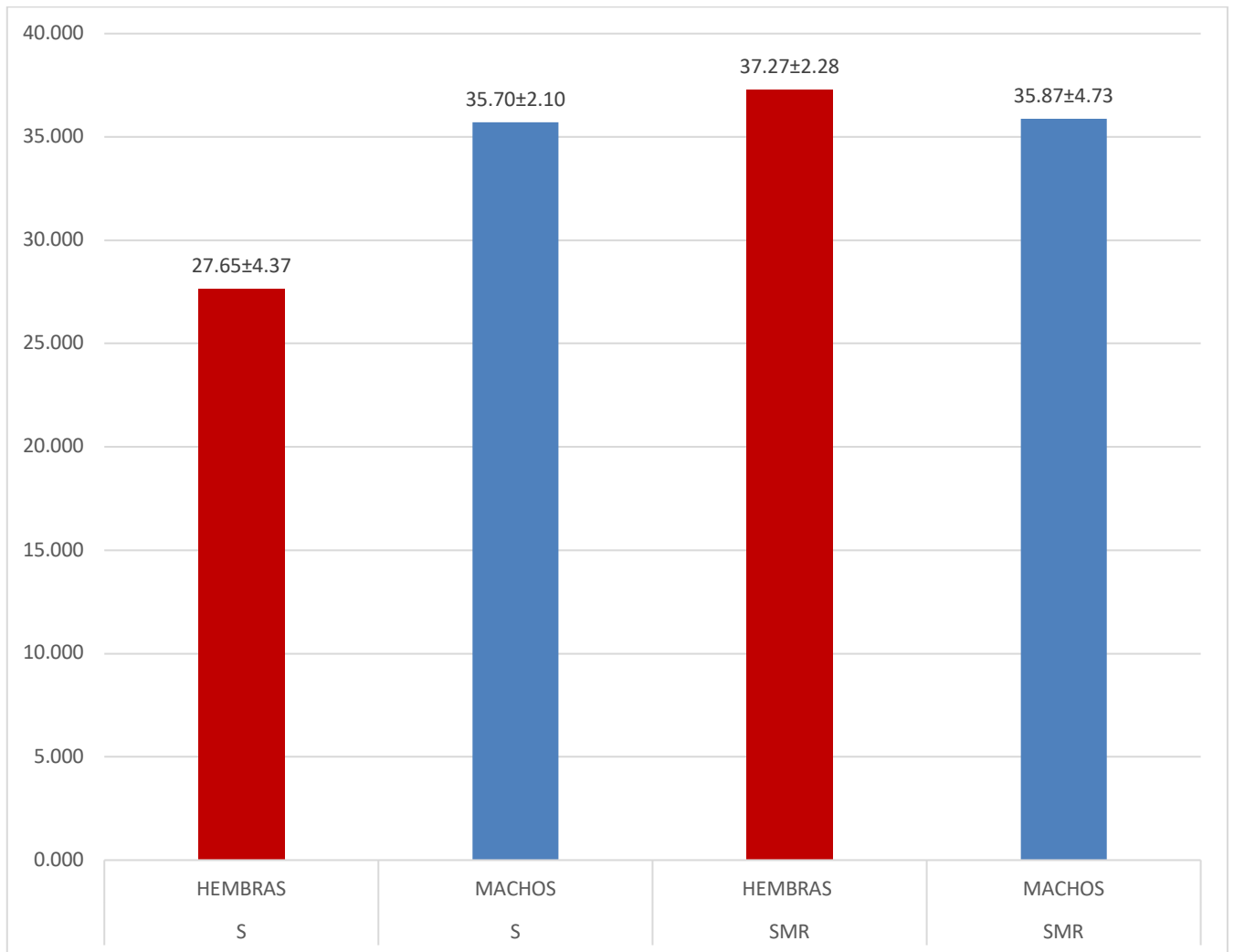
Grafica 21. Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (CMS) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.0371; P=0.3257



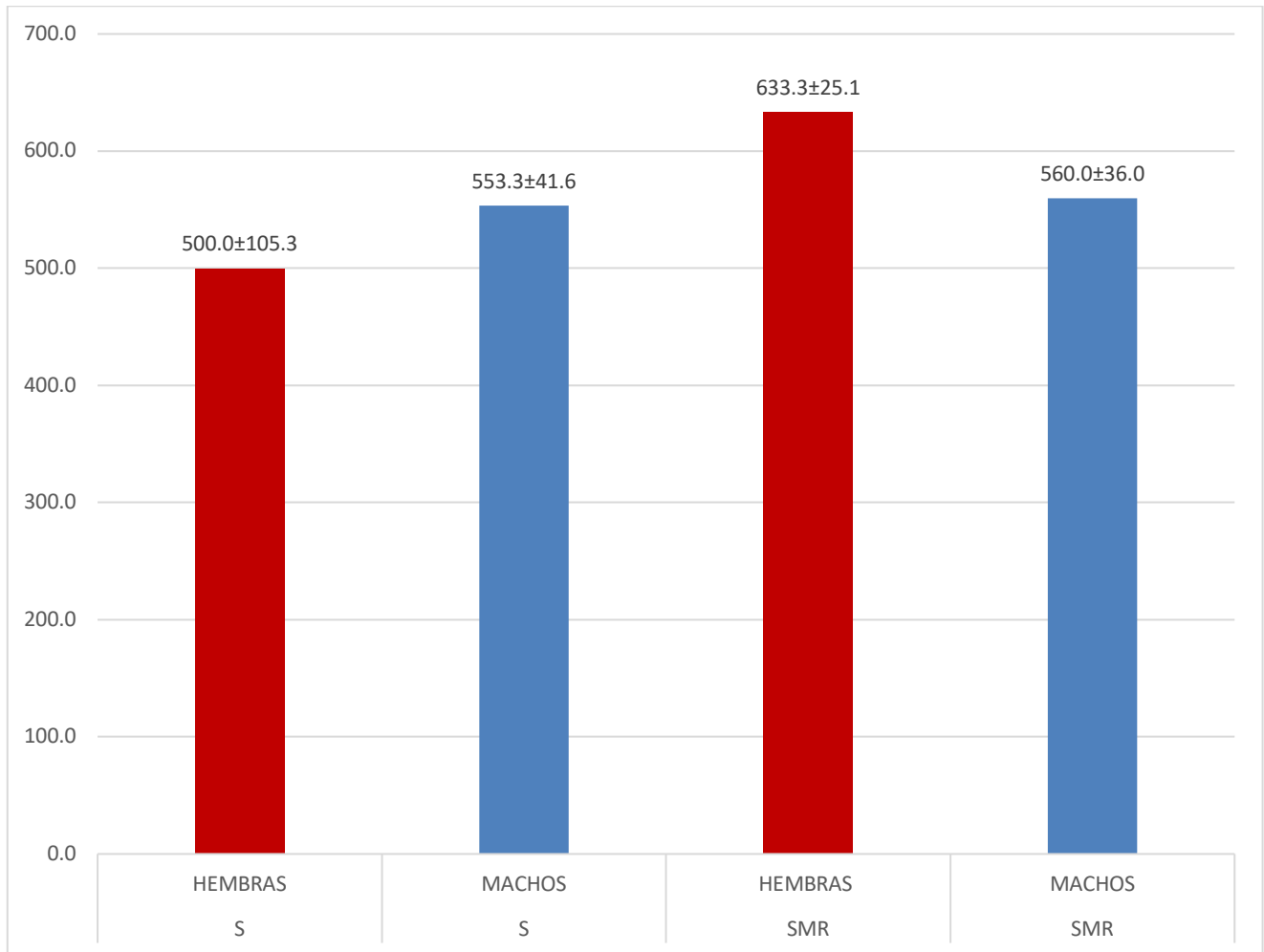
Grafica 22. Medias de mínimos cuadrados en la ganancia diaria de peso (GDP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.027; P=0.0184



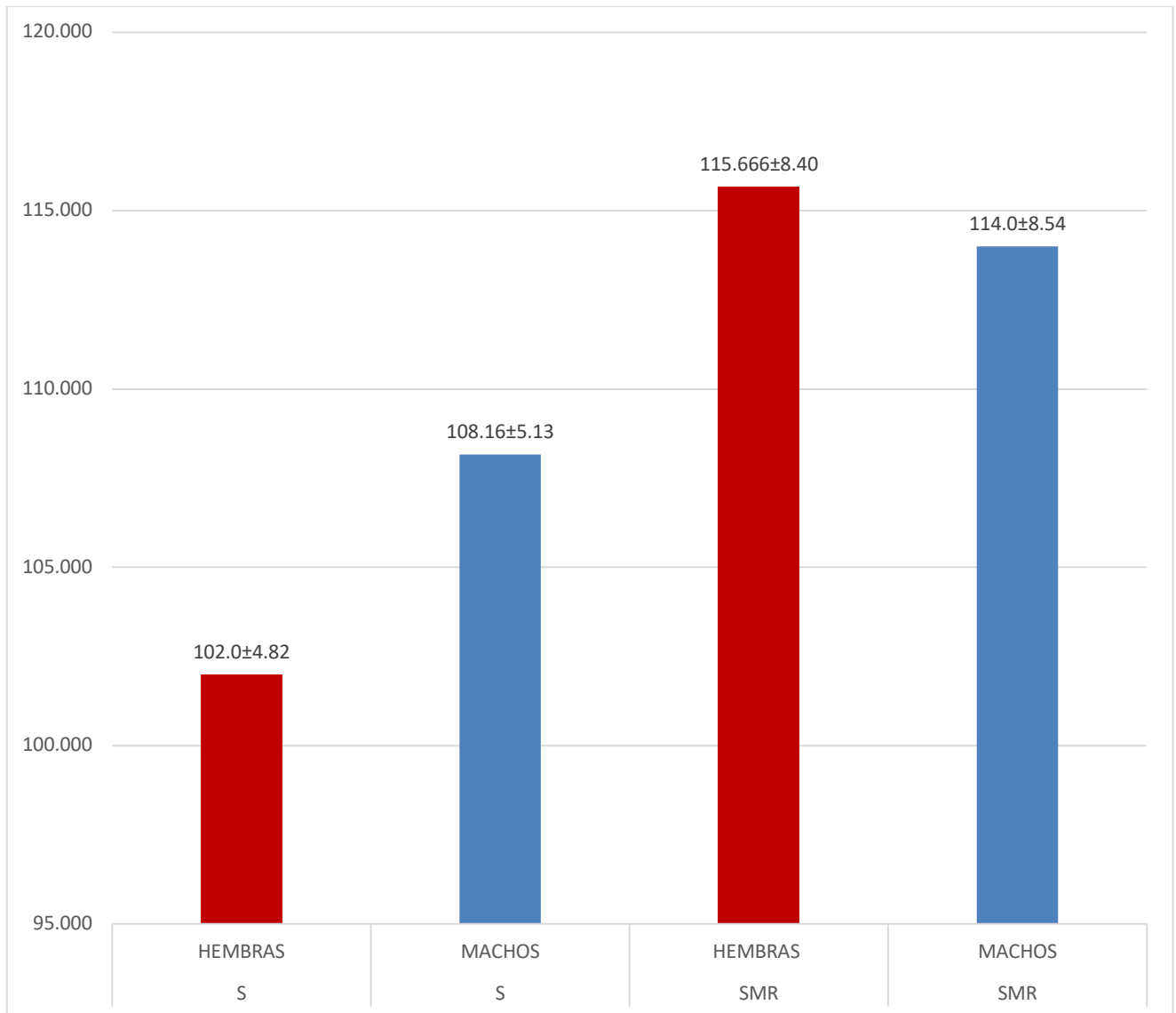
Grafica 23. Medias de mínimos cuadrados en la conversión alimenticia (CA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.050; P=0.1505



Grafica 24. Medias de mínimos cuadrados en peso total ganado (PGP) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.5709; P=0.0184



Grafica 25. Medias de mínimos cuadrados en la eficiencia alimenticia (EA) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolando (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.0130; P=0.1351



Grafica 26. Medias de mínimos cuadrados en peso total ganado(PVFf) de cerdos (hembras y machos) recibiendo en su dieta sorgo (S) o sorgo y maíz rolado (SMR), durante el periodo de finalización. EEM=0.5437; P=0.0184

Los valores de las variables productivas durante el periodo de crecimiento se muestran en el Cuadro 9, no existieron diferencias estadísticas por efecto de tratamiento, sexo y su interacción. Como efectos principales, ni su interacción ($P > 0.05$); cuando se considera la interacción doble en sexo (hembra vs macho) hubo diferencias ($P > 0.0482$).

Los valores de las variables productivas durante el periodo de desarrollo se muestran en el Cuadro 10, no existieron diferencias estadísticas por efecto de tratamiento, sexo y su interacción. Como efectos principales, ni su interacción ($P > 0.05$); cuando se considera la interacción doble en sexo (hembra vs macho) hubo diferencias ($P > 0.0204$).

Los valores de las variables productivas durante el periodo de finalización se muestran en el Cuadro 11, no existieron diferencias estadísticas por efecto de tratamiento, sexo y su interacción. Como efectos principales, ni su interacción ($P > 0.05$); cuando se considera la interacción doble en sexo (hembra vs macho) hubo diferencias ($P < 0.0131$).

VIII. DISCUSIÓN

La determinación de los requerimientos nutricionales por sexos ha sido un tema de investigación en numerosos trabajos científicos, tanto en el caso de machos castrados como enteros, con el objetivo de satisfacer de forma más precisa los requerimientos (Aymerich, 2021). Menciona que se cuantifica la diferencia de requerimientos entre machos enteros y hembras, analizando la respuesta diferencial; sin embargo, aunque en el presente trabajo no se realizó dicho análisis, sí hubo una tendencia en el consumo de materia seca (CMS), ya que las hembras consumen menos alimento que los machos; además de la tendencia en la eficiencia alimentaria (EA), donde las hembras tienden a ser más eficientes (ganan más peso por unidad de alimento consumido).

Se ha demostrado en datos que cuando se procesa correctamente y se balancea para concentraciones de aminoácidos digestibles y fósforo disponibles, el grano de sorgo tiene un valor alimenticio superior al valor del 96 por ciento del maíz (Daniel Sauvart, 2004). El menor contenido energético grano de sorgo en relación con el maíz es un resultado del contenido más bajo de grasa del sorgo. Como resultado, los cerdos alimentados con dietas de sorgo por lo general tienen una eficiencia alimenticia de 1 a 2 más baja que aquellos alimentados con maíz. Se ha demostrado en investigaciones que el molido fino de sorgo de un tamaño de partícula de 900 micras a 500 micras mejora la eficiencia alimenticia en un 6 por ciento (Council, 1998). No parece que haya diferencias en el valor nutricional para el cerdo (Feoli, 2007).

El maíz es el cereal más utilizado habitualmente en la dieta de los lechones debido a su amplia disponibilidad, bajo en fibra y alto contenido energético. Sin embargo, numerosos estudios han demostrado que el sorgo se puede utilizar con éxito para reemplazar el maíz en la dieta de crianza (Yin, 2002). Los cerdos alimentados con sorgo observados en este estudio puede deberse a una mayor energía o la absorción del alimento en comparación con los cerdos alimentados con maíz, que puede dar

como resultado más grasa en la canal. En el procesamiento adecuado del alimento de sorgo puede ser una de las razones por las que ha aumentado en los experimentos más recientes su valor nutricional en relación con el maíz. Las dietas de maíz y sorgo contienen la misma fortificación de los aminoácidos, pero el contenido energético difiere por la cantidad de lípidos en el maíz.

En este trabajo realizado se evaluó la respuesta productiva en la etapa de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización, usando sorgo molido y sorgo más maíz rolado a vapor, se encontró que hubo mayor ganancia de peso en el tratamiento con sorgo más maíz rolado, Además fue en este tratamiento donde la conversión alimenticia fue mejor. Sin embargo se muestran diferencias estadísticas por efecto de tratamiento, sexo y su interacción. ($P > 0.05$); cuando se considera la interacción doble en sexo (hembra vs macho) hubo diferencias ($P > 0.5545$). En Respuesta productiva en cerdos (machos y hembras) durante las etapas incluyendo en su dieta sorgo (S) y combinación de sorgo y maíz rolado a vapor (SMR), $P = 0.2676$. A pesar del tiempo en que se realizó este estudio, coincide con los resultados obtenidos en la presente investigación, donde los mejores resultados fueron obtenidos con el tratamiento que incluyó sorgo y maíz rolado a vapor (SMR). En el presente estudio el tratamiento que incluía maíz rolado tuvo un desempeño mejor que el tratamiento que incluía solo sorgo, sin embargo la razón para optar por el sorgo como fuente de energía para la engorda de cerdos económicos mas no nutricionales.

IX. CONCLUSIONES

La inclusión del maíz rolado al vapor en las dietas para la alimentación de los cerdos presenta un efecto positivo sobre la respuesta productiva en engorda, en las etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización; mejorando indicadores como el consumo de materia seca, la ganancia diaria de peso, la conversión alimenticia y la eficiencia alimenticia.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguila, R. R. (2020). La incomprendida conversión alimenticia. *concursos de trabajos libres*, 4-6.
- Andrade Ramírez, C. A. (et al., 2015). El sorgo y su alto valor nutricional, El sorgo blanco [Sorghum bicolor (L.) Moench] como alternativa en la alimentación humana, características fenólicas y bioquímicas. Juyyaania – Universidad Autónoma Indígena de México. 3. *ablemos claro de alimentos*, 2-4.
- ASERCA. (2017). Maíz grano cultivo representativo de México. *Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios*, 5-6.
- ASERCA. (2017). Maíz grano cultivo representativo de México. *Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios*, 5-6.
- Aymerich, P. (2021). Alimentación de semi precisión en cerdos de engorde (2/2): Diferenciación por sexos. *3tres3.com comunidad profesional porcina*.
- Campabadal, C. (2009). Guía Técnica para la Alimentación de cerdos. *Guía Técnica para la Alimentación de cerdos*, 19-46.
- Carlos, C. D. (2009). Guía Técnica para alimentación de cerdos. *Guía Técnica para alimentación de cerdos*, 46-47.
- Cary, N. (1991). *SAS Inst.Inc.* NC, USA.
- CEDRSSA. (2019). Producción y Consumo carne de pollo y huevo de plato. *LA IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA EN MÉXICO*, 1-11.
- Comunidad Profesional Porcina. (et al., 2019). *3tres3.com*.
- Council, N. R. (1998). Nutrient Requirements of Swine. *Nutrient Requirements of Domestic Animals*.
- Cruz, J. (et al., 2021). El Consejo Mexicano de la Carne. *El Consejo Mexicano de la Carne*.
- D.C. Church, p. (1979). *Livestock Feeds and Feeding*. Oregon, United States of America: Ruminant Nutritionist.
- Daniel Sauvant, J.-M. P. (2004). INRA. 2004. Tables of composition and nutritional value of feed materials. 2nd ed. *Pigs, poultry, cattle, sheep, goats, rabbits, horses and fish*, 1-24.
- DeRouchey, J. (et al, 2014). Sistema digestivo del cerdo. *El sitio porcino*.
- DeRouchey, J. (et al.,2014). Sistema digestivo del cerdo. *El sitio porcino*
- Euro-Nutec Premix S.A. de C.V. (s.f.). *EURONUTRC*.
- FAO. (2017). PRODUCCIÓN DE CARNE. *Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos A.C*, 6-7.
- Feoli, C. J. (2007). Valor alimenticio del sorgo y granos de sorgo seco de destilería con solubles para cerdos. *Effects of corn- and sorghum-based distillers dried grains with solubles on growth performance and carcass characteristics in finishing pigs*, 2-24.
- FIRA. (2020). Importancia económica de la porcicultura. *BM editores*, 6-9.

- Florez, A. J. (2018). Oficina Económica y Comercial de la enbagrada de españa. *El mercado de la carne de cerdo en Mexico*, 4-5.
- Gamba, M. R. (2009). Consejo Mexicano de la Carne. *Académico del Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos FMVZ UNAM*, 2-3.
- García, E. B. (2015). Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. *Alternativas para la producción porcina a pequeña escala*, 36-37.
- Gómez Tenorio, G. (1994-2012). DINÁMICA REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN PORCINA EN MÉXICO. *DINÁMICA REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN PORCINA EN MÉXICO*, 1-19.
- Gómez, J. d. (2020). LOS PAÍSES PRODUCTORES MÁS IMPORTANTES. *Maíz 2021: su precio aumenta y hace más caro el alimento de animales en granja*, 1-2.
- Gómez-Tenorio, G. (2006-2016). *Existencia de Ganado Porcino en el Sur del Estdo de México*.
- Gómez-Tenorio, G. (et al., 2018). *sistema de reproducción porcina*, 3-6.
- GONZÁLEZ, H. C. (et al., 2005). *MANUAL DE PRODUCCION PORCICOLA*.
- Gutiérrez, M. d. (et al., 2020). Una década de tendencia positiva para producción de carne de pollo en México. *aviNews AMERICA LATINA*.
- healy. (1994). Influencia del tamaño de partícula. *SWINE FEED EFFICIENCY*, 1-2.
- Hernández Ramírez, G. (2015). UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO, FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA. *Alternativas para la Produccion Porcina a Pequeña Escala*, 108-109.
- INEGI. (2020). *Estado de México.com.mx Temascaltepec*, 1-3.
- INEGI. (05 de 28 de 2022). Temascaltepec de gonzales Instituto nacional de estadísticas y geografía. *Temascaltepec de gonzales*.
- INEGI. (et al., 1991). Atlas Agropecuario. *Atlas Agropecuario*.
- INTAGRI. (2019). Sistemas de Producción Porcina. *sistema de producción Porcina. Secretaria De Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural Pesca Y Alimentación*, 2-3.
- Johnston, S. L. (1998). Conditioning of corn- and sorghum-based diets affects growth performance and nutrient digestibility in finishing pigs. *Valor alimenticio del sorgo y granos de sorgo seco de destilería con solubles para cerdos*, 3-24.
- Juvencio Hernández-Martínez, G. R.-L.-T.-S.-R.-R. (et al., 2006-2018). Agronomía Mesoamericana. *Análisis de la competitividad de la porcicultura en Tejupilco y Iuvianos, México*, 6-10.
- Juvencio Hernández-Martínez, G. R.-L.-T.-S.-R.-R. (et al., 2006 - 2018). Agromomia Mesoamericana. *Análisis de la competitividad de la porcicultura en Tejupilco y Luvianos, México*, 4-10.
- koch, H. &. (et al.,1971). thevalue of processing sorghum grain for finishing swine. *División de Ciencias Agropecuarias y Maritimas*, 181.
- Lamberson, M. K. (2010). *biostatistics for animal science*. University of Missouri, USA, and croatia: 2nd Edition.

- Linnaeus, C. (1735). *Sus scrofa domestica*. *wikipedia la enciclopedia libre*.
- López, E. M. (et al., 2015). *El origen del cerdo: una perspectiva histórica*, 17-18.
- López, E. M. (et al., 2015). Alternativas para la producción porcina. *Alternativas para la producción porcina*, 32-46.
- López, E. M. (et al., 2015). Sistema de producción Porcina. Secretaria De Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural Pesca Y Alimentación. *Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. Universidad Nacional Autónoma de México*, 36-37.
- Maíz grano cultivo representativo de México. (2018). *Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios*, 3-5.
- María, M. L. (et al., 2015). Sistemas de producción porcícola. *Alternativas para la producción porcina a pequeña escala*, 36-37.
- Martinez, O. (2003). Uso del maíz en la alimentación de los cerdos. *Porcicultura*, 2-3.
- Martínez-Castañeda y Perea-Peña. (2012).
- Medrano, R. (2005). Balanceados - Piensos. *Beneficios del Alimento Hojuelado o Rolado*, 2-3.
- Mendoza, G. D. (2017). PROCESAMIENTO DE LOS GRANOS. *Alimentación de ganado bovino con dietas*, 8-9. Obtenido de www.produccion-Animal.com.ar.
- Merino, A. (et al., 2019). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*.
- MILLIGAN, D. (2002). Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. *Preventive veterinary medicine*, 56-57.
- Montero, L. M., & Martínez. (2015). Sistemas de Producción Porcina. *Distribución de los diferentes tipos de producción porcícola en México.*, 17-19.
- Mora, A. c. (1997). *Manual del porcicultor*. España: Zaragoza ACRIBIA, S.A.
- Narro, R. M. (2015). Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. *Alternativas para la producción porcina a pequeña escala*, 12-15.
- Oriol, D. S. (2019). Materias Primas y Aditivos, Ficha técnica con el valor nutricional, producción, comercio y estudios más recientes sobre el maíz. *3tres3.com Comunidad Profesional Porcina*, 3-4.
- Pérez, J. P. (et al., 2018). *Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural*.
- Pflugfelder, L. R. (1975,1977). *FACTORS AFFECTING STARCH DIGESTIBILITY WITH SPECIAL EMPHASIS ON SORGHUM AND CORN*. Texas A&M University.
- Raúl, A. (2020). La incomprendida conversión alimenticia. *en el 3er. concurso de trabajos libres de porcicultores.com*, 1-2.
- Rebollar, R. S. (2016). Importancia económica de la porcicultura. *BMEDITORES MX*, 11-19.
- Robles, J. N. (2015). Alternativas para la producción porcina. *Alternativas para la producción porcina*, 9-10.

- Rodríguez, R. M. (et al., 2015). Alternativas para la producción porcina. *Alternativas para la producción porcina*, 21-23.
- Rooney, L. (1971). FACTORS AFFECTING STARCH DIGESTIBILITY WITH EMPHASIS ON SORGHUM AND CORN. *FACTORS AFFECTING STARCH DIGESTIBILITY WITH EMPHASIS ON SORGHUM AND CORN*.
- Rosario, R.-R. M. (2013). SAGARPA. *Composición química de recursos forrajeros para la alimentación de ovinos en colima*, 6-7.
- Rouchey, J. (2014). Sistema digestivo del cerdo. *El sitio porcino*, 2-3.
- SAGARPA, S. (2018). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural PUEBLA EN 3er. LUGAR A NIVEL NACIONAL EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE PORCINO*.
- Salas, R. C. (2012). Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos A.C. *AMVEC*, 7-12.
- Sauvant, J. M. (2004). Valor alimenticio del sorgo y granos de sorgo seco de destilería con solubles para cerdos. *INRA. Tables of composition and nutritional value of feed materials. 2nd ed.*, 1-24.
- Schuster, R. L. (1924). Alternativas para la producción porcina. *Alternativas para la producción porcina*, 17-205.
- SENASICA. (1994). Porcicultores Mexicanos. *Razas Porcinas*.
- SIAP. (2019). Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera. *COORDINA EDOMÉX TRABAJOS TRANSVERSALES PARA UNA PRODUCCIÓN PORCINA INTEGRAL*, 2-3.
- SIAP. (2020). *Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural*, 3-4.
- Steel y Torrie. (1980). *principles and procedures of Statistics*. McGraw-Hill International, New York, USA: 2nd ed.
- TecnoCor. (2017). Básculas TecnoCor una razón de peso. *Báscula Porcina Digital Tu compañera en el control de la granja*.
- Tenorio, G. G. (et al, 2019). *sistema de reproducción porcina*.
- Theurer. (1986). GRAIN PROCESSING EFFECTS ON STARCH UTILIZATION BY RUMINANTS. *GRAIN PROCESSING EFFECTS ON STARCH UTILIZATION BY RUMINANTS*, 4-5.
- Theurer, H. y. (et al., 1972). Ganadería. *Procesamiento de los granos*.
- Tyrrell, M. (et al., 1976). Procesamiento de los granos. *Ganadería*.
- USDA. (2016). Panorama Agroalimentario. *Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial*, 3-4.
- Valdez, J. C. (28 de noviembre de et al., 2016). Situación actual del mercado del maíz. *EL ECONOMISTA*, págs. 6-9.
- Valor alimenticio del sorgo y granos de sorgo seco de destilería con solubles para cerdos. (s.f.).
- Yagüe, D. A. (2003). Necesidades nutricionales para. *Universidad Complutense Madrid*, 49-50.

- Yapura, S. (2021). Importancia del maíz en la producción animal. *Revista de información veterinaria, medicina y zootécnia, especializada en los sectores de avicultura, porcicultura, rumiantes y acuicultura*, 2-3.
- Yin, Y. L. (2002). Valor alimenticio del sorgo y granos de sorgo seco de destilería con solubles para cerdos. *Digestible energy and amino acid contents in Canadian varieties of sorghum, pearl millet, high-oil corn, high-oil-high protein corn and regular corn samples for growing pigs*, 3-24.
- Zinn. (2011). Forrajes conservados: granos y semillas. *Procesamiento de los granos*, 1-9.

XI. ANEXOS (Fotografías de fase de campo)



Figura 8. Vista panorámica de las jaulas individuales utilizadas en el experimento



Figura 9. Elaboración de alimentos de tratamientos 1 y 2 de las etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización.



Figura 10. Estabulación de 12 lechones (Hembras vs. Machos) en las etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización.



Figura 11. En etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización (Hembras vs. Machos).



Figura 12. Se pesaban cada 8 días, de 9:00 am a 10:20 am, en las etapas de inicio, crecimiento, desarrollo y finalización (Hembras vs. Machos).



Figura 13. Etapa de finalización (Hembras vs. Machos) resultados del experimento respuesta productiva en cerdos, (S) sorgo molido y maiz rolado a vapor (SMR).



Figura 14. Etapa de finalización (Hembras vs. Machos) resultados del experimento respuesta productiva en cerdos, (S) sorgo molido y maiz rolando a vapor (SMR).

1. SALIDA DE SAS PERIODO INICIO

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
T	2	S SMR
SEXO	2	H M
Número de observaciones		12

Variable dependiente: CMS

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.24401379	0.06100345	0.77	0.5755
Error	7	0.55181121	0.07883017		
Total correcto	11	0.79582500			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	CMS Media
0.306617	21.39178	0.280767	1.312500

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVII	1	0.00593064	0.00593064	0.08	0.7918
T	1	0.09340666	0.09340666	1.18	0.3124
SEXO	1	0.03036665	0.03036665	0.39	0.5545
T*SEXO	1	0.11430984	0.11430984	1.45	0.2676

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	0.8153708153 B	1.22439508	0.67	0.5268
PVII	0.0445939452	0.07537995	0.59	0.5727
T S	-.3573874740 B	0.22946561	-1.56	0.1633
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	-.3402691014 B	0.26638989	-1.28	0.2422
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	0.3960355598 B	0.32888087	1.20	0.2676
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: GDP

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.09962883	0.02490721	3.14	0.0888
Error	7	0.05545683	0.00792240		
Total correcto	11	0.15508567			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	GDP Media
0.642412	11.69361	0.089008	0.761167

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVII	1	0.01979168	0.01979168	2.50	0.1580
T	1	0.07412871	0.07412871	9.36	0.0184
SEXO	1	0.00099658	0.00099658	0.13	0.7333
T*SEXO	1	0.00471186	0.00471186	0.59	0.4658

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	0.4216307064 B	0.38815380	1.09	0.3134
PVII	0.0269173474	0.02389671	1.13	0.2971
T S	-.1964110203 B	0.07274445	-2.70	0.0306
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	-.0664512254 B	0.08445007	-0.79	0.4572
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	0.0804060548 B	0.10426076	0.77	0.4658
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: CA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.19641278	0.04910320	0.88	0.5194
Error	7	0.38845388	0.05549341		
Total correcto	11	0.58486667			

R-cuadrado	0.335825	Coef Var	13.66946	Raiz MSE	0.235570	CA Media	1.723333
------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVII	1	0.03173195	0.03173195	0.57	0.4742
T	1	0.05308826	0.05308826	0.96	0.3606
SEXO	1	0.03347057	0.03347057	0.60	0.4628
T*SEXO	1	0.07812200	0.07812200	1.41	0.2741

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	1.630863367 B	1.02729707	1.59	0.1564
PVII	0.010091302	0.06324560	0.16	0.8777
T S	-0.008654493 B	0.19252719	-0.04	0.9654
T SMR	0.000000000 B	.	.	.
SEXO H	-0.308164344 B	0.22350755	-1.38	0.2104
SEXO M	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	0.327400288 B	0.27593900	1.19	0.2741
T*SEXO S M	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: PGP

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	67.4585668	16.8646417	3.16	0.0882
Error	7	37.4105999	5.3443714		
Total correcto	11	104.8691667			

R-cuadrado	0.643264	Coef Var	11.68062	Raiz MSE	2.311790	PGP Media	19.79167
------------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	----------

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVII	1	13.37504601	13.37504601	2.50	0.1577
T	1	50.24579221	50.24579221	9.40	0.0182
SEXO	1	0.68481182	0.68481182	0.13	0.7309
T*SEXO	1	3.15291674	3.15291674	0.59	0.4676

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	10.96488067 B	10.08146513	1.09	0.3128
PVII	0.69990389	0.62066593	1.13	0.2966
T S	-5.10667948 B	1.88938158	-2.70	0.0305
T SMR	0.000000000 B	.	.	.
SEXO H	-1.72649367 B	2.19340994	-0.79	0.4570
SEXO M	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	2.07992952 B	2.70795026	0.77	0.4676
T*SEXO S M	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: EFIC

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.03057398	0.00764349	1.04	0.4516
Error	7	0.05159269	0.00737038		
Total correcto	11	0.08216667			

R-cuadrado	0.372097	Coef Var	14.51002	Raiz MSE	0.085851	EFIC Media	0.591667
------------	----------	----------	----------	----------	----------	------------	----------

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVII	1	0.00245323	0.00245323	0.33	0.5821
T	1	0.00927847	0.00927847	1.26	0.2989
SEXO	1	0.00698359	0.00698359	0.95	0.3628
T*SEXO	1	0.01185869	0.01185869	1.61	0.2452

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	0.7326181323 B	0.37438668	1.96	0.0912
PVII	-.0103075444	0.02304914	-0.45	0.6682
T S	-.0013743393 B	0.07016434	-0.02	0.9849
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	0.1285535800 B	0.08145477	1.58	0.1585
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-.1275588659 B	0.10056282	-1.27	0.2452
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: PVFI

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	122.3185668	30.5796417	5.72	0.0229
Error	7	37.4105999	5.3443714		
Total correcto	11	159.7291667			

R-cuadrado 0.765787 Coef Var 6.326448 Raiz MSE 2.311790 PVFI Media 36.54167

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVII	1	68.23504601	68.23504601	12.77	0.0091
T	1	50.24579221	50.24579221	9.40	0.0182
SEXO	1	0.68481182	0.68481182	0.13	0.7309
T*SEXO	1	3.15291674	3.15291674	0.59	0.4676

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	10.96488067 B	10.08146513	1.09	0.3128
PVII	1.69990389	0.62066593	2.74	0.0290
T S	-5.10667948 B	1.88938158	-2.70	0.0305
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	-1.72649367 B	2.19340994	-0.79	0.4570
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	2.07992952 B	2.70795026	0.77	0.4676
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CMS

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.07883
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.3833

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	1.4033	6	SMR
A	1.2217	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GDP

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.007922
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.1215

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	0.84600	6	SMR
B	0.67633	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CA

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	0.055493
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	0.3216

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	1.7983	6	S
A	1.6483	6	SMR

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PGP

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	5.344371
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	3.1559

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	22.000	6	SMR
B	17.583	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para EFIC

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	0.00737
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	0.1172

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	0.62167	6	SMR
A	0.56167	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PVFI

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	5.344371
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	3.1559

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	39.000	6	SMR
B	34.083	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CMS

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	0.07883
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	0.3833

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	1.3517	6	M
A	1.2733	6	H

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GDP

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	0.007922

Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.1215

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
Tukey Agrupamiento Media N SEXO
 A 0.76733 6 H
 A 0.75500 6 M

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CA
Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 0.055493
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.3216

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
Tukey Agrupamiento Media N SEXO
 A 1.7883 6 M
 A 1.6583 6 H

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PGP
Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 5.344371
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 3.1559

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
Tukey Agrupamiento Media N SEXO
 A 19.950 6 H
 A 19.633 6 M

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para EFIC
Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 0.00737
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.1172

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
Tukey Agrupamiento Media N SEXO
 A 0.61667 6 H
 A 0.56667 6 M

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PVFI
Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 5.344371
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 3.1559

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
Tukey Agrupamiento Media N SEXO
 A 37.417 6 H
 A 35.667 6 M

T	SEXO	N	Media	Dev std	Media	Dev std	Media	Dev std
S	H	3	1.27333333	0.23245071	0.69766667	0.05787343	1.81333333	0.20744477
S	M	3	1.17000000	0.21931712	0.65500000	0.07900000	1.78333333	0.21733231
SMR	H	3	1.27333333	0.38552994	0.83700000	0.14868423	1.50333333	0.22300972
SMR	M	3	1.53333333	0.19731531	0.85500000	0.03251154	1.79333333	0.23437861

Nivel de	Nivel de	-----PGP-----	-----EFIC-----	-----PVFI-----				
T	SEXO	N	Media	Dev std	Media	Dev std	Media	Dev std
S	H	3	18.13333333	1.50443788	0.55666667	0.06658328	35.1666667	2.36290781
S	M	3	17.03333333	2.05507502	0.56666667	0.07637626	33.0000000	1.00000000
SMR	H	3	21.7666667	3.85918817	0.67666667	0.10785793	39.6666667	5.34633831
SMR	M	3	22.23333333	0.85049005	0.56666667	0.06806859	38.3333333	1.89296945

Nivel de	Nivel de	-----PVII-----		
T	SEXO	N	Media	Dev std
S	H	3	17.03333333	1.00664459
S	M	3	15.9666667	1.35030861
SMR	H	3	17.9000000	1.55241747
SMR	M	3	16.1000000	1.30000000

Medias de cuadrados mínimos

Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

			Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
T	CMS	LSMEAN	1.23281515	<.0001	0.3702
S			0.11616151		
SMR			0.11616151	<.0001	
T	GDP	LSMEAN	0.68306267	<.0001	0.0211
S			0.03682515		
SMR			0.03682515	<.0001	
T	CA	LSMEAN	1.80085616	<.0001	0.3035
S			0.09746231		
SMR			0.09746231	<.0001	
T	PGP	LSMEAN	17.7583093	<.0001	0.0209
S			0.9564545		
SMR			0.9564545	<.0001	
T	EFIC	LSMEAN	0.55908978	<.0001	0.2412
S			0.03551903		
SMR			0.03551903	<.0001	
T	PVFI	LSMEAN	34.5083093	<.0001	0.0209
S			0.9564545		
SMR			0.9564545	<.0001	

Medias de cuadrados mínimos

Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

			Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	CMS	LSMEAN	1.24137434	<.0001	0.4890
M			0.12671531	<.0001	

H0: LSMean1=

SEXO	GDP LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	LSMean2 Pr > t
H	0.74804257	0.04017088	<.0001	0.6836
M	0.77429077	0.04017088	<.0001	

SEXO	CA LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	1.65110123	0.10631721	<.0001	0.4061
M	1.79556543	0.10631721	<.0001	

SEXO	PGP LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	19.4484022	1.0433528	<.0001	0.6815
M	20.1349311	1.0433528	<.0001	

SEXO	EFIC LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	0.62405374	0.03874609	<.0001	0.3129
M	0.55927959	0.03874609	<.0001	

SEXO	PVFI LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	36.1984022	1.0433528	<.0001	0.6815
M	36.8849311	1.0433528	<.0001	

Medias de cuadrados mínimos
Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

T	SEXO	CMS LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	1.26069838	0.16350191	0.0001	1
S	M	1.20493192	0.17252057	0.0002	2
SMR	H	1.22205030	0.18382424	0.0003	3
SMR	M	1.56231940	0.16934411	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)
Variable dependiente: CMS

i/j	1	2	3	4
1		0.9953	0.9983	0.6140
2	0.9953		0.9999	0.4567
3	0.9983	0.9999		0.6033
4	0.6140	0.4567	0.6033	

T	SEXO	GDP LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	0.69004008	0.05183285	<.0001	1
S	M	0.67608526	0.05469192	<.0001	2
SMR	H	0.80604505	0.05827537	<.0001	3
SMR	M	0.87249628	0.05368493	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)
Variable dependiente: GDP

i/j	1	2	3	4
1		0.9977	0.4677	0.1644
2	0.9977		0.4807	0.1110
3	0.4677	0.4807		0.8583
4	0.1644	0.1110	0.8583	

T	SEXO	CA LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	1.81047413	0.13718205	<.0001	1
S	M	1.79123819	0.14474893	<.0001	2
SMR	H	1.49172834	0.15423298	<.0001	3

Medias de cuadrados mínimos
Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

T	SEXO	CA LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
SMR	M	1.79989268	0.14208380	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: CA

i/j	1	2	3	4
1		0.9997	0.4391	0.9999
2	0.9997		0.5832	1.0000
3	0.4391	0.5832		0.5483
4	0.9999	1.0000	0.5483	

T	SEXO	PGP LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	17.9350272	1.3462475	<.0001	1
S	M	17.5815914	1.4205056	<.0001	2
SMR	H	20.9617772	1.5135781	<.0001	3
SMR	M	22.6882709	1.3943512	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: PGP

i/j	1	2	3	4
1		0.9979	0.4642	0.1628
2	0.9979		0.4796	0.1106
3	0.4642	0.4796		0.8581
4	0.1628	0.1106	0.8581	

T	SEXO	EFIC LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	0.55958714	0.04999443	<.0001	1
S	M	0.55859242	0.05275209	<.0001	2
SMR	H	0.68852034	0.05620845	<.0001	3
SMR	M	0.55996676	0.05178082	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos
Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: EFIC

i/j	1	2	3	4
1		1.0000	0.3605	1.0000
2	1.0000		0.4534	1.0000
3	0.3605	0.4534		0.4466
4	1.0000	1.0000	0.4466	

T	SEXO	PVFI LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	34.6850272	1.3462475	<.0001	1
S	M	34.3315914	1.4205056	<.0001	2
SMR	H	37.7117772	1.5135781	<.0001	3
SMR	M	39.4382709	1.3943512	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: PVFI

i/j	1	2	3	4
1		0.9979	0.4642	0.1628
2	0.9979		0.4796	0.1106
3	0.4642	0.4796		0.8581
4	0.1628	0.1106	0.8581	

2. SALIDA DE SAS PERIODO CRECIMIENTO

Información del nivel de clase
 Clase Niveles Valores
 T 2 S SMR
 SEXO 2 H M
 Número de observaciones 12

Variable dependiente: CMS

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.40491057	0.10122764	1.94	0.2092
Error	7	0.36595609	0.05227944		
Total correcto	11	0.77086667			

R-cuadrado 0.525267 Coef Var 10.61828 Raiz MSE 0.228647 CMS Media 2.153333

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIC	1	0.06558609	0.06558609	1.25	0.2996
T	1	0.03549354	0.03549354	0.68	0.4371
SEXO	1	0.29843928	0.29843928	5.71	0.0482
T*SEXO	1	0.00539166	0.00539166	0.10	0.7575

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	1.660035842 B	1.00432797	1.65	0.1423
PVIC	0.014086022	0.02597255	0.54	0.6044
T S	0.291792115 B	0.23246683	1.26	0.2497
T SMR	0.000000000 B	.	.	.
SEXO H	-0.292114695 B	0.18987418	-1.54	0.1678
SEXO M	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-0.085071685 B	0.26490447	-0.32	0.7575
T*SEXO S M	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: GDP

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.00682381	0.00170595	0.20	0.9326
Error	7	0.06083244	0.00869035		
Total correcto	11	0.06765625			

R-cuadrado 0.100860 Coef Var 9.039713 Raiz MSE 0.093222 GDP Media 1.031250

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIC	1	0.00001767	0.00001767	0.00	0.9653
T	1	0.00018497	0.00018497	0.02	0.8881
SEXO	1	0.00242057	0.00242057	0.28	0.6140
T*SEXO	1	0.00420061	0.00420061	0.48	0.5093

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	1.070788530 B	0.40947621	2.62	0.0347
PVIC	-0.000107527	0.01058931	-0.01	0.9922
T S	-0.042240143 B	0.09477943	-0.45	0.6693
T SMR	0.000000000 B	.	.	.
SEXO H	-0.066523297 B	0.07741391	-0.86	0.4186
SEXO M	0.000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	0.075089606 B	0.10800464	0.70	0.5093
T*SEXO S M	0.000000000 B	.	.	.

T*SEXO	SMR H	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO	SMR M	0.00000000 B	.	.	.

Variable dependiente: CA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.33503823	0.08375956	3.06	0.0935
Error	7	0.19138677	0.02734097		
Total correcto	11	0.52642500			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	CA Media
0.636441	7.921008	0.165351	2.087500

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIC	1	0.05333466	0.05333466	1.95	0.2052
T	1	0.04302697	0.04302697	1.57	0.2499
SEXO	1	0.19727036	0.19727036	7.22	0.0313
T*SEXO	1	0.04140623	0.04140623	1.51	0.2582

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	1.495376344 B	0.72630165	2.06	0.0785
PVIC	0.014903226	0.01878262	0.79	0.4536
T S	0.369483871 B	0.16811345	2.20	0.0639
T SMR	0.00000000 B	.	.	.
SEXO H	-0.156537634 B	0.13731165	-1.14	0.2918
SEXO M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-0.235752688 B	0.19157143	-1.23	0.2582
T*SEXO S M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.00000000 B	.	.	.

Variable dependiente: PGP

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	4.61289740	1.15322435	0.20	0.9326
Error	7	41.12272760	5.87467537		
Total correcto	11	45.73562500			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	PGP Media
0.100860	9.039713	2.423773	26.81250

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIC	1	0.01194429	0.01194429	0.00	0.9653
T	1	0.12503682	0.12503682	0.02	0.8881
SEXO	1	1.63630611	1.63630611	0.28	0.6140
T*SEXO	1	2.83961019	2.83961019	0.48	0.5093

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	27.84050179 B	10.64638151	2.62	0.0347
PVIC	-0.00279570	0.27532211	-0.01	0.9922
T S	-1.09824373 B	2.46426531	-0.45	0.6693
T SMR	0.00000000 B	.	.	.
SEXO H	-1.72960573 B	2.01276174	-0.86	0.4186
SEXO M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	1.95232975 B	2.80812054	0.70	0.5093
T*SEXO S M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.00000000 B	.	.	.

Variable dependiente: EFIC

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.01687837	0.00421959	2.50	0.137
Error	7	0.01181330	0.00168761		
Total correcto	11	0.02869167			

R-cuadrado Coef Var Raiz MSE EFIC Media
 0.588267 8.484801 0.041081 0.484167

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIC	1	0.00212730	0.00212730	1.26	0.2986
T	1	0.00228455	0.00228455	1.35	0.2828
SEXO	1	0.01127347	0.01127347	6.68	0.0362
T*SEXO	1	0.00119306	0.00119306	0.71	0.4282

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	0.6374910394 B	0.18044574	3.53	0.0096
PVIC	-.0040215054	0.00466644	-0.86	0.4173
T S	-.0781146953 B	0.04176688	-1.87	0.1036
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	0.0453620072 B	0.03411434	1.33	0.2253
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	0.0400179211 B	0.04759489	0.84	0.4282
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: PVFC

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	160.3336918	40.0834229	11.53	0.0034
Error	7	24.3329749	3.4761393		
Total correcto	11	184.6666667			

R-cuadrado Coef Var Raiz MSE PVFC Media
 0.868233 3.261412 1.864441 57.16667

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIC	1	157.6112343	157.6112343	45.34	0.0003
T	1	0.0739863	0.0739863	0.02	0.8881
SEXO	1	0.9682285	0.9682285	0.28	0.6140
T*SEXO	1	1.6802427	1.6802427	0.48	0.5093

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	21.41577061 B	8.18952423	2.62	0.0347
PVIC	0.99784946	0.21178624	4.71	0.0022
T S	-0.84480287 B	1.89558870	-0.45	0.6693
T SMR	0.00000000 B	.	.	.
SEXO H	-1.33046595 B	1.54827826	-0.86	0.4186
SEXO M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	1.50179211 B	2.16009272	0.70	0.5093
T*SEXO S M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.00000000 B	.	.	.

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CMS

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.052279
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.3121

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	2.2433	6	S
A	2.0633	6	SMR

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GDP

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7

Error de cuadrado medio 0.00869
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.1273

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	1.03333	6	SMR
A	1.02917	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CA.

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.027341
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.2257

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	2.17667	6	S
A	1.99833	6	SMR

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PGP

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 5.874675
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 3.3088

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	26.867	6	SMR
A	26.758	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para EFIC

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.001688
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.0561

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	0.50333	6	SMR
A	0.46500	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PVFC

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 3.476139
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 2.5452

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	59.667	6	SMR
B	54.667	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CMS

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.052279
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.3121

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	2.3083	6	M
A	1.9983	6	H

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GDP

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 0.00869
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.1273

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	1.04583	6	M
A	1.01667	6	H

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CA

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 0.027341
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.2257

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	2.21167	6	M
B	1.96333	6	H

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PGP

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 5.874675
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 3.3088

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	27.192	6	M
A	26.433	6	H

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para EFIC

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 0.001688
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.0561

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	0.51333	6	H
B	0.45500	6	M

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PVFC

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 3.476139
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 2.5452

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	57.750	6	H
A	56.583	6	M

Nivel de	Nivel de		-----CMS-----		-----GDP-----		-----CA-----	
T	SEXO	N	Media	Dev std	Media	Dev std	Media	Dev std
S	H	3	2.07000000	0.21702534	1.03333333	0.06291529	1.99666667	0.14571662
S	M	3	2.41666667	0.32624122	1.02500000	0.11456439	2.35666667	0.13012814
SMR	H	3	1.92666667	0.17953644	1.00000000	0.06614378	1.93000000	0.22912878
SMR	M	3	2.20000000	0.07000000	1.06666667	0.09464847	2.06666667	0.11676187

Nivel de	Nivel de		-----PGP-----		-----EFIC-----		-----PVFC-----	
T	SEXO	N	Media	Dev std	Media	Dev std	Media	Dev std
S	H	3	26.8666667	1.63579746	0.50333333	0.04041452	55.8333333	1.15470054
S	M	3	26.6500000	2.97867420	0.42666667	0.02516611	53.5000000	2.17944947
SMR	H	3	26.0000000	1.71973835	0.52333333	0.06027714	59.6666667	5.50757055
SMR	M	3	27.7333333	2.46086028	0.48333333	0.02516611	59.6666667	3.78593890

Nivel de	Nivel de		-----PVIC-----	
T	SEXO	N	Media	Dev std
S	H	3	35.1666667	2.36290781
S	M	3	33.0000000	1.00000000
SMR	H	3	39.6666667	5.34633831
SMR	M	3	38.3333333	1.89296945

3. SALIDA DE SAS PERIODO DESARROLLO

Información del nivel de clase
 Clase Niveles Valores
 T 2 S SMR
 SEXO 2 H M
 Número de observaciones 12

Variable dependiente: CMS

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.73582687	0.18395672	2.94	0.1012
Error	7	0.43753979	0.06250568		
Total correcto	11	1.17336667			

R-cuadrado 0.627107 Coef Var 10.40991 Raiz MSE 0.250011 CMS Media 2.401667

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVID	1	0.01941179	0.01941179	0.31	0.5947
T	1	0.08811343	0.08811343	1.41	0.2738
SEXO	1	0.55608937	0.55608937	8.90	0.0204
T*SEXO	1	0.07221227	0.07221227	1.16	0.3181

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	0.8387082649 B	1.48768991	0.56	0.5905
PVID	0.0270607553	0.02481571	1.09	0.3116
T S	0.4768746579 B	0.25512488	1.87	0.1038
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	-0.2866666667 B	0.20413343	-1.40	0.2030
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-0.3164750958 B	0.29443795	-1.07	0.3181
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: GDP

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.00377352	0.00094338	0.09	0.9820
Error	7	0.07179940	0.01025706		
Total correcto	11	0.07557292			

R-cuadrado 0.049932 Coef Var 9.982140 Raiz MSE 0.101277 GDP Media 1.014583

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVID	1	0.0018201	0.0018201	0.02	0.8978
T	1	0.00000321	0.00000321	0.00	0.9864
SEXO	1	0.00059217	0.00059217	0.06	0.8170
T*SEXO	1	0.00299613	0.00299613	0.29	0.6056

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	0.8515736180 B	0.60264844	1.41	0.2005
PVID	0.0026272578	0.01005260	0.26	0.8013
T S	0.0412014231 B	0.10334856	0.40	0.7020
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	0.0166666667 B	0.08269243	0.20	0.8460
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-0.0644636015 B	0.11927390	-0.54	0.6056
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: CA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.58175558	0.14543890	15.93	0.0013
Error	7	0.06391108	0.00913015		
Total correcto	11	0.64566667			

R-cuadrado	0.901015	Coef Var	4.037402	Raiz MSE	0.095552	CA Media	2.366667
------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVID	1	0.02510927	0.02510927	2.75	0.1412
T	1	0.07897037	0.07897037	8.65	0.0217
SEXO	1	0.45712002	0.45712002	50.07	0.0002
T*SEXO	1	0.02055592	0.02055592	2.25	0.1772

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	1.184154351 B	0.56858020	2.08	0.0758
PVID	0.020935961	0.00948432	2.21	0.0630
T S	0.372438424 B	0.09750618	3.82	0.0065
T SMR	0.00000000 B	.	.	.
SEXO H	-0.316666667 B	0.07801775	-4.06	0.0048
SEXO M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-0.168850575 B	0.11253124	-1.50	0.1772
T*SEXO S M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.00000000 B	.	.	.

Variable dependiente: PGP

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	1.50940750	0.37735187	0.09	0.9820
Error	7	28.71975917	4.10282274		
Total correcto	11	30.22916667			

R-cuadrado	0.049932	Coef Var	9.982140	Raiz MSE	2.025543	PGP Media	20.29167
------------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	----------

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVID	1	0.07280385	0.07280385	0.02	0.8978
T	1	0.00128430	0.00128430	0.00	0.9864
SEXO	1	0.23686621	0.23686621	0.06	0.8170
T*SEXO	1	1.19845314	1.19845314	0.29	0.6056

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	17.03147236 B	12.05296889	1.41	0.2005
PVID	0.05254516	0.20105198	0.26	0.8013
T S	0.82402846 B	2.06697125	0.40	0.7020
T SMR	0.00000000 B	.	.	.
SEXO H	0.33333333 B	1.65384859	0.20	0.8460
SEXO M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-1.28927203 B	2.38547796	-0.54	0.6056
T*SEXO S M	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.00000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.00000000 B	.	.	.

Variable dependiente: EFIC

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.01746505	0.00436626	13.88	0.0019
Error	7	0.00220161	0.00031452		
Total correcto	11	0.01966667			

R-cuadrado		Coef Var		Raiz MSE		EFIC Media	
------------	--	----------	--	----------	--	------------	--

0.888053 4.156549 0.017735 0.426667

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVID	1	0.00103255	0.00103255	3.28	0.1129
T	1	0.00311790	0.00311790	9.91	0.0162
SEXO	1	0.01297912	0.01297912	41.27	0.0004
T*SEXO	1	0.00033548	0.00033548	1.07	0.3361

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	0.6273125342 B	0.10552960	5.94	0.0006
PVID	-.0035303777	0.00176031	-2.01	0.0849
T S	-.0651039956 B	0.01809734	-3.60	0.0088
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	0.0566666667 B	0.01448025	3.91	0.0058
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	0.0215708812 B	0.02088602	1.03	0.3361
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: PVFD

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	193.5094075	48.3773519	11.79	0.0031
Error	7	28.7197592	4.1028227		
Total correcto	11	222.2291667			

R-cuadrado Coef Var Raiz MSE PVFD Media
 0.870765 2.615009 2.025543 77.45833

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVID	1	192.0728039	192.0728039	46.81	0.0002
T	1	0.0012843	0.0012843	0.00	0.9864
SEXO	1	0.2368662	0.2368662	0.06	0.8170
T*SEXO	1	1.1984531	1.1984531	0.29	0.6056

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	17.03147236 B	12.05296889	1.41	0.2005
PVID	1.05254516	0.20105198	5.24	0.0012
T S	0.82402846 B	2.06697125	0.40	0.7020
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	0.33333333 B	1.65384859	0.20	0.8460
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-1.28927203 B	2.38547796	-0.54	0.6056
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CMS

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.062506
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.3413

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	2.4933	6	S
A	2.3100	6	SMR

Sistema SAS

13:51 Monday, May 24, 2022 74

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GDP

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.010257

Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.1383

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	1.01667	6	SMR
A	1.01250	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CA

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 0.00913
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.1304

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	2.45833	6	S
B	2.27500	6	SMR

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PGP

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 4.102823
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 2.7652

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	20.333	6	SMR
A	20.250	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para EFIC

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 0.000315
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.0242

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	0.44500	6	SMR
B	0.40833	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PVFD

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 4.102823
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 2.7652

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	80.000	6	SMR
B	74.917	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CMS

Alfa 0.05
Error de grados de libertad 7
Error de cuadrado medio 0.062506
Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
Diferencia significativa mínima 0.3413

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	2.6083	6	M
B	2.1950	6	H

Sistema SAS

13:51 Monday, May 24, 2022 80

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GDP

Alfa				0.05
Error de grados de libertad				7
Error de cuadrado medio				0.010257
Valor crítico del rango estudentizado				3.34392
Diferencia significativa mínima				0.1383

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO	
A	1.02083	6	M	
A	1.00833	6	H	

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CA

Alfa				0.05
Error de grados de libertad				7
Error de cuadrado medio				0.00913
Valor crítico del rango estudentizado				3.34392
Diferencia significativa mínima				0.1304

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO	
A	2.55500	6	M	
B	2.17833	6	H	

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PGP

Alfa				0.05
Error de grados de libertad				7
Error de cuadrado medio				4.102823
Valor crítico del rango estudentizado				3.34392
Diferencia significativa mínima				2.7652

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO	
A	20.417	6	M	
A	20.167	6	H	

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para EFIC

Alfa				0.05
Error de grados de libertad				7
Error de cuadrado medio				0.000315
Valor crítico del rango estudentizado				3.34392
Diferencia significativa mínima				0.0242

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO	
A	0.45833	6	H	
B	0.39500	6	M	

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PVFD

Alfa				0.05
Error de grados de libertad				7
Error de cuadrado medio				4.102823
Valor crítico del rango estudentizado				3.34392
Diferencia significativa mínima				2.7652

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO	
A	77.917	6	H	
A	77.000	6	M	

Nivel de T	Nivel de SEXO	N	Media	Dev std	Media	Dev std
S	H	3	2.22333333	0.23158872	0.99166667	0.09464847
S	M	3	2.76333333	0.31262331	1.03333333	0.13768926
SMR	H	3	2.16666667	0.16165808	1.02500000	0.05000000
SMR	M	3	2.45333333	0.28005952	1.00833333	0.07637626

Nivel de T	Nivel de SEXO	N	Media	Dev std	Media	Dev std
S	H	3	2.24000000	0.03605551	19.8333333	1.89296945
S	M	3	2.67666667	0.07767453	20.6666667	2.75378527
SMR	H	3	2.11666667	0.08621678	20.5000000	1.00000000
SMR	M	3	2.43333333	0.19857828	20.1666667	1.52752523

Nivel de T	Nivel de SEXO	N	Media	Dev std	Media	Dev std
S	H	3	0.44333333	0.00577350	75.6666667	0.76376262
S	M	3	0.37333333	0.01527525	74.1666667	3.21455025
SMR	H	3	0.47333333	0.02081666	80.1666667	6.50640710
SMR	M	3	0.41666667	0.03214550	79.8333333	4.16333200

Nivel de T	Nivel de SEXO	N	Media	Dev std
S	H	3	55.8333333	1.15470054
S	M	3	53.5000000	2.17944947
SMR	H	3	59.6666667	5.50757055
SMR	M	3	59.6666667	3.78593890

Medias de cuadrados mínimos

Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

T	CMS	LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
S	2.56098522		0.11944240	<.0001	0.1380
SMR	2.24234811		0.11944240	<.0001	

T	GDP	LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
S	1.01906814		0.04838493	<.0001	0.9107
SMR	1.01009852		0.04838493	<.0001	

T	CA	LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
S	2.51067323		0.04564969	<.0001	0.0055
SMR	2.22266010		0.04564969	<.0001	

T	PGP	LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
S	20.3813629		0.9676986	<.0001	0.9107
SMR	20.2019704		0.9676986	<.0001	

T	EFIC	LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
S	0.39950739		0.00847267	<.0001	0.0050
SMR	0.45382594		0.00847267	<.0001	

Error H0: LSMEAN=0

T	PVFD LSMEAN	estándar	Pr > t	Pr > t
S	77.5480296	0.9676986	<.0001	0.9107
SMR	77.3686371	0.9676986	<.0001	

Medias de cuadrados mínimos

Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

SEXO	CMS LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	2.17921456	0.10308814	<.0001	0.0193
M	2.62411877	0.10308814	<.0001	

SEXO	GDP LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	1.00680077	0.04175998	<.0001	0.8016
M	1.02236590	0.04175998	<.0001	

SEXO	CA LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	2.16612069	0.03939925	<.0001	0.0002
M	2.56721264	0.03939925	<.0001	

SEXO	PGP LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	20.1360153	0.8351997	<.0001	0.8016
M	20.4473180	0.8351997	<.0001	

SEXO	EFIC LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	0.46039272	0.00731258	<.0001	0.0003
M	0.39294061	0.00731258	<.0001	

SEXO	PVFD LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1=LSMean2 Pr > t
H	77.3026820	0.8351997	<.0001	0.8016
M	77.6139847	0.8351997	<.0001	

Medias de cuadrados mínimos
Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

T	SEXO	CMS LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	2.25941434	0.14808787	<.0001	1
S	M	2.86255610	0.17062995	<.0001	2
SMR	H	2.09901478	0.15711174	<.0001	3
SMR	M	2.38568144	0.15711174	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: CMS

i/j	1	2	3	4
1		0.0921	0.8892	0.9406
2	0.0921		0.0756	0.3203
3	0.8892	0.0756		0.5348
4	0.9406	0.3203	0.5348	

T	SEXO	GDP LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	0.99516968	0.05998893	<.0001	1
S	M	1.04296661	0.06912050	<.0001	2
SMR	H	1.01843186	0.06364441	<.0001	3
SMR	M	1.00176519	0.06364441	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
 Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

		Variable dependiente: GDP			
i/j		1	2	3	4
1			0.9419	0.9937	0.9999
2	0.9419			0.9949	0.9769
3	0.9937	0.9949			0.9968
4	0.9999	0.9769	0.9968		

Medias de cuadrados mínimos
 Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

T	SEXO	CA LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	2.26791461	0.05659770	<.0001	1
S	M	2.75343186	0.06521306	<.0001	2
SMR	H	2.06432677	0.06004654	<.0001	3
SMR	M	2.38099343	0.06004654	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
 Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)
 Variable dependiente: CA

		Variable dependiente: CA			
i/j		1	2	3	4
1			0.0024	0.1720	0.5834
2	0.0024			0.0009	0.0262
3	0.1720	0.0009			0.0195
4	0.5834	0.0262	0.0195		

T	SEXO	PGP LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	19.9033935	1.1997786	<.0001	1
S	M	20.8593322	1.3824101	<.0001	2
SMR	H	20.3686371	1.2728882	<.0001	3
SMR	M	20.0353038	1.2728882	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
 Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)
 Variable dependiente: PGP

		Variable dependiente: PGP			
i/j		1	2	3	4
1			0.9419	0.9937	0.9999
2	0.9419			0.9949	0.9769
3	0.9937	0.9949			0.9968
4	0.9999	0.9769	0.9968		

Medias de cuadrados mínimos
 Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

T	SEXO	EFIC LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	0.43862616	0.01050464	<.0001	1
S	M	0.36038862	0.01210367	<.0001	2
SMR	H	0.48215928	0.01114476	<.0001	3
SMR	M	0.42549261	0.01114476	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
 Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

		Variable dependiente: EFIC			
i/j		1	2	3	4
1			0.0053	0.1074	0.8425
2	0.0053			0.0012	0.0346
3	0.1074	0.0012			0.0233
4	0.8425	0.0346	0.0233		

T	SEXO	PVFD LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
---	------	-------------	----------------	---------	---------------

S	H	77.0700602	1.1997786	<.0001	1
S	M	78.0259989	1.3824101	<.0001	2
SMR	H	77.5353038	1.2728882	<.0001	3
SMR	M	77.2019704	1.2728882	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: PVFD

i/j	1	2	3	4
1		0.9419	0.9937	0.9999
2	0.9419		0.9949	0.9769
3	0.9937	0.9949		0.9968
4	0.9999	0.9769	0.9968	

4. SALIDA DE SAS PERIODO FINALIZACIÓN

Información del nivel de clase
 Clase Niveles Valores
 T 2 S SMR
 SEXO 2 H M
 Número de observaciones 12

Variable dependiente: CMS

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.59872614	0.14968154	4.36	0.0441
Error	7	0.24056553	0.03436650		
Total correcto	11	0.83929167			

R-cuadrado 0.713371 Coef Var 6.394322 Raiz MSE 0.185382 CMS Media 2.899167

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIF	1	0.15423784	0.15423784	4.49	0.0719
T	1	0.03116948	0.03116948	0.91	0.3726
SEXO	1	0.37493184	0.37493184	10.91	0.0131
T*SEXO	1	0.03838698	0.03838698	1.12	0.3257

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	-.4078197560 B	1.25021067	-0.33	0.7538
PVIF	0.0431877214	0.01560277	2.77	0.0278
T S	0.2813970878 B	0.17529499	1.61	0.1525
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	-.2443959071 B	0.15145313	-1.61	0.1506
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-.2270523416 B	0.21483334	-1.06	0.3257
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: GDP

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.49315624	0.12328906	6.67	0.0154
Error	7	0.12934376	0.01847768		
Total correcto	11	0.62250000			

R-cuadrado 0.792219 Coef Var 8.365085 Raiz MSE 0.135933 GDP Media 1.625000

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIF	1	0.19231907	0.19231907	10.41	0.0145
T	1	0.03234753	0.03234753	1.75	0.2274
SEXO	1	0.09587510	0.09587510	5.19	0.0568
T*SEXO	1	0.17261454	0.17261454	9.34	0.0184

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	-.4453758363 B	0.91672537	-0.49	0.6419
PVIF	0.0269775679	0.01144083	2.36	0.0505
T S	0.1445395514 B	0.12853623	1.12	0.2979
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	0.0576741440 B	0.11105403	0.52	0.6195
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	-.4814738292 B	0.15752799	-3.06	0.0184
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: CA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.35916848	0.08979212	1.39	0.3309
Error	7	0.45379819	0.06482831		
Total correcto	11	0.81296667			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	CA Media
0.441800	14.05413	0.254614	1.811667

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIF	1	0.06091130	0.06091130	0.94	0.3647
T	1	0.12671155	0.12671155	1.95	0.2048
SEXO	1	0.00259532	0.00259532	0.04	0.8471
T*SEXO	1	0.16895030	0.16895030	2.61	0.1505

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	1.995474223 B	1.71710909	1.16	0.2833
PVIF	-0.002573790	0.02142971	-0.12	0.9078
T S	-0.001251476 B	0.24075992	-0.01	0.9960
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.
SEXO H	-0.205808737 B	0.20801418	-0.99	0.3554
SEXO M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO S H	0.476336088 B	0.29506409	1.61	0.1505
T*SEXO S M	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR H	0.0000000000 B	.	.	.
T*SEXO SMR M	0.0000000000 B	.	.	.

Variable dependiente: PGP

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	217.4819008	54.3704752	6.67	0.0154
Error	7	57.0405992	8.1486570		
Total correcto	11	274.5225000			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	PGP Media
0.792219	8.365085	2.854585	34.12500

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIF	1	84.81270906	84.81270906	10.41	0.0145
T	1	14.26525920	14.26525920	1.75	0.2274
SEXO	1	42.28092021	42.28092021	5.19	0.0568
T*SEXO	1	76.12301236	76.12301236	9.34	0.0184

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	-9.35289256 B	19.25123281	-0.49	0.6419
PVIF	0.56652893	0.24025749	2.36	0.0505
T S	3.03533058 B	2.69926082	1.12	0.2979
T SMR	0.0000000000 B	.	.	.

SEXO	H	1.21115702	B	2.33213459	0.52	0.6195
SEXO	M	0.00000000	B	.	.	.
T*SEXO	S H	-10.11095041	B	3.30808772	-3.06	0.0184
T*SEXO	S M	0.00000000	B	.	.	.
T*SEXO	SMR H	0.00000000	B	.	.	.
T*SEXO	SMR M	0.00000000	B	.	.	.

Variable dependiente: EFIC

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	0.02705224	0.00676306	1.60	0.2743
Error	7	0.02951442	0.00421635		
Total correcto	11	0.05656667			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	EFIC Media
0.478236	11.56084	0.064933	0.561667

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIF	1	0.00482813	0.00482813	1.15	0.3201
T	1	0.00987880	0.00987880	2.34	0.1697
SEXO	1	0.00031769	0.00031769	0.08	0.7916
T*SEXO	1	0.01202762	0.01202762	2.85	0.1351

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	0.5307811885	B 0.43790879	1.21	0.2648
PVIF	0.0003659976	0.00546515	0.07	0.9485
T	S -0.0045926800	B 0.06140023	-0.07	0.9425
T	SMR 0.0000000000	B .	.	.
SEXO	H 0.0732113341	B 0.05304919	1.38	0.2100
SEXO	M 0.0000000000	B .	.	.
T*SEXO	S H -0.1270936639	B 0.07524924	-1.69	0.1351
T*SEXO	S M 0.0000000000	B .	.	.
T*SEXO	SMR H 0.0000000000	B .	.	.
T*SEXO	SMR M 0.0000000000	B .	.	.

Variable dependiente: PVFF

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	680.9916617	170.2479154	23.03	0.0004
Error	7	51.7375049	7.3910721		
Total correcto	11	732.7291667			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	PVFF Media
0.929391	2.472439	2.718653	109.9583

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
PVIF	1	560.6567939	560.6567939	75.86	<.0001
T	1	12.9390106	12.9390106	1.75	0.2274
SEXO	1	38.3500410	38.3500410	5.19	0.0568
T*SEXO	1	69.0458162	69.0458162	9.34	0.0184

Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Pr > t
Término independ	-8.907516726	B 18.33450744	-0.49	0.6419
PVIF	1.539551358	0.22881666	6.73	0.0003
T	S 2.890791027	B 2.57072459	1.12	0.2979
T	SMR 0.0000000000	B .	.	.
SEXO	H 1.153482881	B 2.22108056	0.52	0.6195
SEXO	M 0.0000000000	B .	.	.
T*SEXO	S H -9.629476584	B 3.15055973	-3.06	0.0184
T*SEXO	S M 0.0000000000	B .	.	.
T*SEXO	SMR H 0.0000000000	B .	.	.
T*SEXO	SMR M 0.0000000000	B .	.	.

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CMS

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.034367
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.2531

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	2.9250	6	SMR
A	2.8733	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GDP

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.018478
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.1856

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	1.74167	6	SMR
B	1.50833	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CA

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.064828
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.3476

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	1.9367	6	S
A	1.6867	6	SMR

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PGP

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 8.148657
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 3.8969

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	36.575	6	SMR
B	31.675	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para EFIC

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 0.004216
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 0.0886

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	0.59667	6	SMR
A	0.52667	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PVFF

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 7.391072
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 3.7114

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	T
A	114.833	6	SMR
B	105.083	6	S

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CMS

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	0.034367
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	0.2531

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	3.0583	6	M
B	2.7400	6	H

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GDP

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	0.018478
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	0.1856

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	1.70417	6	M
A	1.54583	6	H

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CA

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	0.064828
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	0.3476

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	1.8267	6	H
A	1.7967	6	M

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PGP

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	8.148657
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	3.8969

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	35.788	6	M
A	32.463	6	H

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para EFIC

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	7
Error de cuadrado medio	0.004216
Valor crítico del rango estudentizado	3.34392
Diferencia significativa mínima	0.0886

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	SEXO
A	0.56667	6	H
A	0.55667	6	M

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PVFF

Alfa	0.05
------	------

Error de grados de libertad 7
 Error de cuadrado medio 7.391072
 Valor crítico del rango estudentizado 3.34392
 Diferencia significativa mínima 3.7114

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
 Tukey Agrupamiento Media N SEXO
 A 111.083 6 M
 A 108.833 6 H

Nivel de T	Nivel de SEXO	N	Media	Dev std	Media	Dev std	Media	Dev std
S	H	3	2.67000000	0.19974984	1.31666667	0.20816660	2.07000000	0.44034078
S	M	3	3.07666667	0.36253735	1.70000000	0.10000000	1.80333333	0.12897028
SMR	H	3	2.81000000	0.17521415	1.77500000	0.10897247	1.58333333	0.06658328
SMR	M	3	3.04000000	0.22338308	1.70833333	0.22546249	1.79000000	0.11135529

Nivel de T	Nivel de SEXO	N	Media	Dev std	Media	Dev std	Media	Dev std
S	H	3	27.65000000	4.37149860	0.50000000	0.10535654	102.000000	4.82182538
S	M	3	35.70000000	2.10000000	0.55333333	0.04163332	108.166667	5.13160144
SMR	H	3	37.27500000	2.28842195	0.63333333	0.02516611	115.666667	8.40138877
SMR	M	3	35.87500000	4.73471224	0.56000000	0.03605551	114.000000	8.54400375

Nivel de T	Nivel de SEXO	N	Media	Dev std
S	H	3	75.6666667	0.76376262
S	M	3	74.1666667	3.21455025
SMR	H	3	80.1666667	6.50640710
SMR	M	3	79.8333333	4.16333200

Procedimiento GLM

Medias de cuadrados mínimos

Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

T	CMS	LSMEAN	Error estándar	H0:LSMEAN=0 Pr > t	H0:LSMean1=LSMean2 Pr > t
S		2.98310213	0.08544256	<.0001	0.2480
SMR		2.81523121	0.08544256	<.0001	

T	GDP	LSMEAN	Error estándar	H0:LSMEAN=0 Pr > t	H0:LSMean1=LSMean2 Pr > t
S		1.57690132	0.06265133	<.0001	0.3575
SMR		1.67309868	0.06265133	<.0001	

T	CA	LSMEAN	Error estándar	H0:LSMEAN=0 Pr > t	H0:LSMean1=LSMean2 Pr > t
S		1.93012495	0.11735158	<.0001	0.2364
SMR		1.69320838	0.11735158	<.0001	

T	PGP	LSMEAN	Error estándar	H0:LSMEAN=0 Pr > t	H0:LSMean1=LSMean2 Pr > t
S		33.1149277	1.3156779	<.0001	0.3575
SMR		35.1350723	1.3156779	<.0001	

H0:LSMean1=

		LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	LSMean2 Pr > t
T	EFIC				
S		0.52759691	0.02992779	<.0001	0.1876
SMR		0.59573642	0.02992779	<.0001	

		LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1= LSMean2 Pr > t
T	PVFF				
S		108.996360	1.253027	<.0001	0.3575
SMR		110.920307	1.253027	<.0001	

Procedimiento GLM
Medias de cuadrados mínimos
Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

		LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1= LSMean2 Pr > t
SEXO	CMS				
H		2.72020563	0.07601902	<.0001	0.0129
M		3.07812771	0.07601902	<.0001	

		LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1= LSMean2 Pr > t
SEXO	GDP				
H		1.53346861	0.05574146	<.0001	0.0540
M		1.71653139	0.05574146	<.0001	

		LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1= LSMean2 Pr > t
SEXO	CA				
H		1.82784632	0.10440876	<.0001	0.8335
M		1.79548701	0.10440876	<.0001	

		LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1= LSMean2 Pr > t
SEXO	PGP				
H		32.2028409	1.1705706	<.0001	0.0540
M		36.0471591	1.1705706	<.0001	

		LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1= LSMean2 Pr > t
SEXO	EFIC				
H		0.56649892	0.02662703	<.0001	0.8057
M		0.55683442	0.02662703	<.0001	

		LSMEAN	Error estándar	H0: LSMEAN=0 Pr > t	H0: LSMean1= LSMean2 Pr > t
SEXO	PVFF				
H		108.127706	1.114829	<.0001	0.0540
M		111.788961	1.114829	<.0001	

Procedimiento GLM
Medias de cuadrados mínimos
Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

T	SEXO	CMS LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	2.74737800	0.11062089	<.0001	1
S	M	3.21882625	0.11871503	<.0001	2
SMR	H	2.69303325	0.11507040	<.0001	3
SMR	M	2.93742916	0.11326381	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

i/j	Variable dependiente: CMS			
	1	2	3	4
1		0.0676	0.9871	0.6714

2	0.0676		0.0795	0.4336
3	0.9871	0.0795		0.4297
4	0.6714	0.4336	0.4297	

T	SEXO	GDP LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	1.36500148	0.08111351	<.0001	1
S	M	1.78880116	0.08704859	<.0001	2
SMR	H	1.70193575	0.08437614	<.0001	3
SMR	M	1.64426161	0.08305145	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

		Variable dependiente: GDP			
i/j		1	2	3	4
1			0.0278	0.1034	0.1842
2		0.0278		0.9067	0.6874
3		0.1034	0.9067		0.9518
4		0.1842	0.6874	0.9518	

T	SEXO	CA LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	2.06538863	0.15193290	<.0001	1
S	M	1.79486128	0.16304985	<.0001	2
SMR	H	1.59030401	0.15804411	<.0001	3

Procedimiento GLM
Medias de cuadrados mínimos
Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer

T	SEXO	CA LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
SMR	M	1.79611275	0.15556283	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

		Variable dependiente: CA			
i/j		1	2	3	4
1			0.5985	0.2496	0.6513
2		0.5985		0.8357	1.0000
3		0.2496	0.8357		0.7601
4		0.6513	1.0000	0.7601	

T	SEXO	PGP LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	28.6650310	1.7033837	<.0001	1
S	M	37.5648244	1.8280205	<.0001	2
SMR	H	35.7406508	1.7718990	<.0001	3
SMR	M	34.5294938	1.7440804	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

		Variable dependiente: PGP			
i/j		1	2	3	4
1			0.0278	0.1034	0.1842
2		0.0278		0.9067	0.6874
3		0.1034	0.9067		0.9518
4		0.1842	0.6874	0.9518	

T	SEXO	EFIC LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	0.50065575	0.03874696	<.0001	1
S	M	0.55453808	0.04158208	<.0001	2
SMR	H	0.63234209	0.04030548	<.0001	3
SMR	M	0.55913076	0.03967269	<.0001	4

Ajuste para comparaciones múltiples: Tukey-Kramer
 Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
 Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

		Variable dependiente: EFIC				
i/j		1	2	3	4	
	1		0.7522	0.1987	0.7474	
	2	0.7522		0.6193	0.9998	
	3	0.1987	0.6193		0.5476	
	4	0.7474	0.9998	0.5476		

T	SEXO	PVFF	LSMEAN	Error estándar	Pr > t	Número LSMEAN
S	H	104.758363		1.622270	<.0001	1
S	M	113.234357		1.740972	<.0001	2
SMR	H	111.497048		1.687523	<.0001	3
SMR	M	110.343566		1.661029	<.0001	4

Medias de cuadrados mínimos para el efecto T*SEXO
 Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)
 Variable dependiente: PVFF

i/j		1	2	3	4
	1		0.0278	0.1034	0.1842
	2	0.0278		0.9067	0.6874
	3	0.1034	0.9067		0.9518
	4	0.1842	0.6874	0.9518	