EVALUACION DEL NIVEL DE CORTISOL EN SALIVA EN CERDAS GESTANTES ALOJADAS EN SISTEMAS INDIVIDUALES Y SISTEMAS GRUPALES

Trabajo Final de Grado
del alumno

CRISTIAN DAMIAN VERANO

Este trabajo ha sido presentado como requisito
para la obtención del título de

Ingeniero Agrónomo

Carrera
Ingeniería Agronómica

Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Pergamino,……

EVALUACION DEL NIVEL DE CORTISOL EN SALIVA EN CERDAS GESTANTES ALOJADAS EN SISTEMAS INDIVIDUALES Y SISTEMAS GRUPALES

Trabajo Final de Grado del alumno

CRISTIAN DAMIAN VERANO

Aprobada por el Tribunal Evaluador

(Nombre y Apellido)
Evaluador

(Nombre y Apellido)
Evaluador

(Nombre y Apellido)
Evaluador

ANGEL PATITUCI

(Nombre y Apellido)
Co-Director

(Nombre y Apellido)
Director

Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales,

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

Pergamino 28 de septiembre de 2020

Índice

INTRODUCCIÓN: 1

HIPOTESIS 4
OBJETIVO GENERAL 4
OBJETIVOS ESPECIFICOS: 5
MATERIALES Y METODOS: 5
- Sistema de Gestación Individual (SGI): 6
- Sistema de Gestación Grupal (SGG): 6
Toma de muestra: 7
Procesamiento de las muestras: 8
Análisis de laboratorio. 10
RESULTADOS: 13
DISCUSIÓN: 16
CONCLUSION: 18
ANEXO 18
BIBLIOGRAFÍA: 20

EVALUACION DEL NIVEL DE CORTISOL EN SALIVA EN CERDAS GESTANTES ALOJADAS EN SISTEMAS INDIVIDUALES Y SISTEMAS GRUPALES.

INTRODUCCIÓN:

La carne porcina es la de mayor consumo mundial, alcanzando un promedio anual per cápita que ronda los 16 kilos. Datos recientes (Gabosi.2013) indican que la producción mundial de carne de cerdos es aproximadamente de 103 millones de toneladas, de lo cual solo un 5% se comercializa internacionalmente, siendo China el principal productor global (45% de la producción mundial).

En lo referido a nuestro país, informes de la Confederación Intercoperativa Agropecuaria del año 2018, indican que Argentina duplicó la producción de carne de cerdo en el periodo 2010-2017, pasando de 280 mil toneladas a 565 mil toneladas respectivamente, sosteniendo además que este incremento se debe en gran parte al aumento de la producción individual por cerda; por lo que, se permite una mayor eficiencia del sistema productivo y un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles (CIA. 2018).

A nivel nacional, el stock porcino muestra una marcada concentración. Más del 70 % de los cerdos del país se concentran en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos. El resto del país tiene el 29 % del stock, destacándose las regiones del nordeste y noroeste argentino, las cuales han crecido a un ritmo sostenido así como otras áreas no tradicionales como Cuyo y Patagonia, donde la cría de cerdos mostró un incremento constante en número de productores y stock (Brunori. 2016). En lo que respecta al tipo de producción, datos de (Beyli et al. 2012) indican que el 66% de las cerdas a nivel nacional corresponden a producción familiar de pequeña y mediana escala, desarrollándose el 98% de esta en establecimientos de hasta 100 madres. Desde el 2002 en argentina el mercado se encuentra en alza en tasas de entre 7% y 15%. En ese año se consumió un total de 4 kilogramos de cerdo per cápita (siendo solo un kilo de carne fresca, mientras que los últimos datos de junio 2017 marcan un consumo de 17 kilogramos por habitante, con 14 kilos de carne fresca. (Uccelli. 2017).

En el mercado externo Argentina en el año 2017 importó 33.400 tn de carne fresca y refrigerada y 1.500 tn de chacinados, fiambres y embutidos. La relación importación/consumo aparente fue del 7% aproximadamente en el 2017. El consumo argentino ha aumentado en promedio un 10% anual durante los últimos 5 años. (BCR.2018)

Otro aspecto que influye en la producción de cerdos son las exigencias de los consumidores. Hoy en día los conceptos de bienestar animal son una cuestión de interés público complejo y multifacético que incluye importantes dimensiones científicas, éticas, económicas y políticas. Por ser un tema de importancia creciente en la sociedad, el bienestar animal ha de abordarse hoy día sobre bases científicas fehacientes (Duncan and Petherick. 1991).

Bienestar animal (BA): significa como un animal se enfrenta a las condiciones en las que vive. Un animal se halla en un buen estado de bienestar si se encuentra sano, confortable, bien nutrido, se le permite expresar su comportamiento innato y si no es víctima de sufrimiento por condiciones incomodas, miedo o distres. A partir de estos fundamentos se han definido las cinco pautas básicas de valoración, o principios elementales del bienestar animal, llamadas “las cinco libertades”, de las que todo animal es merecedor. A saber:

1. Libres de hambre y sed con libre acceso a agua fresca y a una dieta que les permita conservar/mantener plena salud y vigor (libre de malnutrición).

2. Libres de incomodidad, provisión de un ambiente/alojamiento adecuado que incluya cobertizos y un área de descanso confortable

3. Libres de sufrimiento, dolor, injurias y de enfermedad; posibilidad de aplicar medidas de prevención y rápido diagnóstico y tratamiento.

4. Libres para expresar el comportamiento normal de la especie, provisión de suficiente espacio y compañía de animales de su categoría y especie. Respeto por la integridad de los individuos.

5. Libres de temor, castigos, frustración y estrés, asegurando condiciones que eviten sufrimiento mental (FAWC. 1992; 1993)

Según Broom el estrés ha sido utilizado como un indicador de la pérdida de bienestar animal en diferentes especies. El término "estrés" se ha utilizado ampliamente en biología para describir un conjunto de cambios fisiológicos y de conducta desencadenados por un estímulo aversivo (Broom. 2003). Cannon describió el estrés como el intento del sistema simpático adrenomedular de regular la homeostasis cuando el animal se enfrenta a un estímulo aversivo (Cannon. 1929). Más adelante, Selye realizó uno de sus estudios clásicos sobre la respuesta del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA) frente a estímulos nocivos y sugirió que el organismo reacciona de manera inespecífica frente a una amplia variedad de estímulos aversivos, principalmente con un aumento en la actividad del eje HHA (Selye. 1950).

Luego de que el animal atraviesa una situación estresante, el sistema autónomo responde de manera inmediata generando la liberación de adrenalina en sangre. A su vez, en el eje HHA, la liberación de corticotropina (CRH) por parte del hipotálamo genera la producción de la hormona adenocorticotropica (ACTH) por la glándula pituitaria, aumentando así la producción de cortisol por la glándula adrenal. El cortisol actúa por retroalimentación negativa sobre la CRH y la ACTH, por lo que en condiciones normales, tras el estrés, hay una aclimatación y reajuste para intentar volver a la normalidad. (Martin et al. 2012)

Una forma de medir el nivel de stress del animal es a través de los niveles de glucocorticoides en plasma, saliva u orina, por lo que puede ser aplicada para evaluar diferentes sistemas de manejo, instalaciones, interacciones sociales e, incluso, detectar poblaciones vulnerables en vida libre (Brousset Hernández Jáuregui, et al. 2005).

Durante la gestación, las cerdas pueden tener distintos tipos de manejo y de alojamientos según sus requerimientos, los dos tipos de alojamiento conocidos son sin libertad (jaula) o con libertad (corral), ambos se diferencian por la superficie otorgada para cada animal, y cada uno tiene ventajas y desventajas. (Yangue. 2009).

Las jaulas de gestación son aproximadamente del tamaño del cuerpo de los animales (2 metros de largo, y de 0.55 a 0.65 metros de ancho), y le impiden a las cerdas expresar comportamientos naturales de importancia, como hozar, buscar comida, anidar, pastar, revolcarse, expresar conductas sociales, o incluso darse vuelta durante meses. En ambientes naturales, los cerdos pasan más del 50 por ciento de su día buscando comida, hozando y pastando. Las cerdas para cría son trasladadas a una jaula distinta para dar a luz, y en poco tiempo son preñadas de nuevo y se les regresa a la jaula de gestación para volver a comenzar el ciclo (Sabogal. 2001).

Dentro de la gestación con libertad el principio fundamental se basa en que se disponga de corrales donde queden perfectamente definidas y diferenciadas las áreas de alimentación, suciedad y descanso. De la misma forma se debe tener una distancia de huida mínima de 2 metros, de tal forma que la cerda que se vea agredida pueda salir ilesa de dicha pelea. Si la separación tanto física como espacial es la adecuada, se evitaran muchos de los problemas ligados a conductas, se trata de evitar interacciones negativas e intersección en flujos de animales dentro de los corrales (Yagüe. 2007).

HIPOTESIS

En un sistema de gestación grupal las cerdas presentan menor concentración de cortisol en saliva que en un sistema de gestación individual. El bienestar es una característica propia del animal que puede variar de muy pobre a muy buena a lo largo del tiempo. Por lo tanto mientras más naturales sean las conductas que un animal desarrolle para lidiar con su entorno mejor será su bienestar, lo que podría implicar menores niveles de cortisol en saliva.

OBJETIVO GENERAL

Comparar la concentración de cortisol en saliva de cerdas en un sistema individual versus grupal de gestación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar niveles de cortisol en ng por ml en cerdas gestantes en sistema grupal.
- Determinar niveles de cortisol en ng por ml en cerdas gestantes en sistema individual
- Comparar los niveles de cortisol de ambos sistemas.

MATERIALES Y METODOS:

Este trabajo se realizó en el campo experimental de la Universidad Nacional del NO de Buenos Aires (UNNOBA), ubicado a pocos kilómetros de la localidad de Agustín Roca, Partido de Junín, Provincia de Buenos Aires. (Figura 1).

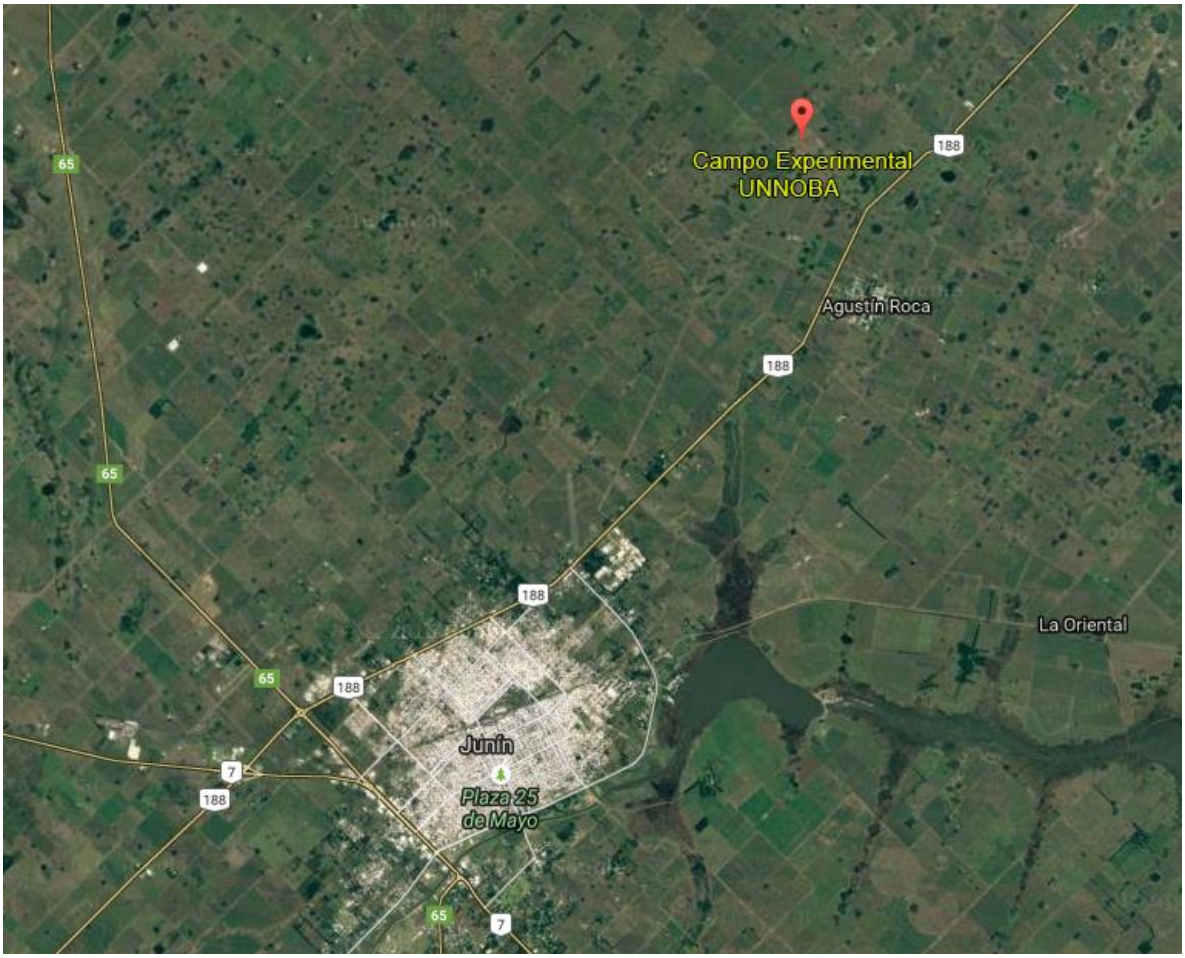


Figura 1.

“Ubicación, Criadero de cerdos, Campo Experimental UNNOBA. Google maps. Fecha de consulta: agosto 2017”

Se llevó a cabo un experimento donde 10 cerdas fueron divididas en 2 grupos, de 5 animales. Las cerdas fueron de tamaño similar 300 kg aproximadamente con al menos un parto y menos de 5. Uno de los grupos tuvo una gestación individual en jaulas siguiendo el sistema de producción comercial típico de Estados Unidos y Argentina. El otro grupo una gestación grupal siguiendo las especificaciones que plantean las normativas de la Unión Europea.

Inicialmente se contó con un total de 10 animales alojados en jaulas individuales y la división de los grupos, para cada Sistema de Gestación se realizó después de confirmada la preñez (Ecografía a los 30 días post inseminación) de manera aleatoria.

- **Sistema de Gestación Individual (SGI):** 5 cerdas realizaron una gestación individual en jaulas, donde la cerda permaneció encerrada desde la detección del celo-inseminación hasta unos días previos al parto (105 días aproximadamente), momento en que se llevó a la sala de maternidad. Las jaulas, tuvieron una dimensión de aproximadamente 2 metros de largo, y de 0.55 a 0.65 metros de ancho. El piso de la Jaula fue 50% de hormigón ciego en la parte anterior del animal y el 50% posterior será de “rejillas de hormigón”. La alimentación se realizó de manera individual en el comedero de cada jaula al igual que el suministro de agua con un chupete por jaula.

- **Sistema de Gestación Grupal (SGG):** 5 cerdas realizaron una gestación grupal. Que duró desde las cuatro semanas posteriores a la detección de celo-inseminación hasta la semana previa al parto. El corral de grupo fue de piso de hormigón donde las cerdas podrán interactuar y moverse libremente asignando una superficie de $2m^2$ por cerda.

Las cerdas de ambos sistemas de gestación consumieron la misma dieta, especial para dicha categoría producida por la Liga Agrícola Ganadera.

Ambos sistemas, (SGI y SGG) permanecieron en el mismo galpón de gestación. La iluminación fue natural al igual que la ventilación, pero esta estuvo regulada por cortinas tratando de mantener una temperatura confortable para las cerdas gestantes. La presencia de operarios estuvo reducida al personal de manejo del criadero y las personas afectadas a esta investigación.

Para el análisis de las muestras se utilizó el método de MANN-WHITNEY, este método es una prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes.

Es, de hecho, la versión no paramétrica de la habitual prueba "t" de Student. El planteamiento de partida es:

Las observaciones de ambos grupos son independientes

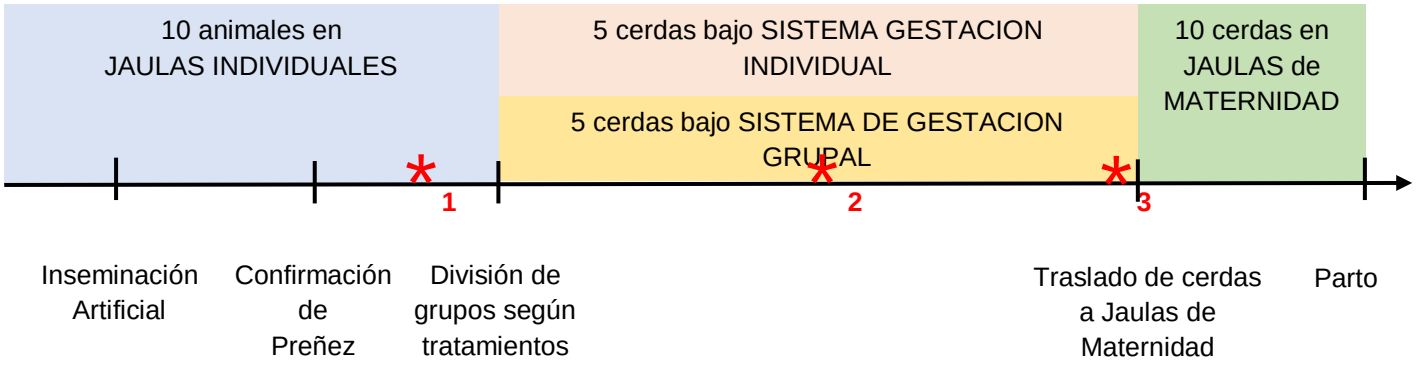
Las observaciones son variables ordinales o continuas.

Bajo la hipótesis nula, la distribución de partida de ambos grupos es la misma y, Bajo la hipótesis alternativa, los valores de una de las muestras tienden a exceder a los de la otra: $P(X > Y) + 0.05\ P(X = Y) > 0.05.$

Toma de muestra:

A lo largo del estudio se tomaron tres muestras de saliva a cada una de las cerdas (Esquema 1). Cada una de las cerdas fue inseminada, y una vez confirmada la preñez, se realizó el primer muestreo. En el día 76 de gestación se realizó el segundo muestreo para ambos tratamientos.

Los animales de ambos grupos fueron trasladados a las jaulas de maternidad una semana antes del parto. Previo a dicho traslado se realizó el tercer muestreo (día 105 de gestación).



*1 **Primer Muestreo:** totalidad de cerdas luego de confirmación de preñez.

*2 **Segundo muestreo:** ambos tratamientos en ½ gestación.

*3 **Tercer muestreo:** ambos tratamientos antes del traslado a jaulas de maternidad.

Esquema 1: línea de tiempo. Diagrama de trabajo

Procesamiento de las muestras:

La variable a evaluar fue la concentración de cortisol en saliva en nano gramos por mililitro (ng/ml). Las muestras fueron colectadas con un hisopo de algodón que las cerdas masticaron entre 30-90 segundos (Figura 2). Los hisopos fueron prensados con jeringas de 15 ml y la saliva se depositó en Eppendorf de 2ml etiquetados colocando el número de muestreo (1- 2- 3) y el número de la cerda correspondiente (Figura 3). Posteriormente se congelaron a -20° C hasta su análisis. Para realizar el análisis las muestras fueron descongeladas a temperatura ambiente (20°C) durante 40 minutos para ser centrifugadas a 2500 rpm durante 10 minutos (figura4). Una vez centrifugadas se procedió al análisis.

Figura 2. Hisopo y recolección de la muestra

Figura 3. Identificación de muestras

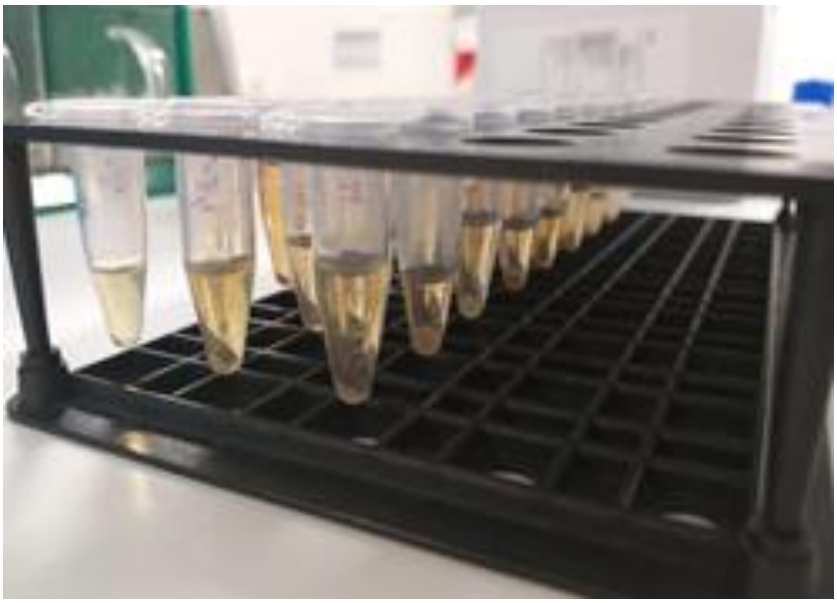


Figura 4. Muestras centrifugadas para el análisis

Análisis de laboratorio*.*

La concentración de cortisol, en ng/ml, se determinó mediante el kit: *"Cortisol Saliva KAPDB290"* a las 60 muestras, correspondientes a las 10 cerdas, en tres momentos de muestreos, por duplicado.

El principio del funcionamiento del kit es de unión por competencia. La competencia ocurre entre un antígeno y la enzima del antígeno limitando el número de anticuerpos que se une en el sitio de unión de cada "microwels" de la placa. Posteriormente se agrega la solución de lavado "Washing solution" y decantan los materiales no unidos. En la etapa de lavado, se agrega el sustrato enzimático "Enzyme substrate".

La reacción enzimática finaliza con la adición de la solución de frenado "stopping solution". La intensidad del color formado es inversamente proporcional a la concentración de cortisol en la muestra. Se usan un conjunto de calibradores para trazar una curva de calibración (curva estándar) a partir de la cual se compara con la cantidad de cortisol en las muestras.

La absorbancia se mide en un lector de placas que genera una salida en nano metros coincidente con la grilla de kit (Figura 5). Estas concentraciones arrojan una absorbancia que no se corresponde linealmente con dicha concentración. En el manual de uso del análisis especifica que la curva estándar (Figura 6) debe confeccionarse en base al logaritmo de la concentración en el eje de la X y la absorbancia en el eje de las Y (Tabla 1).

Figura 5. Absorbancia obtenida

Tabla 1: curva estándar

CC Std (ng/ml)	Log(CC)	Abs 450nm	Abs 450nm	Promedio
0	#¡NUM!	1,331	1,384	1,3575
3	0,47712125	0,84	0,883	0,8615
1	0	0,769	0,795	0,782
10	1	0,49	0,536	0,513
30	1,47712125	0,279	0,285	0,282
100	2	0,113	0,127	0,12

CC std: concentración de cortisol expresada ng/ml.

Log (CC): logaritmo de la concentración.

Abs 450nm: absorbancia obtenida en nano metros.

Promedio: promedio obtenido

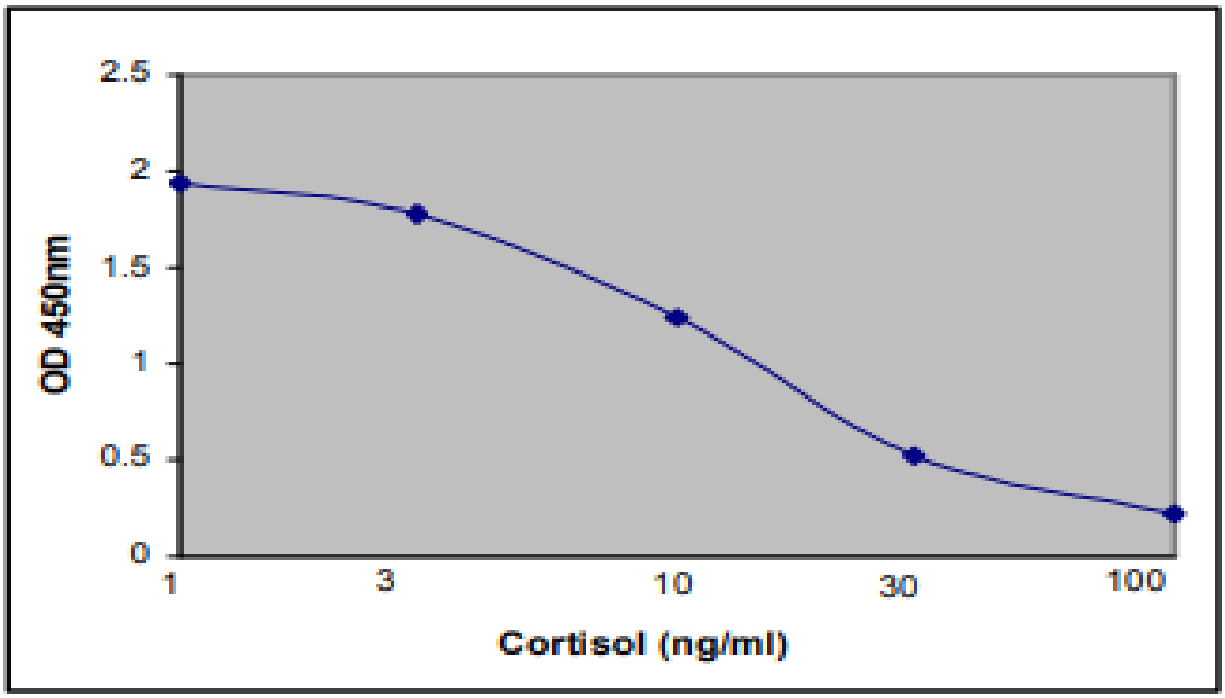


Figura 6: curva estándar

RESULTADOS:

La tabla 2 muestra los datos de absorbancia obtenidos por duplicado de cada una de las muestras. Utilizando el programa Graphpad se obtuvieron, los datos de la interpolación realizada en el gráfico de la curva estándar.

Realizando el antilogaritmo del valor arrojado por el programa para cada una de las muestras se obtuvo la concentración de cortisol en ng/ml de saliva. En la figura 7 se pueden observar las distintas concentraciones dentro de los sistemas como entre los mismos.

Tabla 2: datos de absorbancia obtenidos en laboratorio

1º muestreo			2º muestreo			3º muestreo		
Muestreo	**log CC**	**CC (ng/ml)**	**Muestreo**	**log CC**	**CC (ng/ml)**	**Muestreo**	**log CC**	**CC (ng/ml)**
1.2	1,169398	14,7705953	2.2	0,2904203	1,95173253	3.2	0,8548875	7,15957924
1.2	1,190275	15,4979766	2.2		0	3.2	0,8942796	7,83934179
1.11	0,9680429	9,29058155	2.11	0,9666032	9,25983397	3.11	1,17078	14,8176728
1.11	1,006194	10,143644	2.11	0,9520792	8,95528063	3.11	1,208663	16,1682494
1.14	1,146073	13,998226	2.14	2,079704	120,144529			
1.14	1,155641	14,310045	2.14	1,939817	87,0596667			
1.21	0,9506136	21	2.21	1,079844	12,0183265	3.21	1,140625	13,8237223
1.21	1,008973	10,2087601	2.21	1,069052	11,7233573	3.21	1,120291	13,1914034
1.25	0,8178498	6,57430427	2.25	0,6388962	4,35407795	3.25	1,051459	11,2579418
1.25	0,8463135	7,01961834	2.25	0,6929345	4,93099429	3.25	1,024162	10,572118
1.27		0	2.27	0,9637169	9,19849761	3.27	0,997824	9,95002106
1.27		0	2.27	1,007584	10,1761617	3.27	1,073101	11,8331672
1.29	0,9908057	9,79051867	2.29	1,313694	20,5917852	3.29	2,024015	105,685401
1.29	1,035124	10,8423644	2.29	1,320334	20,9090355	3.29	2,29907	199,099422
1.34	0,3825075	2,4127232	2.34	1,067702	11,6869719	3.34	1,133832	13,6091813
1.34	0,5233158	3,33668954	2.34	1,062296	11,5423968	3.34	1,135189	13,6517712
1.35	0,8531839	7,13154948	2.35	1,413811	25,9305065	3.35	1,526668	33,6254419
1.35	0,9637169	9,19849761	2.35	1,339025	21,8285556	3.35	1,535062	34,2816724
1.39	0,8565857	7,18762979	2.39	1,952054	89,5476102	3.39	1,729451	53,6353353
1.39	0,9176607	8,27295572	2.39			3.39	1,641718	43,824604

Muestreo: animal muestreado.

Log CC: logaritmo de la concentración de cortisol.

CC (ng/ML): concentración de cortisol en nano gramos por mililitro.

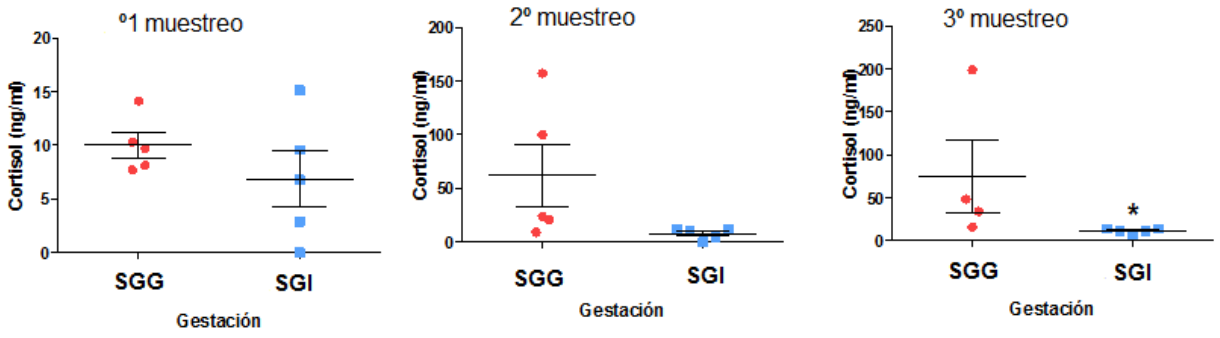


Figura 7: concentración de cortisol en saliva en distintos sistemas de gestación.

En la figura 7 se puede observar que para las tres mediciones, la concentración de cortisol promedio no difiere significativamente entre los dos sistemas de gestación pero si se puede notar una variación en cada sistema al comprar las tres mediciones. En el segundo muestreo la variación fue mayor para el SGI pero en las siguientes fechas de muestreo la mayor variación fue para el SG.

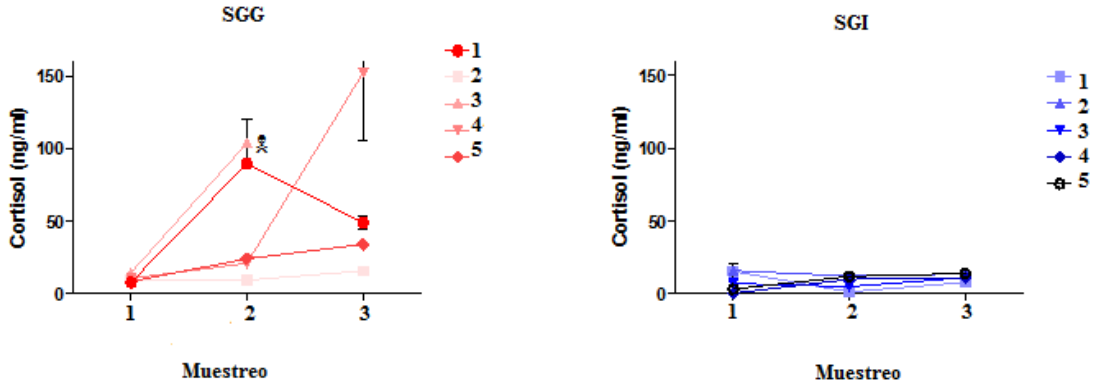


Figura 8: concentración de cortisol vs día de gestación.

En la figura 8 se puede ver cómo fue variando la concentración de cortisol durante la gestación. En el SG la concentración varío mucho mientras que en el SGI la concentración

se mantuvo más estable. Se debe tener en cuenta que en el SG se perdió una unidad de muestreo en la segunda medición.

Tabla 3: medianas.

	Medianas en ng/ml		
	1º muestreo	2ºmuestreo	3ºmuestreo
SGG	10	62,2	74,15
SGI	6,87	7,56	11,28

En la tabla 3 muestra que el SGG tiene una mayor concentración de cortisol en saliva que el SGI en los tres muestreos pero es signicativamente mayor en los últimos dos muestreos.

Como se mencionó anteriormente para el análisis de resultados se utilizó el método de MANN-WHITNEY.

DISCUSIÓN:

Debido a la falta de bibliografía con respecto a la concentración de cortisol en cerdas gestantes este ensayo fue comparado trabajos realizados en otras categorías de animales.

En cuanto a la concentración de cortisol en saliva, los valores hallados en los animales bajo SGG sobre los cuales se trabajó, difieren de los reportados por Martin, donde evaluó el cortisol en saliva' sobre 168 cerdos (84 machos – 84 hembras) agrupados en box de 7 animales cada uno. El grupo de hembras, tuvo una media de cortisol en saliva de 3,99 ng/ml, distante de la obtenida en el presente trabajo donde las mediciones se hicieron en cerdas gestantes, en el cual los animales bajo el SGG presentaron una media de 48,78 ng/ml (promedio entre las tres mediciones realizadas) (Martin et al. 2012).

Por otra parte, en comparación con el estudio anterior, el trabajo realizado por Blumetto Velazco sobre un total de 96 cerdos en crecimiento (en grupos de 12), informaron valores promedio de cortisol en saliva fue de 6,0 ng/ml. (Velazco et al. 2013).

Analizando lo ocurrido a través de los distintos muestreos, se observa que el valor hallado en el “primer muestreo” del tratamiento SGI (6,87 ng/ml), sí se asemeja a lo indicado por dichos ensayos de (Velazco et al. 2013) y (Martin et al. 2012), que a su vez, se halla dentro de los considerados ‘valores esperables’ para cerdos adultos, (entre 4 y 6 ng/ml) aproximadamente (Fagundes et al. 2008). Pero no así lo reportado en los dos siguientes dos muestreos.

Se sostiene que la mezcla de animales en grupos genera un cambio en el comportamiento de los mismos, mostrándose más activos y agresivos entre ellos, generando así problemas críticos en el BA, como por ejemplo aumento de lesiones, diferencias en la alimentación dentro del grupo debido a la dominancia, etc. (Velazco et al. 2013),(Hwang. 2016). La concentración de cortisol y las respuestas conductuales de los cerdos, son influenciadas por la posición social de los individuos en el grupo, luego de un reagrupamiento, y en base a los resultados de su investigación, se sugiere que la reorganización social podría ser estresante. (Merlot. 2004). Algunos de estos factores mencionados fueron observados en este ensayo como por ejemplo la diferencia de alimentación.

O’Connor afirma que la activación sostenida del eje HHA durante un periodo de tiempo prolongado puede producir una inhibición en la producción de cortisol mediante retroalimentación negativa (O’Connor et al. 2010). Por su parte, Blumetto Velazco ha observado que ante una exposición prolongada a un mismo factor estresante, se puede producir una disminución en la capacidad de respuesta y con ello, la concentración de cortisol circundante tiende a disminuir (Velazco et al. 2013). Esto podría explicar los menores valores promedio de concentración de cortisol en saliva para las cerdas del SGI en relación a las del SGG.

CONCLUSION:

Bajo las condiciones de este ensayo, la concentración media de cortisol en saliva de las cerdas alojadas en un sistema de gestación individual fue más baja que la de las cerdas alojadas en un sistema grupal siendo esta diferencia significativa en el tercer muestreo. En base a esto, se considera pertinente repetir el experimento, utilizando los datos de este trabajo para intentar dilucidar cual factor o factores originan dicha situación.

Cabe mencionar que la hipótesis inicial de este trabajo, sostiene que las cerdas bajo SG presentan menor concentración de cortisol en saliva que aquellas bajo SGI. A pesar de ello, los resultados del análisis indican lo contrario: El SGI presentó valores medios de cortisol en saliva menores que el SGG, aunque estas diferencias solo son estadísticamente significativas en el tercer muestreo. Sumado a esto, la mayor variabilidad se observa (Figura7) en los valores obtenidos en el segundo y tercer muestro en el tratamiento SGG, nos permite suponer que el agrupamiento de las cerdas y la exposición prolongada a un mismo factor (interacción social) predispone a los animales a un mayor stress.

ANEXO: análisis estadístico

.

Mann Whitney test - muestreo 1	
P value	0,3095
Exact or approximate P value?	Exact
P value summary	ns
Are medians signif. different? (P < 0.05)	No

One- or two-tailed P value?	Two-tailed
Sum of ranks in column A,B	33 , 22
Mann-Whitney U	7

Mann Whitney test - muestreo 2	
P value	0,0556
Exact or approximate P value?	Exact
P value summary	ns
Are medians signif. different? (P < 0.05)	No
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
Sum of ranks in column A,B	37 , 18
Mann-Whitney U	3

Mann Whitney test - muestreo 3	
P value	0,0159
Exact or approximate P value?	Exact
P value summary	*
Are medians signif. different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
Sum of ranks in column A,B	30 , 15

Mann-Whitney U	0

BIBLIOGRAFÍA:

- Blumetto Velazco, O., Calvet Sanz, S., Estellés Barber, F.y Villagrá García, A. 2013. Comparison of extensive and intensive pig production systems in Uruguay in terms of ethologic, physiologic and meat quality parameters. R. Bras. Zootec. vol.42 399–431.
- Bolsa de Comercio de Rosario. 2018. Mercado mundial de cerdos: Argentina en el puesto 13° de productores y consumidores.
- Bottegal, D., Zimmerman, M., Garrappa, G. y Pighín, D. 2016 Efecto del cambio de sitio en dos sistemas porcinos sobre indicadores bioquímicos de estrés. Memorias del Congreso nacional de Producción Porcina.
- Broom, DM. 2003 Transport stress in cattle and sheep with details of physiological, ethological and other indicator. Dtsch Tierârztl Wschr; 110:83-89.
- Brousset Hernández Jáuregui, D., Galindo Maldonado, F., Valdez Pérez, R., Romano Pardo, M. y Schuneman de Aluja, A. 2005. Cortisol en saliva, orina y heces: evaluación no invasiva en mamíferos silvestres.325-37.
- Brunori, J. 2016. Porcinos: el secreto de un sector que gana terreno. INTA. Edición INTA Informa.
- Cannon, W.B. (1929). Organization for physiological homeostasis. Physiological
- Comisión europea, dirección general de agricultura. 2004. El sector cárnico de la Unión Europea.
- CONINAGRO (confederación Intercoperativa agropecuaria). 2018. Economía regionales porcinas. Informe técnico n°6:http://www.coninagro.org.ar/DocsVarios/Informes/2018-01-Porcinos.pdf
- Davey, E., Owen, R., Wathes, C. y Abeyesinghe, S. 2010. The impact of chronic environmental stressors on growing pigs, Sus scrofa (Part 1): stress physiology,

production and play behaviour. Animal. 4:1899–1909.

- Duncan,I y Petherick, J.(1991). The implications of cognitive processes for animal welfare. Journal of Animal Science. Vol 69, No12: 5017-502.
- Fagundes, A., Negrão, J., Da Silva, R. G., Gomes, J., Souza, L. y Fukushima, R. 2008. Environmental temperature and serum cortisol levels In growing-finishing pigs. Braz. J. vet. Res. anim. Sci. 45:136–140. 2008.
- Farm Animal Welfare Council 1992 FAWC updates the five freedoms Veterinary Record 17: 357.
- Farm Animal Welfare Council 1993 Second Report on Priorities for Research and Development in Farm Animal Welfare. Londres: DEFRA.
- Gabosi, H. 2013. PRODUCCIÓN PORCINA ARGENTINA. “LA MEJOR ALTERNATIVA PARA AGREGAR VALOR EN ORIGEN”. Revista Solo Aves y Porcinos. Volumen 42. ISUU.
- Hwang, H., Lee, J., Eom, T., Son, S., Hong, J., Kim, K. y Rhim, S., 2016; Behavioral characteristics of weaned piglets mixed in different groups. Asian-Australas J Anim Sci 29:1060-1064.
- Martín, P., Ovejero, I., Mateos, A. y Villarroel, M. 2012. cortisol en saliva como indicador de estrés en porcino.
- Merlot, E., Meunier-Salaün, M., y Prunier, A. 2004. Behavioural, endocrine and immune consequences of mixing in weaned piglets. Appl. Anim. Behav. Sci. 85:247–257.
- Nakamura, K., Tanaka, T., Nishida, K. y Uetake, K. 2011. Behavioral indexes of piglet welfare: Comparison of indoor and outdoor housing systems. 161-168. Animal scinece vol 82. Pag 161-168.
- O’Connor, E., Parker, M, McLeman, M., Demmers, T., Lowe, J., Cui, L., Davey. E, Wathes, C., Owen, R., y Aveyesinghe, S. 2010. the impact of chronic environmetal stressors on growing pigs. (part1): stress physicologi, production and play behaviur. Animal,4 (11), 1899-1909.
- Selye, H. 1950. "Stress and the General Adaptation Syndrome". British Medical Journal. 1386-1392 http://doi.org/10.1136/bmj.2.4672.215.

- Ucelli, J. 2017. Presidente de la Asociación Argentina de Productores de Porcinos (AAPP).Cronista de la (AAPP). https://www.cronista.com/negocios/El-consumo-de-carne-de-cerdo-crecera-entre-6-y-8-en-2017-20170801-0021.html Copyright © www.cronista.com
- Yagüe, A. 2007. XIIIº Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, BRAVES.
- Yangue, A. (2009). Asociación colombiana de porcicultores. Universo porcino.

VILLALÓN José Gastón
ECANA
Location: UNNOBA
Date: 2020.11.20 09:57:40 -0300