

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**EVALUACIÓN DEL USO DE PROSTAGLANDINA (PGF_{2α}) Y
PROGESTERONA EN LA SINCRONIZACIÓN DE CELO EN
CUYES (*Cavia porcellus*) NULÍPARAS Y MULTÍPARAS**

PRESENTADO POR:

Br. RONALD GUSTAVO HUAYLLANI
CONZA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

ASESOR:

PhD. GONZALO WLADIMIR GONZALES
APARICIO

CUSCO – PERÚ

2025



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Ing. Zoot. PhD. Gonzalo Wladimir Gonzales Aparicio.....
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: EVALUACIÓN DEL USO DE PROSTAGLANDINA
(PGF2α) Y PROGESTERONA EN LA SINCRONIZACIÓN DE CELO
EN CUYES (Cavia porcellus) NULÍPARAS Y MULTÍPARAS.....

Presentado por: RONALD GUSTAVO HUAYLLANTI CONZA DNI N° 76257244 ;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de INGENIERO ZOOTECNISTA.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2..... veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 1.....%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	☐
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	☐

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 21 de enero..... de 2026.....

Firma

Post firma

Nro. de DNI.....41285829.....

ORCID del Asesor.....0000-0002-4682-681.....

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:548199537.....

RONALD GUSTAVO HUAYLLANI

TESIS GUSTAVO OFICIAL FINAL ENERO.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:548199537

69 páginas

Fecha de entrega

21 ene 2026, 11:20 p.m. GMT-5

15.455 palabras

Fecha de descarga

22 ene 2026, 7:38 a.m. GMT-5

84.711 caracteres

Nombre del archivo

TESIS GUSTAVO OFICIAL FINAL ENERO.pdf

Tamaño del archivo

1.8 MB

1% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 1%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 1%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
40 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A Dios, por su infinita sabiduría, por guiarme a lo largo de mi camino profesional, ser mi sostén en los momentos difíciles y regalarme una vida colmada de experiencias, aprendizajes y alegrías.

A mis amados padres Eliodoro Edmundo y Yuvana, por darme el regalo de la vida, por su constante apoyo y su amor incondicional. Gracias a ustedes he llegado hasta aquí; me inculcaron valores y me formaron como la persona que soy. Son los mejores padres que pude tener.

A mi querido hermano Fredy Efraín, por estar siempre a mi lado, por su comprensión, sus sabios consejos y por motivarme a seguir creciendo, tanto personal como profesionalmente.

A mis familias Huayllani Quispe y Conza Huillca, por su constante apoyo, por confiar en mí y motivarme a perseguir mis sueños con entrega, esfuerzo y compromiso

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, y un profundo reconocimiento a los docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia, quienes me brindaron la formación necesaria para convertirme en profesional y me enseñaron a valorar la belleza de la Zootecnia.

Al Ing. Zoot. PhD. Gonzalo Wladimir Gonzales Aparicio, mi más sincero agradecimiento, por su apoyo constante, sus sabias orientaciones y por sus enseñanzas, las cuales fueron clave para la culminación de este trabajo de investigación.

A Vanessa, mi más profundo agradecimiento. Gracias por tu apoyo incondicional y especialmente en los momentos difíciles. Te agradezco por tu comprensión, paciencia y apoyo.

A mis amigos Jhon, José y Rina, por su colaboración y por todos los momentos valiosos que compartimos a lo largo de este proceso de investigación.

Y finalmente, a todos mis compañeros del código 2017 de la Escuela Profesional de Zootecnia, con quienes compartí inolvidables momentos en nuestra etapa estudiantil.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	x
GLOSARIO	xi
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO	2
2.1. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.....	2
III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	3
3.1. OBJETIVOS.....	3
3.1.1.OBJETIVO GENERAL	3
3.1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3.2. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. MARCO TEÓRICO	5
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
4.1. GENERALIDADES DEL CUY	5
4.2. FISIOLOGÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DEL CUY HEMERA.....	5
4.2.1.OVARIO	6
4.2.2.OVIDUCTOS	6
4.2.3.ÚTERO.....	7
4.2.4.VAGINA	7
4.2.5.VULVA	8
4.3. CICLO ESTRAL.....	8
4.3.1.PROESTRO	8
4.3.2.ESTRO	9

4.3.3.METAESTRO	9
4.3.4.DIESTRO	9
4.4. OVULACIÓN EN CUY	10
4.5. CAMBIOS HORMONALES.....	11
4.6. SINCRONIZACIÓN DE CELO EN CUYES	11
4.7. HORMONAS	12
4.8. MÉTODOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN CUYES....	12
4.8.1.PROGESTERONA DE LARGA ACCIÓN (ALTRENOGEST)13	
4.8.2.PROSTAGLANDINA F2 alfa (PGF2 α).....	14
4.9. EVALUACION DE LA PRESENCIA DE CELO EN CUYES...	17
4.9.1.CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA CUY HEMBRA.....	17
4.9.2.CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS EVALUADAS MEDIANTE CITOLOGIA VAGINAL	18
V. MATERIALES Y MÉTODOS	20
5.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO.....	20
5.2. DURACIÓN DEL ESTUDIO	20
5.3. MATERIALES Y EQUIPOS	20
5.3.1.MATERIAL BIOLÓGICO.....	20
5.3.2.MATERIALES DE CAMPO	21
5.3.3.MATERIALES DE LABORATORIO	21
5.3.4.HORMONAS SINTÉTICAS	22
5.4. ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES	22
5.5. INSTALACIONES	22
5.5.1.GALPÓN DE CUYES	22
5.5.2.LABORATORIO.....	23
5.6. MÉTODOS	23
5.6.1.DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO.....	23
5.6.2.FASE PRE EXPERIMENTAL.....	24
5.6.3.FASE EXPERIMENTAL 1	24
5.6.4.FASE EXPERIMENTAL 2	24

5.6.5.COLOCACIÓN DE HORMONAS	24
5.7. MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE DATOS.....	25
5.7.1.EVALUACIÓN DE PRESENCIA DEL CELO	25
e. Citología epitelial vaginal del cuy.....	27
5.8. VARIABLES DE ESTUDIO	30
5.8.1.VARIABLES INDEPENDIENTES.....	30
5.8.2.VARIABLES DEPENDIENTES	30
5.9. MÉTODOS PARA EL ANALISIS DE DATOS.....	30
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
VII.CONCLUSIONES	40
VIII.RECOMENDACIONES	41
IX. BIBLIOGRAFÍA	42
X. ANEXOS.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Órganos reproductivos de la hembra y las funciones que cumplen	7
Tabla 2. Variación de células epiteliales, duraciones características del ciclo estral.....	10
Tabla 3. Distribución según tratamiento y repetición	21
Tabla 4. Tratamiento por repetición.....	23
Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de celos en cuyes nulíparas tratadas con progesterona y PGF2a	31
Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de celos en cuyes multíparas tratadas con progesterona y PGF2a	33
Tabla 7. Frecuencia y porcentaje de celos en cuyes multíparas y nulíparas tratadas con progesterona y PGF2a	34
Tabla 8. Tasa y porcentaje de celo lograda en cuyes nulíparas y multíparas tratadas con progesterona	37
Tabla 9. Tasa y porcentaje de celo lograda en cuyes nulíparas y multíparas tratadas con PGF2α	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación del aparato reproductor de la hembra del cuy ...	6
Figura 2. Representación del ciclo reproductivo del cuy	9
Figura 3. Proceso de aparición de células epiteliales como células basales, intermedias, superficiales y cornificadas en el epitelio vaginal	19
Figura 4. Unidad de producción de cuyes - UNSAAC	20
Figura 5. Hormonas utilizadas progesterona (Altrenogest, Regu-Mate®) y prostaglandina F2 α (Lutasprost®)	22
Figura 6. Tratamiento 1 (T1) protocolo de sincronización con P4 (via oral durante 15 días)	23
Figura 7. Tratamiento 2 (T2) protocolo de sincronización con PGF2 α (doble dosis vía intramuscular)	23
Figura 8. Administración de hormonas a los cuyes	24
Figura 9. Uso del aplicativo ColorMeterFree para observar la colorimetría de la vulva	25
Figura 10. Evaluación de la apertura de la membrana vaginal en cuyes .	26
Figura 11. Uso de la cámara termográfica FLIR C2® y uso del programa FLIR Tools	26
Figura 12. Examen visual para la determinación de la coloración de la vulva	27
Figura 13. Hisopado vaginal para el conteo de células epiteliales	27
Figura 14. Pasos para el diagnóstico de celo de acuerdo al conteo celular epiteliales	28
Figura 15. Tipos celulares del epitelio vaginal de cuy	29

Figura 16. Grado de concentración de celo en cuyes con progesterona y PGF2α.....	35
---	-----------

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Panel fotográfico del trabajo de investigación realizado.....	48
Anexo 2. Frecuencia de celo P4 Y PGF2α (nulípara).....	49
Anexo 3. Frecuencia de celo P4 Y PGF2α (multípara)	50
Anexo 4. Frecuencia de celo P4 Y PGF2α (nulíparas y multíparas).....	51
Anexo 5. Comparativo P4 en nulíparas y multíparas	53
Anexo 6. Comparativo PGF2α en nulíparas y multíparas	54
Anexo 7. Registro de información con el uso de progesterona en nulíparas y multíparas	55
Anexo 8. Registro de información con el uso de prostaglandina (PGF2α) en nulíparas y multíparas	56

GLOSARIO

P4: Progesterona

PGF2 α : Prostaglandina F2 alfa

GnRH: Hormona liberadora de gonadotropina

LH: Hormona luteinizante hipotalámica

FSH: Hormona estimulante del folículo

Nulíparas: Hembras que no han tenido partos previos.

Múltipara: Hembras que han tenido uno o más partos.

Luteólisis: Proceso de regresión del cuerpo lúteo

Citología vaginal: Técnica de evaluación microscópica de las células del epitelio vaginal y así identificar la fase del ciclo estral.

Sincronización de celo: Técnica reproductiva que busca hacer coincidir los ciclos reproductivos de varias hembras mediante el uso de hormonas.

Colorimetría vulvar: Evaluación del color de la vulva como indicador fisiológico del estado reproductivo.

Altrenogest: Progestágeno sintético usado oralmente para controlar el ciclo estral.

RESUMEN

El propósito de este trabajo de investigación fue evaluar el uso de prostaglandina F2 alfa y progesterona en la sincronización de celo en cuyes (*Cavia porcellus*) nulíparas y multíparas, con la finalidad de mejorar la eficiencia reproductiva. Se utilizaron 52 cuyes hembras de líneas comerciales en el centro agronómico K'ayra de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, divididas en dos tratamientos: T1 con progesterona oral durante 15 días y T2 con doble aplicación intramuscular de PGF2 α con un intervalo de 10 días. La detección del celo se basó en parámetros fisiológicos como coloración vulvar, temperatura, apertura de la membrana vaginal, presencia de moco cervical y citología vaginal. Los resultados indicaron que ambos tratamientos fueron efectivos para la inducción del celo, sin diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$) en la frecuencia general. Sin embargo, se observaron tendencias diferenciadas: en cuyes nulíparas, la PGF2 α mostró una tasa de celo numéricamente superior (92.86%) frente a P4 (66.67%), mientras que, en multíparas, la respuesta fue alta y similar (P4 81.82% y PGF2 α 75.00%). Respecto a la distribución temporal, la sincronización con P4 permitió concentrar los celos entre el día 4 y 5 post-tratamiento, mientras que la PGF2 α indujo una respuesta inmediata (pico al día 1) pero con mayor dispersión posterior. Se concluye que ambos protocolos son viables; la P4 se recomienda para empadres programados por su alta concentración de celo, mientras que la PGF2 α destaca por su rapidez y eficacia en hembras jóvenes.

Palabras clave: Cuyes, Sincronización, Nulíparas, Multíparas.

SUMMARY

The purpose of this research was to evaluate the use of prostaglandin F2 alpha and progesterone for estrus synchronization in nulliparous and multiparous guinea pigs (*Cavia porcellus*), with the aim of improving reproductive efficiency. A total of 52 female guinea pigs from commercial lines were used at the K'ayra Agronomic Center of the Faculty of Agronomy and Animal Science, National University of San Antonio Abad of Cusco. The animals were divided into two treatments: T1 with oral progesterone for 15 days, and T2 with a double intramuscular application of PGF2 α at a 10-day interval. Estrus detection was based on physiological parameters such as vulvar coloration, temperature, vaginal membrane opening, presence of cervical mucus, and vaginal cytology. The results indicated that both treatments were effective in inducing estrus, with no statistically significant differences ($p > 0.05$) in overall frequency. However, differentiated trends were observed according: in nulliparous guinea pigs, PGF2 α showed a numerically higher estrus rate (92.86%) compared to P4 (66.67%), whereas in multiparous guinea pigs, the response was high and similar (P4 81.82% and PGF2 α 75.00%). Regarding temporal distribution, synchronization with P4 concentrated estrus between day 4 and 5 post-treatment, while PGF2 α induced an immediate response (peak on day 1) but with greater subsequent dispersion. It is concluded that both protocols are viable; P4 is recommended for scheduled mating due to its high estrus concentration, while PGF2 α stands out for its speed and efficacy in young females.

Keywords: Guinea pigs, Synchronization, Nulliparous, Multiparous.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en Perú la crianza de cuyes en zonas rurales tiene una gran importancia ya que hoy en día se puede decir que la crianza de cuyes es económicamente rentable, sostenible y replicable puesto que el cuy tiene un ciclo reproductivo corto, aparte no necesita inversiones altas, ni una alimentación no tan exigente y de fácil manejo (Salcedo, 2016). También aporta un gran beneficio para las familias de las zonas rurales que lo producen y también para las familias de las zonas urbanas ya que tienen una disponibilidad de la carne de cuy para su consumo (Chauca, 1997).

El sistema de alimentación, mejora genética y un buen manejo reproductivo en la crianza de cuyes nos permite hoy en día poder cambiar de una crianza domestica a una actividad productora de carne esto con el empleo de biotecnologías reproductivas como la sincronización de celo y la inseminación artificial esto con la finalidad de poder mantener y mejorar la calidad genético en los cuyes (Castro, 2011).

La manipulación del ciclo estral en el cuy se fundamenta en el uso de hormonas exógenas que permiten regular su actividad reproductiva. Mediante el control de las fases del ciclo estral, es posible sincronizar el celo, optimizar los empadres y mejorar la eficiencia reproductiva. Esta práctica constituye una herramienta clave para el desarrollo y la aplicación de biotecnologías reproductivas, como la inseminación artificial, en esta especie.

Dentro de la sincronización de celo en cuyes a la fecha no existen protocolos bien establecidos que puedan sincronizar de forma precisa el momento del celo, fuera del uso de progesterona que es usado de forma regular. Por ello surge el presente trabajo de investigación en cuyes a fin de evaluar otro protocolo que pudiera usarse en la sincronización de celo sincronización de celo en cuyes a fin de poder evaluar la utilidad de la misma que podría servir para la implementación de posteriores trabajos como inseminación artificial

II. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

2.1. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

El tema de sincronización de celo en cuyes existe una escasa información, por lo que es importante realizar investigaciones en cuyes de líneas comerciales (Perú, Inti y Andino). Por lo tanto, el problema radica en la falta de validación técnica de protocolos alternativos, como el uso de prostaglandina, que permitan una manipulación precisa del ciclo estral tanto en hembras jóvenes (nulíparas) como adultas (multíparas). Resolver esta carencia de protocolos es el paso fundamental para habilitar la implementación exitosa de programas de inseminación artificial y transferencia de embriones, sea para fines de investigación y eventualmente productivos.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. PREGUNTA GENERAL

¿El uso de prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) y progesterona en la sincronización de celo en cuyes (*Cavia porcellus*) nulíparas y múltiples mostrará resultados diferentes?

2.1.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS

- a. ¿Cuál es la frecuencia de celos en cuyes como resultado de su sincronización con prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) y con progesterona?
- b. ¿Existe alguna variación en la concentración de los celos en cuyes, por efecto de su sincronización con prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) y con progesterona?
- c. ¿Es mejor la tasa de celo lograda en cuyes nulíparas respecto de múltiples, sincronizadas con prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) y progesterona?

III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

3.1. OBJETIVOS

3.1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el uso de prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) y progesterona en la sincronización de celo en cuyes (*Cavia porcellus*) nulíparas y multíparas.

3.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Determinar la frecuencia de celos en cuyes como resultado de su sincronización con prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) y con progesterona.
- b. Determinar el grado de concentración de los celos en cuyes, por efecto de su sincronización con prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) y con progesterona.
- c. Comparar la tasa de celo lograda en cuyes nulíparas y multíparas sincronizadas con prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) y progesterona.

3.2. JUSTIFICACIÓN

En Perú, se encuentran aproximadamente 20 millones de cuyes, siendo más de 817,000 los productores que se dedican a su crianza (MIDAGRI, 2022). Además de ser animales prolíferos y con una carne de alto valor nutritivo (Chauca, 1997). El consumo de la carne del cuy es común en algunos países de América Latina, en particularmente en los Andes, donde se crían cuyes como alimento.

La eficiencia reproductiva en cuyes, como en otras especies, repercute en la economía del productor. El uso de protocolos de sincronización de celo en animales de granja como bovinos y ovinos, es una técnica que permite mejorar la eficiencia reproductiva y productiva (INTAGRI, 2018).

Son pocos los protocolos bien establecidos de sincronización de celo en cuyes nulíparas y multíparas, destacándose el uso de progesterona de administración por vía oral (Gregoire et al., 2010), mismo resulta muy costoso. Esto hace que también limite a poder desarrollar otros trabajos de este tipo a nivel productivo o a nivel de investigación como la inseminación artificial.

Con el presente trabajo de investigación se realizó una comparación de la eficiencia del empleo de prostaglandina (PGF2a) frente a la progesterona (P4) en protocolos de sincronización de celo en cuyes nulíparas y multíparas.

IV. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. GENERALIDADES DEL CUY

El cuy es un mamífero roedor originario de las zonas andinas como Bolivia, Ecuador, Perú y Colombia. El cuy tiene grandes beneficios como carne ya que aporta altos porcentajes de valor nutritivo, también por ser de bajo costo de producción que favorece la seguridad alimentaria de la población rural con recursos limitados y una gran parte de la población urbana (Chauca, 1997).

Según Castro (2002) el cuy es una de las especies de un ciclo reproductivo corto, precoz, prolífica y de un fácil manejo, esta crianza principalmente genera una fuente de alimento para las familias rurales también una alternativa de negocio con altos ingresos.

4.1.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CUY

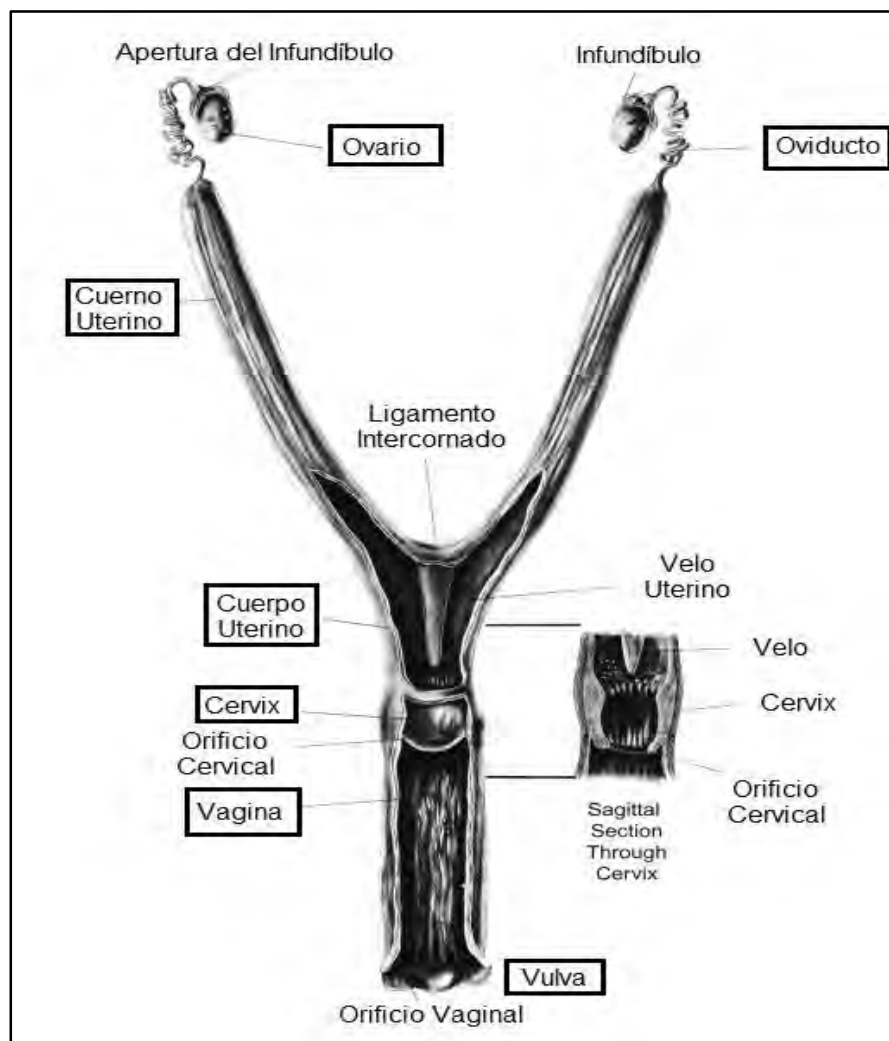
Reino	Animalia
Clase	Mammalia
Rama	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Infraorden	Hystricognathi
Suborden	Hystricomorpha
Orden	Rodentia
Género	Cavia
Subfamilia	Caviinae
Familia	Caviidae
Especie	<i>Cavia porcellus</i>

Fuente: Delphine (2016)

4.2. FISIOLÓGÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DEL CUY HEMBRA

El sistema reproductivo del cuy hembra está compuesto por varios órganos que desempeñan funciones específicas en el proceso reproductivo (Alvariño, 1993).

Es importante tener en cuenta que la fisiología exacta del aparato reproductor del cuy hembra puede variar entre individuos y especies.



Fuente: Hargaden y Laura (2012)

Figura 1. Representación del aparato reproductor de la hembra del cuy

4.2.1. OVARIO

Los ovarios son de un tamaño pequeño menos que un frejol. Esta tiene una función doble: la función de producir óvulos, para la reproducción y la secreción de hormonas como estrógenos y la progesterona (Fernández, 2003).

4.2.2. OVIDUCTOS

Los oviductos (también conocidos como trompas uterinas) son dos pequeños órganos del tracto reproductivo del cuy hembra en que desempeñan funciones

clave en la reproducción, como el transporte de gametos, la segmentación embrionaria y el transporte sincronizado del embrión hacia el útero y donde también ocurre la capacitación espermática (Castro, 2011).

4.2.3. ÚTERO

El útero tiene una forma bicornal en "V", con una longitud aproximada de 37 mm y un ancho de 6 mm en su parte media (Jiménez, 2005).

El cuerpo uterino es corto, con una longitud aproximada de 13 mm y un ancho de 7 mm. El cuello uterino (cérvix) viene a ser una porción del útero que se conecta con la vagina (Jiménez, 2005).

Tabla 1. Órganos reproductivos de la hembra y las funciones que cumplen

Órgano	Funciones
Ovarios	Producción de los ovocitos.
	Producción de los progestágenos (cuerpo lúteo).
	Producción de los estrógenos.
Oviducto	Lugar de la fertilización.
	Transporte de los gametos (óvulos y espermatozoide).
Úteros	Previene la contaminación microbiana del feto.
	Retención y alimentación del feto y embrión.
Cérvix	Órgano copulador.
	Deposito del semen y transporte de espermatozoides.
Vagina	Conducto del parto.
	Sitio de depósito del semen durante el emparejamiento.
Vulva	Abertura externa del aparato reproductor de la hembra.

Fuente: Reece (2010)

4.2.4. VAGINA

La vagina es un tubo muscular fibroelástico que mide 3 cm de largo por 1 cm de ancho aproximadamente, se encuentra ubicada en la cavidad pélvica. La vagina se divide en dos partes: la parte posterior de vagina es extendido del orificio uretral hasta el cervix y el vestíbulo que es la parte extrema (Castro, 2011).

4.2.5. VULVA

La vulva se ubica junto al ano, tiene una abertura externa de forma de “Y” invertida, presenta dos pequeños labios donde se encuentran el meato urinario que una semejanza al esfínter anal (Jiménez, 2005)

4.3. CICLO ESTRAL

Para Grégoire *et al.* (2012), los cuyes son especie poliestrica que muestra diferencias en su capacidad reproductiva, caracterizándose por una ovulación espontánea. Por lo general, la duración del ciclo estral es de 16 ± 3 días. En promedio, se producen aproximadamente 3.14 folículos por ciclo ovulatorio. El ciclo estral del cuy consta de cuatro fases claramente establecidas. Durante este tiempo, la hembra presenta cambios hormonales y fisiológicos que la preparan para la reproducción (Castro, 2011).

Stockard y Papanicolaou (1917) demostraron la existencia de un ciclo estral típico y relativamente regular en el cuy, a partir del análisis de los cambios histológicos y fisiológicos del aparato reproductor femenino. Sus hallazgos permitieron describir las distintas fases del ciclo estral y comprender el ritmo sexual de esta especie, constituyendo una base fundamental para estudios posteriores sobre reproducción y control del ciclo estral en el cuy.

Es importante tener en cuenta que el ciclo estral varía en función de los factores como la condición corporal, edad, la nutrición y la exposición a la luz. Además, las hembras pueden tener ciclos estrales continuos a lo largo del año si se mantienen en condiciones óptimas de manejo y alimentación (Chauca, 1997).

El ciclo estral en el cuy se divide en cuatro etapas:

4.3.1. PROESTRO

Esta fase dura entre uno a tres días y se caracteriza por el aumento de la progesterona y la hormona luteinizante (LH). Durante esta fase, la hembra puede mostrar comportamientos de rechazo al macho (Moncayo, 1992).

4.3.2. ESTRO

También conocido como fase de celo, momento en el que la cuy hembra muestra receptividad hacia el macho. Durante esta fase, la hembra emite sonidos de llamada y adopta una postura característica para permitir la cópula duración de 6 – 12 horas (Moncayo, 1992).

4.3.3. METAESTRO

Esta fase dura de 1 a 2 días y se produce después del estro. Durante esta fase, los niveles de progesterona siguen siendo elevados y la hembra puede mostrar una ligera resistencia a la cópula (Moncayo, 1992).

4.3.4. DIESTRO

Esta fase dura de 10 a 12 días y se caracteriza por un descenso de la LH y la progesterona. Si no ha habido fecundación, la hembra puede volver al proestro y repetir el ciclo estral (Moncayo, 1992).

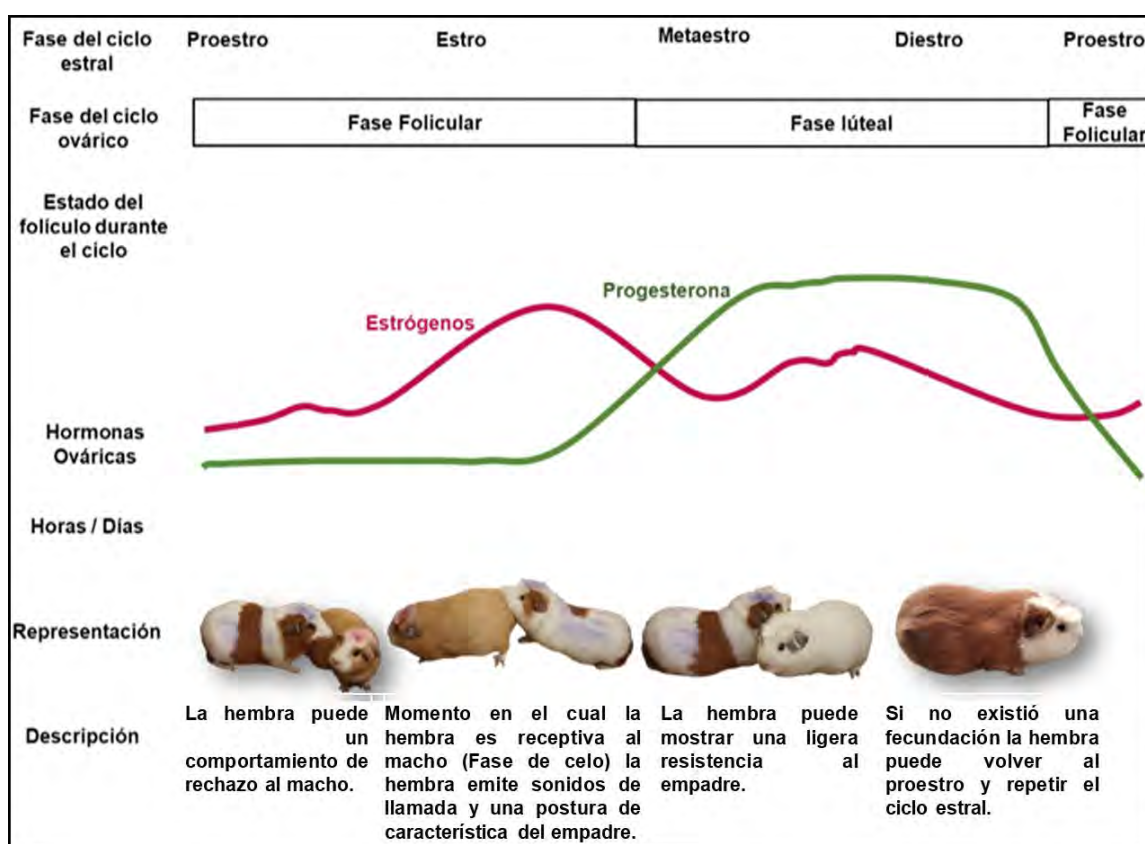


Figura 2. Representación del ciclo reproductivo del cuy

La citología vaginal es una técnica utilizada para monitorear el ciclo estral en las cobayas, aunque requiere un tiempo y experiencias considerables.

La Tabla 2 se proporciona información clara y concisa de las características citológicas del ciclo estral del cuy, así como las características y células epiteliales asociadas a cada fase.

Tabla 2. Variación de células epiteliales, duraciones características del ciclo estral

Fase/ Duración	Células epiteliales	Características	Autor
Proestro 1-1.5 días	Predominan las células parabasales (células pequeñas con núcleo grande) y algunas células intermedias (más grandes, con citoplasma abundante).	Durante esta fase, se producen cambios en el ovario y en el endometrio debido al aumento de los niveles de estrógenos. El sistema reproductivo comienza a prepararse para la ovulación.	Araníbar y Echevarría (2014) Hargaden y Singer (2012)
Estro (Celo) 8-24 horas.	Predominan las células superficiales (células cornificadas, grandes con citoplasma abundante y núcleo pequeño).	Este período es la fase de receptividad sexual. Se produce la ovulación, generalmente inducida por el copulado.	Araníbar y Echevarría (2014) Hargaden y Singer (2012)
Metaestro 1-1.5 días	Predominan las células intermedias y algunas células superficiales.	En esta fase, los niveles de estrógenos bajan y los de progesterona suben. El endometrio se prepara para una posible implantación del embrión.	Araníbar y Echevarría (2014)
Diestro 11-15 días	Predominan las células intermedias y las células parabasales.	Si no hay fecundación, se produce la regresión del cuerpo lúteo y disminuyen los niveles de progesterona. El epitelio uterino se prepara para un nuevo ciclo estral.	Araníbar y Echevarría (2014) Hargaden y Singer (2012)

4.4. OVULACIÓN EN CUY

Los cuyes, al igual que otros mamíferos, experimentan ovulación como parte de su ciclo reproductivo. La ovulación en los cuyes es un proceso controlado por las

hormonas, específicamente por el aumento de la hormona luteinizante (LH) y la disminución de la hormona folículo-estimulante (FSH) que se produce en la fase preovulatoria del ciclo estral (Bruce *et al.*, 1984).

En los cuyes, su ciclo estral tiene una duración de aproximadamente 16 días, y la ovulación suele ocurrir alrededor del día 14 del ciclo. Durante la ovulación, el folículo ovárico se rompe y libera un óvulo que puede ser fecundado por el espermatozoide del macho (Alvariño, 1993).

Además, la tasa de ovulación puede variar según la base genética. Aranibar y Echevarría (2014) determinaron mediante conteo histológico de cuerpos lúteos que la raza Andina (seleccionada por prolificidad) tiene una tasa de ovulación significativamente mayor (3.6 ± 0.9) que la raza Perú (2.8 ± 0.9). Esta diferencia fisiológica de base es fundamental al interpretar los resultados de tamaño de camada en hatos mixtos.

Es importante destacar que la ovulación en los cuyes puede ser influenciada por factores como la edad, el peso, la nutrición y las condiciones ambientales (Alvariño, 1993).

4.5. CAMBIOS HORMONALES

Shi *et al.* (1999), documentaron las concentraciones hormonales durante el ciclo estral del cobayo, observando que los niveles de FSH son más bajos y los de estradiol son más altos en el día de la ovulación (día 0). Posteriormente a la ovulación, se produce un incremento de los niveles de FSH y una disminución en los de estradiol (Al-Saffar y Al-Ebbadi, 2020). Los niveles de progesterona son bajos tanto en el día 16 como en 0, mientras que es alto entre los días 4 y 12. De igual manera, la hormona luteinizante muestra niveles elevados el día 0, bajando después de la ovulación y incrementando el día 12 (Blatchley *et al.*, 1976).

4.6. SINCRONIZACIÓN DE CELO EN CUYES

La sincronización en cuyes se refiere a la coordinación de los ciclos reproductivos de los animales para aumentar la eficiencia de la reproducción y obtener camadas más uniformes (Encalada, 2011)

La manipulación de la alimentación también puede ser útil para sincronizar los ciclos reproductivos de los cuyes. Por ejemplo, se puede aumentar la cantidad de proteína en la dieta para estimular la producción de hormonas reproductivas (Gregoire *et al.*, 2010).

Por último, el uso de hormonas puede ser una técnica eficaz para sincronizar los ciclos reproductivos de los cuyes. Se pueden utilizar diferentes hormonas, como la gonadotropina coriónica humana (hCG) o la prostaglandina F2 alfa (PGF2a), para inducir la ovulación y mejorar la fertilidad (Gregoire *et al.*, 2012).

Es importante tener en cuenta que cualquier técnica utilizada para sincronizar los ciclos reproductivos de los cuyes debe ser realizada por un profesional capacitado y debe tener en cuenta la salud y el bienestar de los animales (Gregoire *et al.*, 2012).

4.7. HORMONAS

Las hormonas vienen a ser sustancias segregadas por las células especializadas, que se encuentran localizadas en las glándulas endocrinas (carentes de conductos) o glándulas de secreción interna, o también por células epiteliales e intersticiales con el fin de afectar la función de otras células, existen hormonas naturales y hormonas sintéticas (López, 2017).

4.8. MÉTODOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN CUYES

Existen algunas técnicas que se pueden emplear para tratar de sincronizar el ciclo reproductivo de los cuyes en caso de ser necesario, un método que se está utilizando es la administración de hormonas. Por ejemplo, la administración de progesterona seguida de la aplicación de gonadotropina coriónica humana (hCG) puede estimular la ovulación y sincronizar los ciclos reproductivos (Salcedo, 2016).

Existen diferentes métodos de sincronización de celo en cuyes que han sido desarrollados y utilizados a lo largo del tiempo con el objetivo de poder mejorar la producción y el bienestar de estos animales (Salcedo, 2016).

4.8.1. PROGESTERONA DE LARGA ACCIÓN (ALTRENOGEST)

El Altrenogest es una progestina sintética utilizada en medicina veterinaria para suprimir el estro (celo) en las cerdas (Kirkwood y Rensis, 2016). Se vende bajo la marca Regu-Mate® y está disponible como solución oral. Este producto actúa inhibiendo la secreción de la GnRH del hipotálamo, por retroalimentación positiva, lo que a su vez disminuye la secreción de LH y la FSH por la hipófisis, las hormonas responsables de desencadenar la ovulación y el inicio del celo (Alonso y Snider, 2011).

La progesterona suele usarse comúnmente en programas de reproducción para regular el momento de la ovulación y sincronizar los ciclos estrales en cerdas (García *et al.*, 2011). Sin embargo, el uso de prostaglandinas y progestágenos como herramientas para la sincronización del celo en animales de producción puede presentar efectos secundarios tanto en los animales como en humanos expuestos accidentalmente. En particular, el contacto con prostaglandina F2 α (PGF2 α) ha sido asociado con efectos fisiológicos adversos en mujeres, tales como contracciones uterinas y alteraciones en el ciclo menstrual (Anderson, 2019). Retención de líquidos o cambios en el estado de ánimo, efectos en el hígado puede estar relacionado con alteraciones hepáticas como también podría aumentar el riesgo de trombosis, similar a otros progestágenos. y no está aprobado para su uso en humanos, es por ello importante señalar que no se recomienda su uso en humanos debido a la falta de estudios específicos y aprobaciones regulatorias Asociación Española de Pediatría (2022).

La administración de progestágenos orales, como el Altrenogest, se utiliza cada vez más en diversas granjas porcinas debido a los beneficios que ofrece y las facilidades que proporciona su aplicación (García *et al.*, 2011).

Gregoire *et al.* (2010) llevaron a cabo un estudio para sincronizar el ciclo estral en cuyes hembras mediante la comparación entre diversas prostaglandinas (Luprostiol, D-cloprostenol, D, L-cloprostenol) y progesterona oral (Altrenogest). En contraste, en ese mismo estudio, los intentos de sincronización usando un protocolo de dosis única de análogos de PGF2 α (Luprostiol, D-cloprostenol) en diferentes momentos del ciclo estral fallaron en inducir la ovulación, llevando a

los autores a rechazar ese método específico. Al administrar la progesterona, se logró la inducción de la ovulación sincronizada entre los días 4 - 5 después de la administración la progesterona. Además, Gregoire *et al.* (2010) informo que del total de hembras sincronizadas el 87.5% lograron el celo al utilizar Altrenogest. De manera similar, Rivas (2022) logro sincronizar cuyes con el uso de progesterona oral y reportando una ovulación del 33.3% a las 108 horas, alcanzando un 83.3% a las 132 horas.

Garay *et al.* (2023) realizo estudio con el propósito de evaluar el impacto de diversas dosis de progesterona oral en la sincronización del celo y la ovulación en cuyes, se analizaron cinco tratamientos Ta1=0.33mg/kg, Ta2=0.28mg/kg, Ta3=0.22mg/kg, Ta4=0.17mg/kg y Ta5=0.11mg/kg, en el cual se administraron durante 15 días seguidos. Al concluir la administración de progesterona, se evaluaron las aperturas de las membranas vaginales y como también se realizó una citología vaginal para determinar el momento de la ovulación. Se vio, que al administrar una dosis de 0.33 mg de progesterona oral durante 15 días consecutivos se logra una sincronización del celo a las 48 horas después de la aplicación de la progesterona oral.

Bernaola (2024) realizó una investigación en cuyes en la sincronización, en el cual, evaluó la efectividad mediante el uso de progesterona oral. El estudio, se evaluaron tres tratamientos: T0 (sin hormona), T1 (hormona contenida en el alimento) y T2 (hormona administrada vía oral de forma directa). El celo mostró una mayor respuesta al cuarto día después de la administración de la hormona en ambos experimentos. la progesterona oral resultó efectiva para la sincronización del celo, sin importar la forma de administración, facilitando el manejo de los animales.

4.8.2. PROSTAGLANDINA F2 alfa (PGF2 α)

La PGF2 α es una hormona que desempeña diversos roles fisiológicos en los mamíferos, incluidos los cuyes. En esta especie, la PGF2 α ha sido utilizada como herramienta reproductiva para inducir la regresión del cuerpo lúteo, sincronizar el ciclo estral y facilitar así una reproducción más controlada en programas de mejora genética y producción intensiva (Hernández *et al.*, 2018). La PGF2 α se

administra a los cuyes para inducir la luteólisis, que es la degradación del cuerpo lúteo en el ovario. Esto permite que el animal entre en un nuevo ciclo estral y esté receptivo para la reproducción. La administración de $\text{PGF2}\alpha$ se utiliza principalmente en la cría de cuyes con fines comerciales para facilitar la reproducción y aumentar la eficiencia reproductiva (Encalada, 2011).

Ferrer (2016) llevó a cabo un estudio sobre la sincronización de celo en cuyes usando dos métodos de sincronización de celo en cuyes, basándose el comportamiento reproductivo y productivo. Se examinó el impacto de la sincronización del celo utilizando dos hormonas: (T1) GnRH y (T2), $\text{PGF2}\alpha$, evaluando diversas características reproductivas a lo largo de 150 días. Los resultados indicaron que la sincronización con GnRH fue más efectiva, logrando una fertilidad de 75% después de un periodo de empadre de cinco días.

Encalada (2011) realizó una evaluación de sincronización del celo en cuyes (*Cavia porcellus*) con la utilización de la prostaglandina ($\text{PGF2}\alpha$), en el cual evaluó dosis de administración: D1 (0.02 mg), D2 (0.04 mg), D3 (0.06 mg) y D4 (testigo), donde el T1 resultó idóneo para la presentación del celo, ya que actuó en forma rápida y oportuna, aplicando prostaglandinas a razón de 0.02 mg. Además, no se observó variación de la duración del celo en ninguno de los tratamientos, debido a que el celo se presentó luego del suministro de prostaglandina y mismo que en forma inmediata realiza las montas y luego deja de aparearse.

Salcedo (2016), realizó una evaluación de la sincronización del celo en cuyes mediante el uso de hormonas y su efecto sobre la tasa reproductiva, al Grupo A aplicó 0.002 mg de GnRH el día 0, 1.25 mg de $\text{PGF2}\alpha$ el día 7 y nuevamente 0.002 mg de GnRH el día 9, seguido de un empadre con el macho durante 24 horas tras 12 horas de la última aplicación de GnRH. Por su parte, el Grupo B recibió el mismo tratamiento, pero en este caso usando 2.5 mg de $\text{PGF2}\alpha$. Los resultados indicaron que el 66.7% del Grupo A mostró celo, mientras que en el Grupo B la cifra fue del 83.3%. En términos de fertilidad, el Grupo A no presentó concepciones, mientras que el Grupo B alcanzó un 66.7%. Se concluyó que el Grupo B fue muy efectivo en los cuyes, ya que mejora el rendimiento

reproductivo y reduce el intervalo entre partos de las hembras, destacando su eficiencia y simplicidad en la aplicación.

Obregón (2009) evaluó cuyes mejoradas multíparas, sincronizadas con hormona folículo estimulante (FSH) y prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) con una dosis de 0.2 ml por cuy, vía de administración intramuscular, dejándoles a las hembras en descanso por un periodo de 24 horas posterior a esto se les introdujo machos en las pozas durante el transcurso de 3 días para el respectivo empadre. 30 días después del empadre se realizó seguimientos de hembras que preñaron, con ello, se determinó que al aplicar hormona gonadotropina (FSH) no tubo resultados positivos, ya que ninguna hembra quedó preñada; a comparación de las hembras sincronizadas con prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) obteniéndose resultados positivos con un 85% en fertilidad, 10% de hembras vacías y un 5% de mortalidad durante la gestación.

Más recientemente, la investigación de Rosales-Jaramillo et al. (2024) se centró en el intervalo entre dosis de $\text{PGF}_{2\alpha}$. Demostraron que el cuerpo lúteo del cuy es refractario a la $\text{PGF}_{2\alpha}$ exógena hasta el día 9-10 del ciclo. En su estudio, los protocolos con intervalos de 7 y 9 días fallaron (0% de sincronización), pero un protocolo con intervalo de 11 días logró un 100% de éxito en la sincronización del celo. Esto sugiere que el éxito del protocolo de doble dosis depende críticamente de superar este período refractario.

Asimismo, Corilla Saenz & Paitan Bendezu (2024) compararon un protocolo de $\text{PGF}_{2\alpha}$ (T1) con uno de GnRH (T2). No encontraron diferencias significativas en la tasa de fertilidad (90.5% para $\text{PGF}_{2\alpha}$ vs 95.2% para GnRH) ni en el tamaño de camada (3.34 vs 2.98, respectivamente). Sin embargo, sí encontraron una diferencia estadística significativa en el tiempo de gestación, siendo más corto para el grupo de $\text{PGF}_{2\alpha}$ (72.34 días) que para el de GnRH (78.08 días).

Oñate (2008) realizó la evaluación en cuyes en la sincronización de celo utilizando T1 (GnRH) y T2 el uso de hormona luteolítica ($\text{PGF}_{2\alpha}$), se determinó que mayor eficiencia en la sincronización fue de GnRH obteniendo una tasa de fertilidad de 75% posterior a un empadre de 5 días y ($\text{PGF}_{2\alpha}$) 65%.

De igual manera, Díaz (2008), citado por Obregón (2009) y Oñate (2008), evaluó dos protocolos: uno combinado (GnRH + PGF2 α) y otro con doble dosis de PGF2 α . Reportó que, aunque no hubo diferencias en los parámetros productivos, la fertilidad fue numéricamente superior en el grupo combinado (85.00%) que en el de doble PGF2 α (73.68%).

4.9. EVALUACION DE LA PRESENCIA DE CELO EN CUYES

4.9.1. CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA CUY HEMBRA

a. Apariencia (color)

La coloración roja de la mucosa durante el celo se ve favorecida por el aumento del flujo sanguíneo al aparato reproductor femenino, alcanzando una concentración máxima en la sangre correspondiente a la aparición de hiperemia de la mucosa vulvar y aumentando la concentración en sangre periférica (Ramírez *et al.*, 2007). Junto con los cambios, durante esta fase del ciclo estral, se producen LH y FSH. Estas hormonas están involucradas en los cambios histológicos, celulares y secretores que conducen la ovulación, al celo, la fertilización y la implantación del embrión. Como resultado, el color de las membranas mucosas puede reflejar tanto el estado de la hormona periovulatoria como las condiciones de salud relacionadas con volumen celular aglomerado (concentraciones de los glóbulos rojos y la hemoglobina en la sangre que causan este color). Por lo tanto, las mucosas enrojecidas pueden indicar un buen estado hormonal y nutricional asociado a la preñez (Ramírez *et al.*, 2007).

b. Humedad

La presencia de mucus es crucial para el transporte de los espermatozoides y su supervivencia hacia el óvulo. El moco cervical de mala calidad puede surgir de folículos de mala calidad, por lo que su ausencia o deficiencia puede afectar la función del tracto reproductivo para recibir el semen (Ramírez *et al.*, 2007).

c. Temperatura

La vulva durante el celo se ve favorecida por el incremento del flujo sanguíneo en el aparato reproductor de la hembra esto conllevando a tener una temperatura alta a nivel de la vulva del cuy (Fernández, 2022).

4.9.2. CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS EVALUADAS MEDIANTE CITOLOGÍA VAGINAL

El análisis de la citología vaginal en cuyes permite monitorear el ciclo estral y determinar el momento adecuado para la reproducción o para realizar estudios relacionados con la fisiología reproductiva del animal.

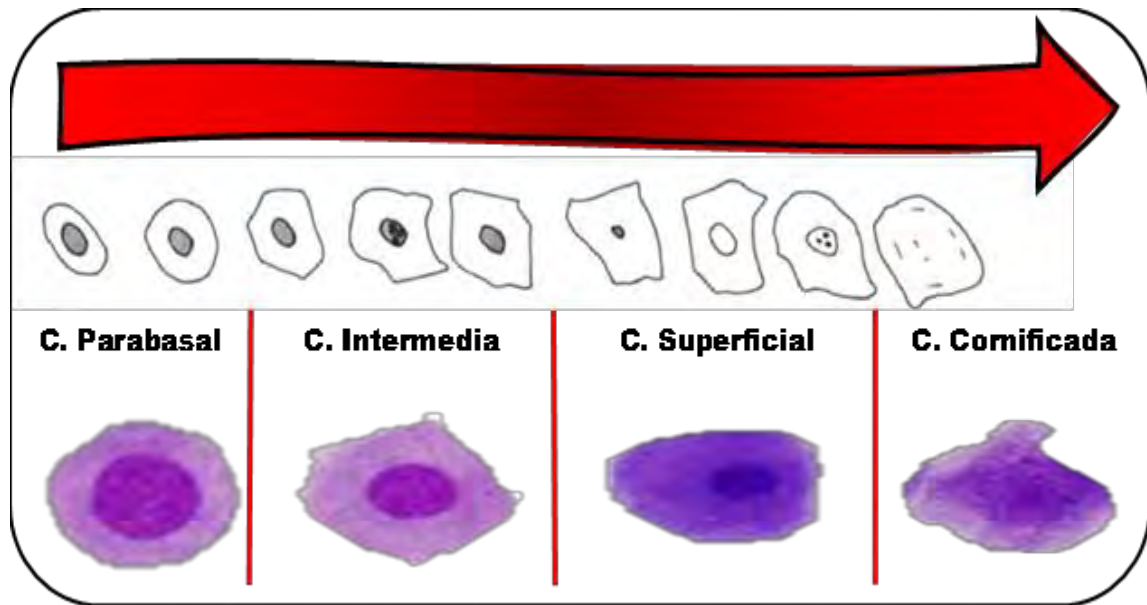
La citología vaginal es una técnica empleada para analizar las variaciones celulares en el epitelio vaginal durante el ciclo estral de animales, como el cuy. Este ciclo en los cuyes tiene una duración de aproximadamente 15 a 17 días y se puede segmentar en varias fases y cada una de estas fases representa una característica en citología vaginal: proestro, estro, metaestro y diestro (Briceño, 2015).

a. Células epiteliales

Las células epiteliales en celo generalmente se refieren a la presencia de células epiteliales del cuello uterino en una muestra de citología vaginal o en un frotis cervical. El cuello uterino está revestido por un tipo de tejido llamado epitelio cervical, que puede cambiar su apariencia durante diferentes fases del ciclo menstrual (Cora *et al.*, 2015).

Durante el período de celo, se experimenta cambios hormonales que preparan el útero para la posible implantación de un óvulo fertilizado. Estos cambios hormonales también pueden afectar el epitelio cervical, lo que resulta en una apariencia específica de las células epiteliales como células basales, intermedias, superficiales y cornificadas en un frotis cervical; las células epiteliales en celo suelen ser más grandes, redondeadas y pueden presentar un aumento en la cantidad de citoplasma y núcleo (Cora *et al.*, 2015).

Estas células pueden mostrar un patrón de crecimiento y división más activo en comparación con otras fases del ciclo estral. Además, es posible observar una mayor cantidad de moco cervical en el frotis, lo que indica un ambiente más propicio para la movilidad de los espermatozoides es por ello que es importante tener en cuenta que la presencia de células epiteliales en celo en un frotis cervical y esta puede ser útil para evaluar la salud reproductiva como el estado hormonal (Montes y Luque, 1988).



Fuente: Modificado de Lajara (2010)

Figura 3. Proceso de aparición de células epiteliales como células basales, intermedias, superficiales y cornificadas en el epitelio vaginal

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO

Este estudio se llevó a cabo en la unidad de producción de cuyes del centro Agronómico K'ayra de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, en la escuela profesional de Zootecnia, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, localizado en el distrito de San Jerónimo – Cusco.



Fuente: Google Earth (2025)

Figura 4. Unidad de producción de cuyes - UNSAAC

5.2. DURACIÓN DEL ESTUDIO

La investigación tuvo una duración de 10 meses

5.3. MATERIALES Y EQUIPOS

5.3.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Para este trabajo de investigación, se utilizaron 52 cuyes hembras de diferentes líneas comerciales: Perú, Inti y Andino (29 cuyes nulíparas con 800 gr de peso y 4 meses de edad y 23 cuyes multíparas a partir de 1,000 gr con una edad de 12 meses a 24 meses de edad), con buenas condiciones sanitarias y reproductivas.

Tabla 3. Distribución según tratamiento y repetición

	T1 (P4)		T2 (PGF2α)	
Categoría	Nulíparas	Múltiparas	Nulíparas	Múltiparas
Repetición 1	15	11	14	12

5.3.2. MATERIALES DE CAMPO

- Pozas – (1.5m x 1m)
- Libreta de campo
- Comederos y bebederos
- Balanza electrónica de capacidad de 10 kilos
- Papel toalla
- Cámara termográfica FLIR C2
- Laptop
- Cámara oscura con luz (para obtención de datos)
- Soporte metálicos y conos de plástico para el manejo de los cuyes

5.3.3. MATERIALES DE LABORATORIO

- Microscopio
- Laminas porta objetos
- Papel toalla
- Toallas húmedas
- Jeringas de insulina de 1ml de capacidad
- Agua destilada
- Isopos
- Micropipeta graduada
- Platina térmica

5.3.4. HORMONAS SINTÉTICAS



Figura 5. Hormonas utilizadas progesterona (Altrenogest, Regu-Mate®) y prostaglandina F2 α (Lutasprost®)

5.4. ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES

La alimentación de los cuyes se realizó en dos horarios 8:00 am (60% de alimento por la mañana) y las 16:00 pm (40% de alimento por la tarde) ofreciendo forraje asociado de alfalfa con ray grass y 20 gr/cuy/día de alimento balanceado con nombre comercial Tomasino en pellets composición nutricional incluye Proteína cruda de 17,00%, Fibra cruda de 16,00%, grasas de 2,00%, carbohidratos de 40,00%, etc. Dieta habitual de dicha unidad de producción.

5.5. INSTALACIONES

Para este estudio, se emplearon. las instalaciones de la unidad de cuyes, así como el galpón de cuyes y el laboratorio de Facultad de Agronomía y Zootecnia - UNSAAC.

5.5.1. GALPÓN DE CUYES

Se utilizó las instalaciones del galpón de cuyes para la crianza de los cuyes en evaluación y lugar donde se les aplicó las dosis de hormona vía oral (Altrenogest) e intramuscular (Lutasprost®). Tamaño de pozas de 1.5m x 1m y temperatura ambiental oscila 5°C a 22° C (SENAMHI, 2024).

5.5.2. LABORATORIO

Se utilizó el laboratorio de la unidad de cuyes para realizar hisopados y lectura de las placas para determinar el celo del cuy.

5.6. MÉTODOS

5.6.1. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO

T1 = Aplicación de progesterona por 15 días oralmente con dosis de 0.1 ml/kg.

T2 = Aplicación de PGF2 α con dos dosis de 0.02ml/kg, segunda dosis 10 días posterior a la primera aplicación vía intramuscular.

Tabla 4. Tratamiento por repetición

Tratamiento	Código	Repetición (Nulíparas)	Repetición (Multíparas)	Hembras/tratamiento
Progesterona	T1	15	11	26
Prostaglandina	T2	14	12	26
Total cuyes hembras				52

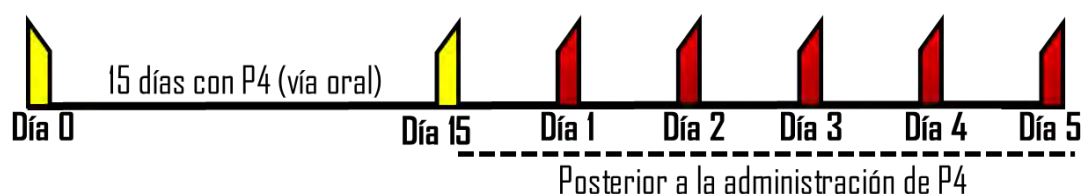


Figura 6. Tratamiento 1 (T1) protocolo de sincronización con P4 (vía oral durante 15 días)

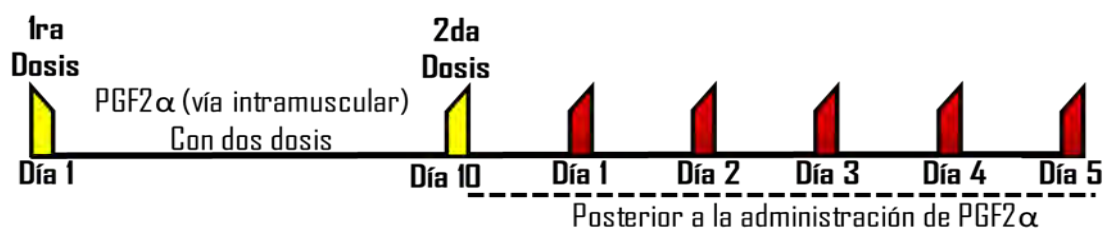


Figura 7. Tratamiento 2 (T2) protocolo de sincronización con PGF2 α (doble dosis vía intramuscular)

5.6.2. FASE PRE EXPERIMENTAL

Distribución de los cuyes (tratamiento y repetición) y pesado de los cuyes.

5.6.3. FASE EXPERIMENTAL 1

Adaptación de acostumbramiento del cuy para la administración de progesterona de larga acción Regumate®.

5.6.4. FASE EXPERIMENTAL 2

Para el trabajo experimental se conformaron por 29 cuyes (nulíparas) para los dos tratamientos (P4 y PGF2 α) y 23 cuyes (multíparas) para los dos tratamientos (P4 y PGF2 α), con un peso promedio de 800 - 850 g en el caso de las nulíparas y con peso de 1,000g – 1,400g en las multíparas.

5.6.5. COLOCACIÓN DE HORMONAS

Se aplicaron dosis establecidas por cuy según los tratamientos correspondientes en progesterona oral (Altrenogest) en dosis recomendada de 0.1 ml/kg o 0.22 mg/kg y en PGF2 α Lutasprost® dosis de inyección recomendada de 0.02ml/kg.



Leyenda: a. Aplicación de progesterona por 15 días oralmente. b. Aplicación de PGF2 α con dos dosis, segunda dosis 10 días posterior a la primera aplicación vía intramuscular

Figura 8. Administración de hormonas a los cuyes

5.7. MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE DATOS

El celo se verificó mediante la revisión al primer día posterior al último suministro de las hormonas, considerando la temperatura a nivel vulvar con una mínima de 30° C, promedio de 35°C y una temperatura máxima de 39°C, también se tomó en cuenta la intensidad de coloración a nivel de la vulva, apertura de la membrana vaginal y citología vaginal (conteo celular) para diagnosticar si la hembra presentaba celo. Bajo este enfoque, se comparó la frecuencia, considerando como respuesta si hubo o no sincronización.

5.7.1. EVALUACIÓN DE PRESENCIA DEL CELO

a. Color

Para la evaluación de coloración se realizó en una caja de madera, equipada con un foco LED donde se introdujo al cuy para la evaluación, esto a fin de mantener constantes la cantidad de luz que indica sobre los órganos observados, manteniendo una cantidad de Lúmenes (180) similar entre observaciones, los datos se realizaron con el uso del aplicativo ColorMeterFree® para observar la colorimetría de la vulva siguiendo el patrón RGB.

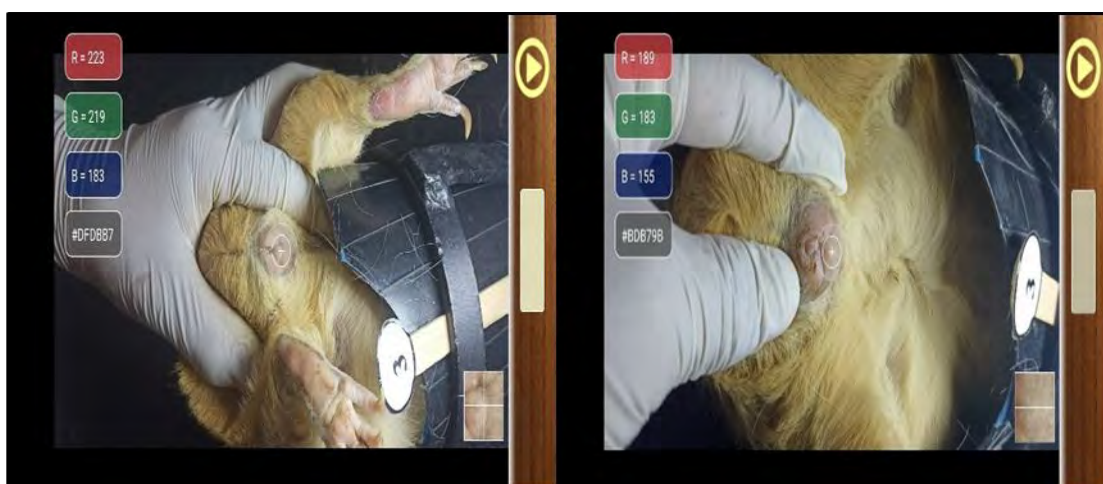
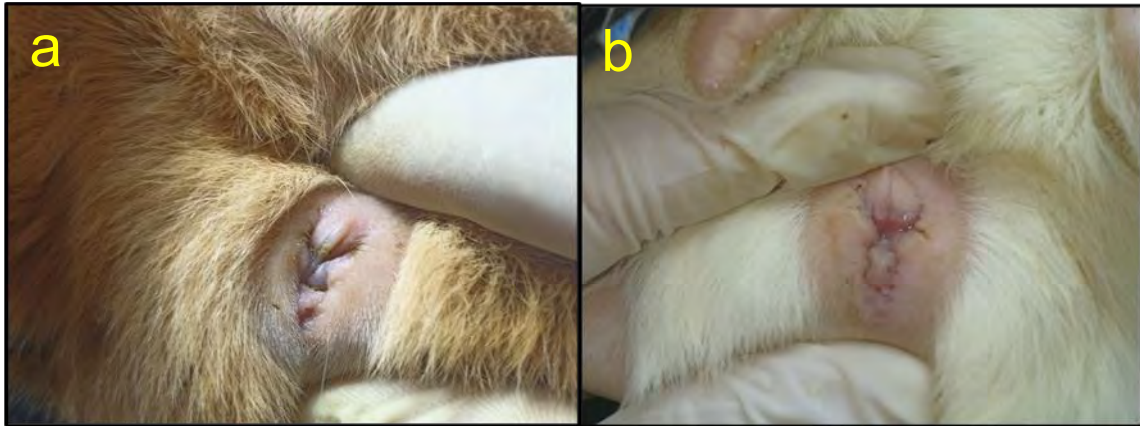


Figura 9. Uso del aplicativo ColorMeterFree® para observar la colorimetría de la vulva

b. Humedad o presencia de moco vaginal (apertura de la membrana)

Se verifico visualmente la presencia de mucus a nivel de la vulva, puesto que es un indicador de la presencia de celo.



Leyenda: a. Membrana vagina cerrada b. Apertura de membrana vaginal al 100% y presencia de mucus a nivel de la vulva (flema)

Figura 10. Evaluación de la apertura de la membrana vaginal en cuyes

c. Temperatura

Se empleo el uso de una cámara termográfica, de alta sensibilidad de temperatura a nivel de la vulva es un indicador de celo en los cuyes debido a la irrigación sanguínea en la vulva.

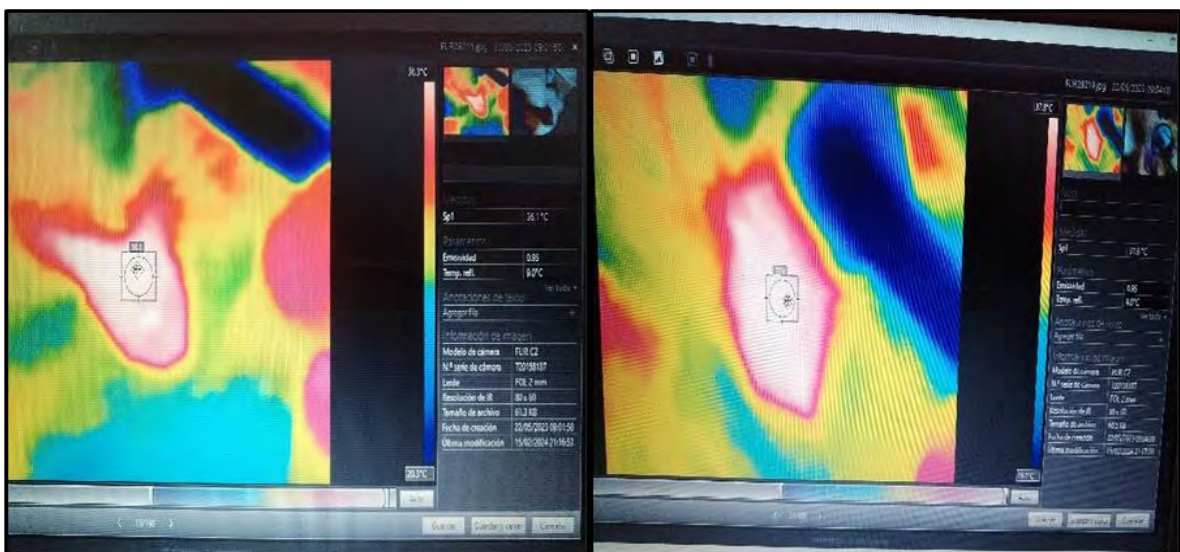


Figura 11. Uso de la cámara termográfica FLIR C2® y uso del programa FLIR Tools

d. Apariencia

Para determinar la colorimetría de la vulva se desarrolló un examen visual, tomando en cuenta 4 tipos de tonalidades de color:

- ✓ Blanco (1)
- ✓ Rosa claro (2)
- ✓ Rosa oscuro (3)
- ✓ Rojo (4)



Figura 12. Examen visual para la determinación de la coloración de la vulva

e. Citología epitelial vaginal del cuy

Para la evaluación microscópica se realizó hisopados a nivel vaginal para poder observar la presencia de células epiteliales.

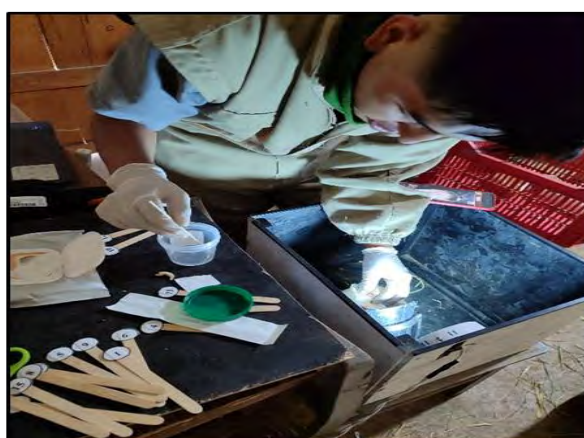


Figura 13. Hisopado vaginal para el conteo de células epiteliales

Cada poder identificar cada fase (proestro, estro, metaestro y diestro) cada una presentan características específicas para la identificación de cada una de ella:

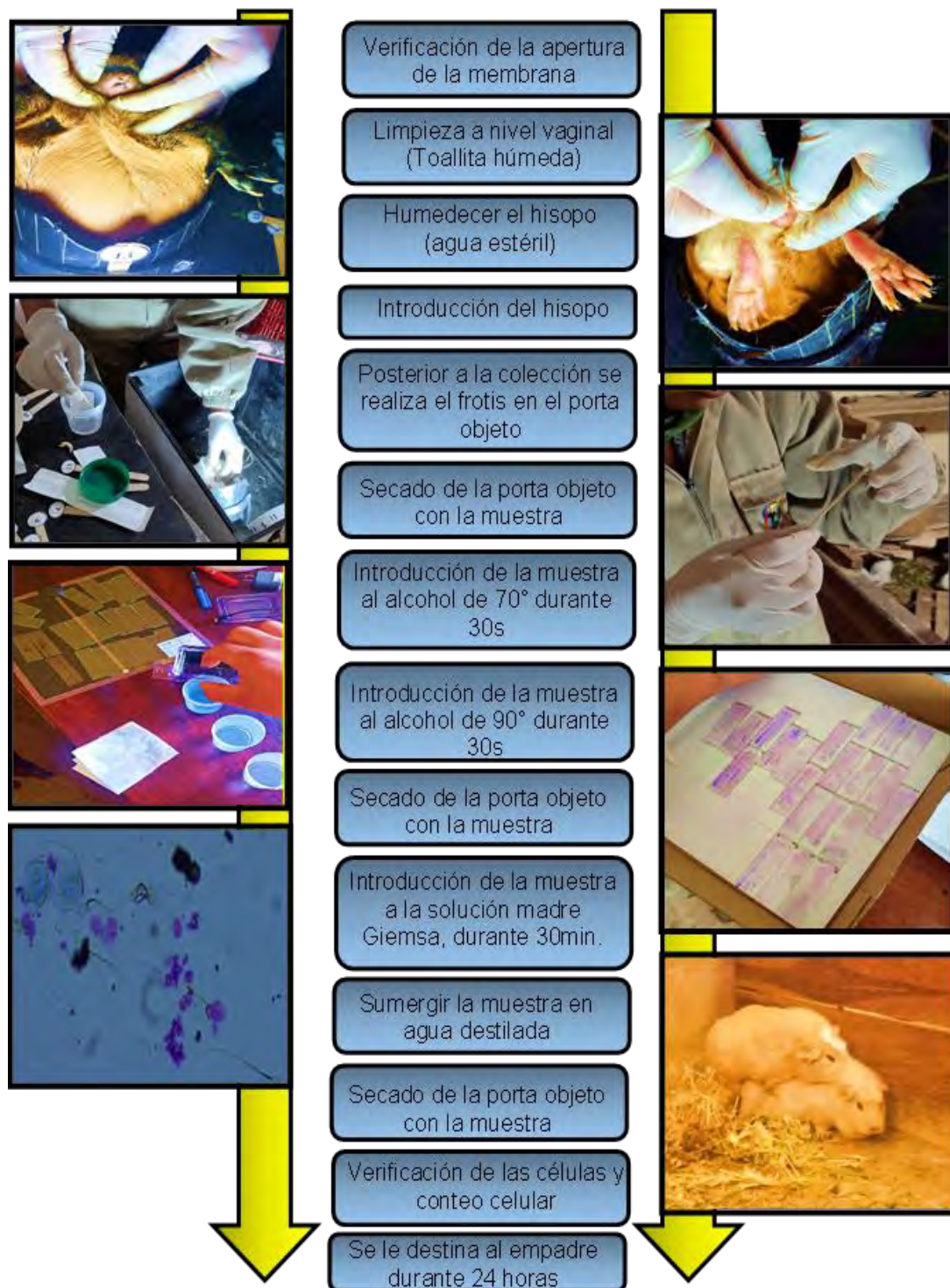
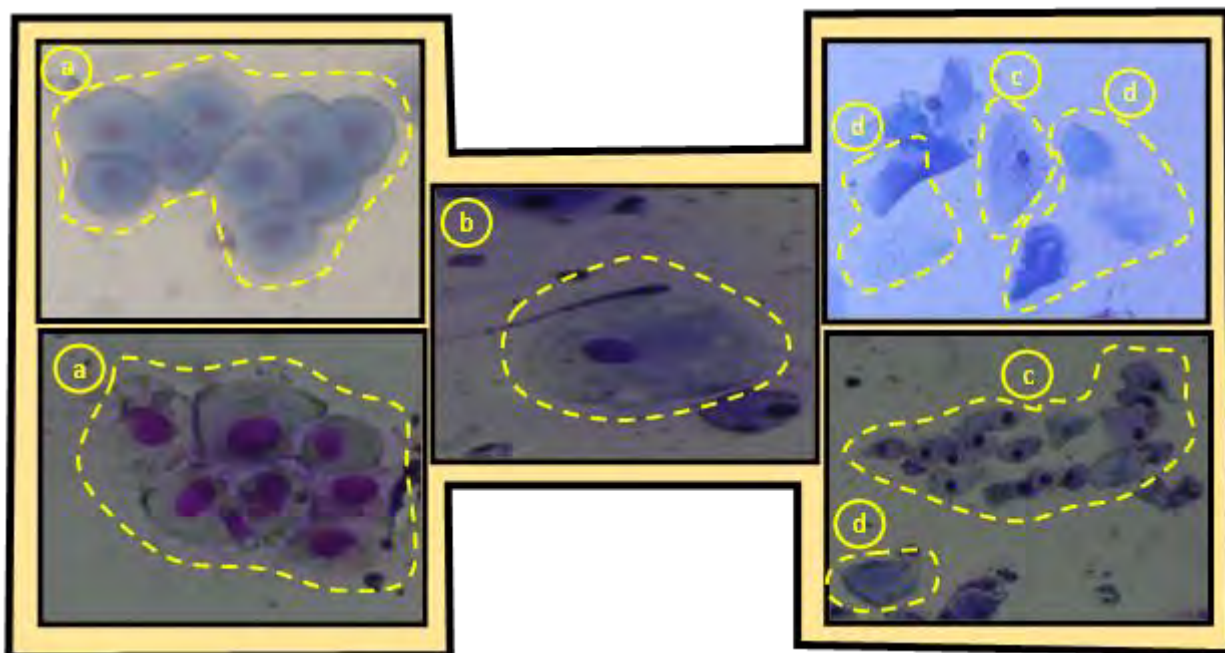


Figura 14. Pasos para el diagnóstico de celo de acuerdo al conteo celular epiteliales



Leyenda: a. Células basales b. Células intermedias c. Células superficiales d. Células cornificadas

Figura 15. Tipos celulares del epitelio vaginal de cuy

5.7.2. DÍAS AL CELO

En base a la evaluación de las características indicadoras de presencia del celo en los cuyes, se determinó los días que transcurrieron desde la conclusión del tratamiento hormonal, hasta el momento de la aparición del celo en los cuyes hembras que fueron tratadas, cabe mencionar que, para este propósito, la evaluación se hizo dos veces por día (7 am y 4 pm)

5.7.3. FRECUENCIA DE CELO POR DIA

Para determinar la frecuencia de celos por día, se consideró el número de cuye tratadas que presentó celo cada día, después de la conclusión de la aplicación de los tratamientos hormonales, la evaluación se hizo durante los ocho días después posteriores a la conclusión de los tratamientos. Siguiendo la siguiente formula:

$$Frecuencia\ de\ celo\ por\ dia = \frac{Nro.\ cuyes\ en\ celo\ por\ dia}{Nro.\ total\ de\ cuyes\ tratados}$$

5.8. VARIABLES DE ESTUDIO

5.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

- Tratamiento (T1: P4, T2: PGF2a)
- Condición reproductiva o categoría (nulíparas y multípara)

5.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES

- Presencia de celo (si y no)
- Días al celo
- Frecuencia de celos por día

5.9. MÉTODOS PARA EL ANALISIS DE DATOS

Para el análisis de datos se utilizaron métodos estadísticos descriptivos para medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar y varianza) e inferenciales (análisis de varianza) usando la prueba de chi para datos discretos y frecuencias, cuya representación es:

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

X^2 = valor de chi cuadrado

O_i = valor observado

E_i = valor estimado

Se empleó el método de tablas cruzadas, para comparar ambos tratamientos (PGF2α y P4) y también ambos grupos de cuyes (nulíparas y multíparas)

Para los análisis estadísticos realizados, se empleó el lenguaje de programación de R versión 4.0. y el entorno de trabajo Rstudio.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. SINCRONIZACIÓN DE CELO

FRECUENCIA DE CELO

La Tabla 5 muestra la respuesta a la sincronización en cuyes nulíparas (primerizas). El tratamiento con Progesterona (T1 - P4) indujo el celo en el 66.67% de las hembras (10 de 15), mientras que el tratamiento con Prostaglandina (T2 - PGF2 α) logró una respuesta del 92.86% (13 de 14). A pesar de la notable diferencia numérica a favor del T2 (PGF2 α), el análisis estadístico (Chi-cuadrado) determinó que esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p=0.082$).

Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de celos en cuyes nulíparas tratadas con progesterona y PGF2 α

			Presencia de celo		chi ²	p valor
			Sí	No		
Tratamiento	P4	N	10	5	3.027	0.082
		%	66.67% ^a	33.33% ^a		
	PGF2 α	N	13	1		
		%	92.86% ^a	7.14% ^a		

Leyenda: P4 = progesterona, PGF2 α = prostaglandina F2 α , N = número de individuos, % = porcentaje, letras diferentes en superíndices de la misma columna, indican diferencias estadísticas ($p<0.05$)

Fisiológicamente, este resultado es llamativo. Se podría esperar que la P4 (un regulador exógeno) tuviera una respuesta más estable en hembras jóvenes, cuyos ciclos estrales pueden ser más irregulares. La alta eficacia de la PGF2 α (92.86%) es sorprendente, ya que este fármaco requiere la presencia de un cuerpo lúteo (CL) funcional y maduro para actuar (inducir la luteólisis), algo que no siempre está garantizado en hembras que recién inician su ciclicidad. El éxito del protocolo T2 sugiere dos cosas: 1) la mayoría de las hembras nulíparas ya tenían ciclos ovulatorios establecidos, y 2) el protocolo de doble dosis fue efectivo para manejar los diferentes estados del ciclo en que se encontraban los animales.

La tasa de sincronización obtenida con P4 (66.67%) en nulíparas es notablemente inferior a la reportada por otros autores. Bernaola (2024), trabajando con hembras primerizas, obtuvo tasas de sincronización del 90.3% y 100% con progesterona oral. De igual manera, Grégoire et al. (2012) reportaron un 87.5% de sincronización y 93% de ovulación usando un protocolo similar de P4. La dosis utilizada en este estudio (0.1 ml/kg o 0.22 mg/kg) fue la misma que la usada por Grégoire et al. (2012) y Rivas (2022), lo que sugiere que la dosis fue la adecuada. Por lo tanto, la menor respuesta (66.67%) en este grupo podría atribuirse a factores como la variabilidad genética de la población (que incluía líneas Perú, Inti y Andina), como lo discute Aranibar (2014), o a una mayor sensibilidad de las hembras jóvenes al estrés del manejo diario.

Por el contrario, el éxito del T2 (PGF2 α) (92.86%), aunque contra-intuitivo en nulíparas, es fuertemente respaldado por la literatura más reciente. Este hallazgo valida la capacidad del protocolo de doble dosis. Grégoire et al. (2012) reportaron un fallo total al intentar sincronizar con una dosis única de PGF2 α , concluyendo que la especie era refractaria. Sin embargo, la investigación de Rosales-Jaramillo et al. (2024) demostró que el CL del cuy es refractario a la PGF2 α solo hasta el día 9-10 del ciclo. El protocolo utilizó un intervalo de 10 días entre dosis (día 0 y día 10), lo cual fue el tiempo exacto para superar este período refractario. Esto se alinea perfectamente con Rosales-Jaramillo et al. (2024), quienes obtuvieron un 100% de sincronización en hembras jóvenes (3 meses) usando un intervalo de 11 días. De igual manera, Encalada (2011), aunque usó dosis diferentes, también calificó el protocolo de PGF2 α como "idóneo" y de "acción rápida" en hembras jóvenes.

En hembras multíparas (con partos previos), la respuesta a los tratamientos fue alta y muy similar. El T1 (P4) logró un 81.82% de celo (9/11), y el T2 (PGF2 α) alcanzó un 75.00% (9/12). Como era de esperarse, el análisis estadístico no encontró diferencias significativas ($p=0.692$).

Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de celos en cuyes multíparas tratadas con progesterona y PGF2 α

		Presencia de celo		chi ²	p valor
		Sí	No		
Tratamiento	P4	N	9	0.157	0.692
		%	81.82%		
	PGF2α	N	9		
		%	75.00%		

Leyenda: P4 = progesterona, PGF2 α = prostaglandina F2 α , N = número de individuos, % = porcentaje, letras diferentes en superíndices de la misma columna, indican diferencias estadísticas (p<0.05)

Estos resultados son fisiológicamente coherentes. A diferencia de las nulíparas, las hembras multíparas poseen un sistema reproductivo maduro y ciclos estrales regulares y establecidos. Por esta razón, responden de manera predecible y eficaz tanto a la supresión hormonal con P4 como a la luteólisis inducida por PGF2 α . La ligera superioridad numérica de la P4 (81.82%) podría sugerir una mayor estabilidad del protocolo, mientras que el 75.00% de la PGF2 α confirma su viabilidad en hembras con CL funcionales.

La alta tasa de éxito del T1 (P4) (81.82%) es consistente con la literatura. Bernaola (2024), en hembras de segundo y tercer parto (equivalentes a multíparas), reportó tasas de sincronización del 100% , lo que confirma que la P4 oral es un método extremadamente fiable en esta categoría de hembras.

El resultado del T2 (PGF2 α) (75.00%) es similar e incluso superior a los de otros estudios que utilizaron PGF2 α en hatos mixtos o multíparas. Obregón (2009), quien también trabajó con multíparas, obtuvo un 85% de fertilidad (un parámetro posterior) usando PGF2 α , lo que indica una alta tasa de sincronización previa. Por su parte, Oñate (2008) y Ferrer (2016) reportaron tasas de fertilidad del 65% y 70%, respectivamente, con PGF2 α , lo que situaría el 75% de sincronización de este estudio en un rango esperado y efectivo.

El hallazgo más relevante sigue siendo la comparación con Grégoire et al. (2012). Mientras ellos reportaron un fallo total con PGF2 α (dosis única), este estudio demuestra que un protocolo de doble dosis con 10 días de intervalo es

una estrategia viable en hembras multíparas, alcanzando una eficacia comparable a la P4.

Al analizar la población total (N=52), el T2 (PGF2 α) obtuvo una tasa de celo general del 84.62% (22/26), mientras que el T1 (P4) alcanzó el 73.08% (19/26). A pesar de la superioridad numérica de la PGF2 α , el análisis estadístico confirma que no existe diferencia significativa (p=0.308) entre ambos protocolos.

Tabla 7. Frecuencia y porcentaje de celos en cuyes multíparas y nulíparas tratadas con progesterona y PGF2 α

		Presencia de celo		chi ²	p valor
		Sí	No		
Tratamiento	P4	N	19	1.038	0.308
		%	73.08%		
	PGF2α	N	22		
		%	84.62%		

Leyenda: P4 = progesterona, PGF2 α = prostaglandina F2 α , N = número de individuos, % = porcentaje, letras diferentes en superíndices de la misma columna, indican diferencias estadísticas (p<0.05)

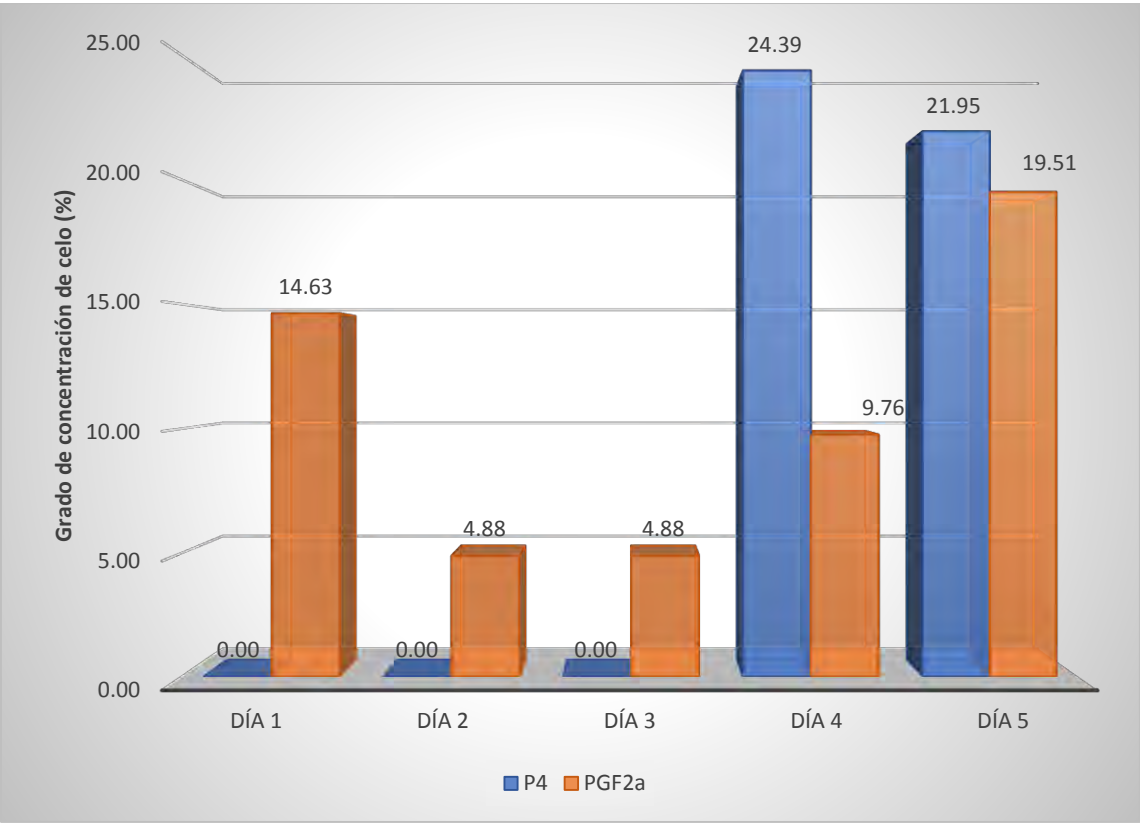
Este resultado es de gran importancia práctica, pues demuestra que ambos protocolos hormonales pueden ser aplicados con éxito en poblaciones mixtas de cuyes (nulíparas y multíparas) sin necesidad de separar a los animales por categoría. Esto simplifica enormemente el manejo reproductivo en una granja comercial. El T2 (PGF2 α) se muestra como una alternativa robusta y ligeramente superior en términos numéricos.

La eficacia general de ambos protocolos (73.08% y 84.62%) confirma que la sincronización hormonal en cuyes es una biotécnica viable. La literatura que compara PGF2 α con otros protocolos (principalmente GnRH) muestra resultados variables. Por ejemplo, Ferrer (2016) y Oñate (2008) encontraron tasas de fertilidad superiores usando GnRH (75% en ambos estudios) en comparación con PGF2 α (70% y 65%, respectivamente). Sin embargo, Corilla Saenz & Paitan Bendezu (2024) encontraron tasas de fertilidad muy altas y *similares* para ambos, GnRH (95.2%) y PGF2 α (90.5%), sin diferencias estadísticas.

Los resultados de este estudio (84.62% de celo para PGF2 α) se alinean más con los hallazgos de alta eficacia de Corilla Saenz (2024) , Obregón (2009) y Rosales-Jaramillo (2024) , que con los resultados más conservadores de Ferrer (2016) y Oñate (2008). Esto puede deberse al protocolo específico de doble dosis (0-10 días) utilizado en este estudio, el cual parece ser altamente efectivo, como lo predice la investigación de Rosales-Jaramillo (2024).

GRADO DE CONCENTRACIÓN DE CELO

Figura 16. Grado de concentración de celo en cuyes con progesterona y PGF2 α



La Figura 16 es fundamental ya que muestra *cuándo* ocurrieron los celos. El T1 (P4) indujo una respuesta de celo sostenida, con una clara concentración de la actividad entre el día 4 y el día 5 posterior al retiro de la hormona. En contraste, el T2 (PGF2 α) mostró un patrón bifásico: un pico de celo inmediato (día 1), seguido de una caída (días 2-4) y un segundo incremento en el día 5.

Los patrones observados reflejan perfectamente el mecanismo de acción de cada hormona. La progesterona suprime el eje hipotálamo-hipófisis-ovario (H-H-

O). Al retirar la hormona (día 0), el eje se reactiva, iniciando una nueva onda folicular en la mayoría de los animales. Este proceso (desarrollo folicular, maduración y ovulación) toma tiempo, lo que explica que el celo se agrupe de forma predecible varios días después (días 4-5). La $\text{PGF2}\alpha$ es luteolítica (destruye el CL). El pico del día 1 corresponde a las hembras que, al momento de la segunda inyección, se encontraban en la fase lútea madura (días 10-16 de su ciclo) y respondieron inmediatamente. La caída posterior (días 2-4) representa a las hembras que estaban en la fase folicular o en la fase lútea refractaria (días 1-9) y no respondieron. Estas hembras continuaron su ciclo natural, explicando el segundo pico de celo (día 5).

Los resultados del T1 (P4), con un pico de celo concentrado entre el día 4 y 5, son una validación precisa y contundente de la literatura existente. Grégoire et al. (2012) reportaron la ovulación a los 4.43 días (entre el día 4 y 5) post-retiro de Altrenogest (usando la misma dosis de 0.22 mg/kg). Rivas (2022), en un estudio de alta precisión usando histología, confirmó que con la dosis de 0.22 mg/kg, la ovulación inicia a las 108 horas (4.5 días) y alcanza su máximo a las 132 horas (5.5 días). Garay (2023), aunque la tesis lo cita incorrectamente, en realidad confirma este hallazgo. La dosis de 0.22 mg/kg (T3 en su estudio) resultó en ovulación a las 96 horas (día 4). Finalmente, Bernaola (2024) también corrobora esto, reportando la "mayor respuesta al cuarto día después de la administración de la hormona". Por lo tanto, la agrupación del celo en los días 4-5 en este estudio es el resultado fisiológico esperado y correcto para la dosis de P4 utilizada.

La discusión del T2 ($\text{PGF2}\alpha$) también se alinea con la literatura. El pico rápido observado el día 1 es consistente con lo reportado por Encalada (2011), quien describió la acción de la $\text{PGF2}\alpha$ (dosis 0.02 mg) como "rápida y oportuna". Rosales-Jaramillo et al. (2024) también reportaron que, con un protocolo 0-11 días, el 62.5% del celo ocurrió en las primeras 24 horas y el 37.5% a las 48 horas. La mayor dispersión observada en la Figura 16 (picos en día 1 y 5) se debe probablemente a que este estudio utilizó una población mixta de nulíparas y multíparas, a diferencia de Rosales-Jaramillo et al. (2024) que solo usó hembras de 3 meses.

TASA DE CELO EN CUYES

La Tabla 8 compara la eficacia del T1 (P4) entre las dos categorías de hembras. Las multíparas mostraron una tasa de celo del 81.82% (9/11), mientras que las nulíparas alcanzaron el 66.67% (10/15). Aunque numéricamente superior en multíparas, la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0.389$).

Tabla 8. Tasa y porcentaje de celo lograda en cuyes nulíparas y multíparas tratadas con progesterona

		Tipo		chi ²	p valor
		Múltipara	Nulípara		
Celo	Sí	N	9	0.740	0.389
		%	81.82%		
	No	N	2		
		%	18.18%		

Leyenda: N = número de individuos, % = porcentaje, letras diferentes en superíndices de la misma columna, indican diferencias estadísticas ($p<0.05$)

Este resultado sugiere que el protocolo con P4 es un método robusto y consistente, cuya eficacia no depende significativamente del parto de la hembra. Fisiológicamente, esto tiene sentido, ya que la P4 actúa suprimiendo el eje H-H-O; este mecanismo funciona tanto en sistemas maduros (multíparas) como en sistemas más jóvenes (nulíparas), donde la hormona exógena compensa la posible inmadurez o irregularidad del ciclo endógeno.

Estos hallazgos son ampliamente respaldados por la investigación de Bernaola (2024). En su estudio, se aplicó P4 oral tanto a hembras primerizas (Lotes I y II) como a hembras de 2do y 3er parto, y se obtuvieron tasas de sincronización positivas de entre 90% y 100% en todas las categorías. Los resultados de Bernaola (2024) son numéricamente superiores a los encontrados en este estudio (81.82% y 66.67%), pero confirman la conclusión principal: la P4 es un método confiable independientemente del parto.

Los porcentajes de respuesta de este estudio (81.82% y 66.67%) son más cercanos a los reportados por Garay (2023) (85.7% de apertura vaginal) y Rivas (2022) (83.3% de ovulación a las 132h), ambos usando la misma dosis (0.22 mg/kg). La tasa ligeramente más baja en las nulíparas (66.67%) podría deberse

a factores no controlados como la genética (Araníbar, 2014) o una mayor sensibilidad al estrés del manejo en animales jóvenes, lo que pudo haber interferido con la respuesta hormonal.

Tabla 9. Tasa y porcentaje de celo lograda en cuyes nulíparas y multíparas tratadas con PGF2α

			Tipo		chi²	p valor
			Multípara	Nulípara		
Celo	Sí	N	9	13	1.583	0.208
		%	75.00%	92.86%		
	No	N	3	1		
		%	25.00%	7.14%		

Leyenda: N = número de individuos, % = porcentaje, letras diferentes en superíndices de la misma columna, indican diferencias estadísticas (p<0.05)

La Tabla 9 presenta el hallazgo más contra-intuitivo del estudio. Al evaluar el T2 (PGF2α), los cuyes nulíparas mostraron una tasa de celo numéricamente *superior* (92.86%) que las multíparas (75.00%). Sin embargo, al igual que en las comparaciones anteriores, esta diferencia no fue estadísticamente significativa (p=0.208).

Este resultado desafía la expectativa fisiológica de que la PGF2α (un agente luteolítico) debería ser más eficaz en hembras multíparas, las cuales se asume que tienen ciclos estrales más regulares y, por ende, una mayor probabilidad de poseer un CL maduro y sensible a la hormona. La altísima respuesta en nulíparas (92.86%) sugiere que su actividad ovárica era robusta y que el protocolo de doble dosis fue sumamente efectivo.

Aunque sorprendente, el alto éxito en nulíparas (92.86%) es validado por otros estudios que utilizaron protocolos similares de PGF2α en hembras jóvenes. Rosales-Jaramillo et al. (2024), utilizando un protocolo de 0-11 días (muy similar al 0-10 de este estudio) en hembras de 3 meses, reportó una tasa de sincronización del 100%. De igual forma, Encalada (2011) reportó que sus dosis de PGF2α (0.02 mg y 0.04 mg) fueron "idóneas" y de "acción rápida" en hembras jóvenes. Por lo tanto, el 92.86% obtenido no es una anomalía, sino la confirmación de un protocolo efectivo.

La tasa en multíparas (75.00%), aunque numéricamente inferior a las nulíparas, es consistente con otros hallazgos. Obregón (2009), que trabajó específicamente con multíparas, reportó un 85% de fertilidad con PGF2 α , lo cual es un resultado de alta eficacia.

La razón principal del éxito en ambos grupos es que el intervalo de 10 días fue suficiente para superar el periodo refractario del CL (días 1-9), un problema que hizo fallar los protocolos de dosis única de Grégoire et al. (2012). Es posible que el CL de las hembras jóvenes (nulíparas) sea más sensible a la luteólisis inducida por la PGF2 α exógena. Inversamente, las multíparas, aunque tienen ciclos regulares, acumulan mayor probabilidad de alteraciones ováricas (ej. quistes) con la edad, lo que podría haber disminuido la respuesta general del grupo (75.00%). Este estudio utilizó una mezcla de líneas (Perú, Inti y Andina). Aranibar (2014) demostró que la raza Andina (seleccionada por prolificidad) tiene una tasa de ovulación base significativamente mayor (3.6) que la raza Perú (2.8). Es plausible que la distribución aleatoria haya resultado en una mayor proporción de hembras de línea Andina (con mayor actividad ovárica) en el grupo de nulíparas T2, potenciando la respuesta a la PGF2 α .

VII. CONCLUSIONES

- Ambos tratamientos hormonales, PGF2 α y progesterona, lograron inducir una alta frecuencia de celo en cuyes, evidenciando su efectividad para sincronizar el ciclo estral y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de celo entre los dos protocolos bajo las condiciones del estudio.
- El tratamiento con progesterona (P4) resultó en una mayor de concentración de los celos, durante el cuarto y quinto día, facilitando una sincronización más precisa y eficiente. En contraste, la prostaglandina (PGF2 α) indujo una dispersión mayor en la manifestación del celo, con celos distribuidos en un rango temporal más amplio.
- La prostaglandina (PGF2 α) no mostró diferencias en la tasa de celo obtenida entre cuyes nulíparas y multíparas, aunque el uso de PGF2 α tuvo una tendencia de ofrecer una presencia de celos más alta en cuyes nulíparas. Por otro lado, la progesterona (P4) mostró una tasa de celo relativamente uniforme de cuyes.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere aplicar P4 en programas de sincronización a largo plazo, mientras que se puede aplicar PGF2 α para obtener un inicio rápido del celo.
- Llevar a cabo un seguimiento constante de los resultados de la sincronización de celo. Ya que esto ayudará a ajustar los protocolos hormonales y mejorar continuamente los métodos de manejo reproductivo en cuyes.
- Realizar estudios adicionales que evalúen la combinación de estas hormonas para maximizar la tasa de sincronización y mejorar los parámetros reproductivos en cuyes.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, C.; Snider, T. (2011). Caso clínico: Altrenogest para prevenir los partos prematuros. 3tres3. https://www.3tres3.com/articulos/altrenogest-para-prevenir-partos-prematuros_30091/

Al-Saffar, F. J.; Al-Ebbadi, H.N.H. (2020). Histomorphological and histochemical study of the vagina of the adult guinea pigs (*Cavia porcellus*). Iraqi Journal of Veterinary Medicine, 44(1): 10–17. <https://doi.org/10.30539/ijvm.v44i1.929>

Alvariño, M. (1993). Fisiología de la reproducción en la hembra. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo4/fisiologia-de-la-hembra.html>

Anderson, R.R. (2019). Reproductive pharmacology in domestic animals: Mechanisms and applications. Cambridge University Press.

Aranibar, E.; Echevarría, L. (2014). Número de ovulaciones por ciclo estrual en cuyes (*Cavia porcellus*) Andina y Perú. Rev Inv Vet Perú, 25(1), 29–36. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172014000100003&lng=es&nrm=iso

Asociación Española de Pediatría. (2022). Anticoncepción hormonal. Recuperado de <https://www.aeped.es/category/pediamecum/ginecologia>

Bernaola, C.F. (2024). Sincronización de celo en cuyes (*Cavia porcellus*) con progesterona oral. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina. 126 p.

Blatchley, F.R.; Donovan, B.T.; Ter Haar, M.B. (1976). Plasma progesterone and gonadotrophin levels during the estrous cycle of the guinea pig. Biology of Reproduction, 15(1): 29–38. <https://doi.org/10.1095/biolreprod15.1.29>

Briceño, A. P. (2015). Características del ciclo estral en cuyes. Universidad Católica de Santa María. Recuperado de

<https://www.scribd.com/document/414254981/Caracteristicas-Del-Ciclo-Estral-en-Cuyes-1>

Bruce, N.; Azmi, T.; Rodgers, R. (1984). Morphometry of the functional and regressing corpus luteum of the guinea pig. *Anatomical Record*, 210: 33–40.

Castro, H.P. (2002). Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute, Brigham Young University. <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>

Castro, H.P. (2011). Crianza del cuy (*Cavia porcellus*) Reproducción. Agronovida. http://agronovida.blogspot.com/2011/04/crianza-del-cuy-cavia-porcellus_9204.html

Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Lima: Roma. https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf

Cora, M.; Kooistra, L.; Travlos, G. (2015). Vaginal cytology of the laboratory rat and mouse: Review and criteria for the staging of the estrous cycle using stained vaginal smears. *Toxicologic Pathology*, 43(6): 776–793. <https://doi.org/10.1177/0192623315570339>.

Corilla, D. & Paitan, R. (2024). Efecto de dos métodos de sincronización del estro en cuyes (*Cavia porcellus*) sobre algunos parámetros productivos y reproductivos. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Huancavelica, Perú.

Delphine, H. (2016). Mise au point d'un atlas en ligne d'images tomодensitométriques normales du cobaye (*Cavia porcellus*) Tesis de Medicina Veterinario. École Nationale Vétérinaire de Toulouse, France.

Díaz, H. (2008). Evaluación de dos métodos de sincronización de celo en cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de Maestría. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

Encalada, V.J. (2011). Sincronización del celo en cuyes (*Cavia porcellus*) con la utilización de la prostaglandina (F2 alfa). Tesis de ingeniero agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador. 77 p.

Fernández, Á. (2003). Dinámica folicular. Sitio Argentino de Producción Animal. https://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/23-ondas_foliculares.pdf

Fernández, A. (2022). Cobayas hembra: regla, celo y edad fértil. Cobayas España. <https://www.cobayasespana.es/blog/cobayas-regla/>

Ferrer, M. (2016). Manejo reproductivo en cuyes: protocolos hormonales. Revista Científica, 10(4): 112–120.

Garay, L. (2023). Estrategias para la sincronización de celo en animales multíparos. Revista Zootécnica, 18(1): 21–35.

García, A.; Mochales, C.; Snider, T. (2011). Altrenogest para prevenir los partos prematuros. https://www.3tres3.com/articulos/altrenogest-para-prevenir-partos-prematuros_30091/

Grégoire, A.; Joly, T.; Huamán, E. (2010). Crioconservación de los recursos genéticos del cuy (*Cavia porcellus*): Producción y congelación de embriones. Institut Français d'Études Andines, 39(1): 185–188. <https://doi.org/10.4000/bifea.2164>

Grégoire, A.; Joly, T.; Huamán, E. (2012). Control del ciclo estral en la cuy (*Cavia porcellus*). Asociación Peruana de Reproducción Animal, 2(1): 59–60.

Google Earth. (2025). *Google Earth* [Plataforma de visualización geoespacial]. <https://earth.google.com/>

Hargaden, M.; Singer, L. (2012). Anatomy, physiology, and behavior. In *The laboratory rabbit, Guinea pig, hamster, and other rodents* (pp. 575-602). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-380920-9.00020-1>

Hernández, L.M.; Ríos, J.A.; Zambrano, C.P. (2018). Manejo hormonal de la reproducción en roedores domésticos: Aplicaciones en *Cavia porcellus*. Revista de Producción Animal, 30(2): 123–130.

INTAGRI. (2018). Métodos de sincronización de celo en bovinos. <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-sincronizacion-de-celo-en-bovinos>

Jiménez, A.I. (2005). Determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados en sistemas de crianzas en jaulas y en pozas. Tesis de título profesional. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba. Ecuador.

Kirkwood, R.; Rensis, F. (2016). Control of estrus in gilts and primiparous sows. Thai Journal of Veterinary Medicine, 46: 1–7.

Lajara Larrea, J.M. (2010). Citología vaginal: La herramienta poderosa. VetPraxis. <https://vetpraxis.net/2010/05/24/citologia-vaginal-la-herramienta-poderosa/>

López, J.O. (2017). Protocolo de sincronización de celo DIV-B® en vacas con terapia vitamínica y mineral vs vacas carentes de estos, en la comunidad Las Cañas Floridas – Estelí. Tesis de ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima. Perú.

MIDAGRI. (2022). Más de 817 mil productores se dedican a la crianza de cuy en Perú. Agraria. <https://agraria.pe/noticias/mas-de-817-mil-productores-se-dedican-a-la-crianza-de-cuy-en-29605>

Moncayo, G. (1992). Aspectos de manejo en la producción comercial de cuyes en Ecuador. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA LA MOLINA.

Montes, G.; Luque, E. (1988). Effects of ovarian steroids on vaginal smears in the rat. Acta Anatomica, 133: 192–199. <https://doi.org/10.1159/000146639>

Obregón, D.A. (2009). Utilización de dos métodos de sincronización de celos en cuyes multíparas. Tesis de ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. 136 p.

Oñate, R. (2008). Manejo reproductivo y sincronización en cuyes. *Ciencia Animal*, 21(3): 101-110.

Ramírez, L.N.; Viera, F.B.; Díaz, A.; Martínez, J.A.; Soto, E. (2007). Fertilidad y días vacíos en relación con factores asociados con el primer celo posparto en vacas mestizas de doble propósito. *Revista Científica*, 17(4): 386–394.

Reece, W. O. (2010). *Fisiología animal: Estructura y función*. Editorial McGraw-Hill.

Rivas, S. (2022). Respuesta a tratamientos hormonales en roedores domésticos. *Revista Científica de Zootecnia*, 19(1): 12–20.

Rosales-Jaramillo, C., Guevara, G., Nieto, P., Aranguren-Méndez, J., Farfán-Patiño, D., Bermeo-Bacuilima, M., & Guamán-Guallpa, A. (2025). Sincronización de estro en cuyes (*Cavia porcellus*) mediante dos dosis de PGF2 α y su efecto sobre parámetros reproductivos. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 35.

Salcedo, J. (2016). Sincronización del celo en cuyes (*Cavia porcellus*) mediante el uso de hormonas y su efecto sobre la tasa reproductiva. Tesis de medico veterinario. Universidad Alas Peruanas. Lima. Perú. 54 p.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI]. (2025). *Información meteorológica y climática* [Sitio web]. <https://www.senamhi.gob.pe/>

Shi, F.; Mochida, K.; Ogura, A.; Matsuda, J.; Suzuki, O.; Watanabe, G.; Hutz, R.J.; Tsonis, C.G.; Suzuki, A.K.; Taya, K. (1999). Secretion of ovarian inhibin and its physiological roles in the regulation of follicle-stimulating hormone secretion during the estrous cycle of the female guinea pig. *Biology of Reproduction*, 60(1): 78–84. <https://doi.org/10.1095/biolreprod60.1.78>

Stockard, C. R., & Papanicolaou, G. N. (1917). The existence of a typical oestrous cycle in the guinea-pig—with a study of its histological and physiological changes. *American Journal of Anatomy*, 22(2), 225–283. <https://doi.org/10.1002/aja.1000220203>

X. ANEXOS

Anexo 1. Panel fotográfico del trabajo de investigación realizado

	
Suministración de alimento balanceado	Preparación de las dosis de P4 para la administración vía oral
	
Pesaje de los cuyes para administración de dosis de hormona a emplear	Uso de tuberculina para la adaptación para una posterior aplicación oral de progesterona
	
Lectura de las placas y conteo de las células epiteliales para ver la presencia de celo	

Anexo 2. Frecuencia de celo P4 Y PGF2α (nulípara)

```
> library(gmodels)
> #TABLA CRUZADA ENTRE TRATAMIENTO Y CELO
> CrossTable(TIPON$TRAT, TIPON$CELO, dnn = c("TRAT", "CELO"), expected
= TRUE, format = "SPSS")
```

Cell Contents	
	Count
	Expected Values
	Chi-square contribution
	Row Percent
	Column Percent
	Total Percent

Total Observations in Table: 29

TRAT	CELO	SI	Row Total
P4	5	10	15
	3.103	11.897	
	1.159	0.302	
	33.333%	66.667%	51.724%
	83.333%	43.478%	
	17.241%	34.483%	
PGF2a	1	13	14
	2.897	11.103	
	1.242	0.324	
	7.143%	92.857%	48.276%
	16.667%	56.522%	
	3.448%	44.828%	
Column Total	6	23	29
	20.690%	79.310%	

Statistics for All Table Factors

Pearson's Chi-squared test

Chi^2 = 3.027088 d.f. = 1 p = 0.08188487

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

Chi^2 = 1.641382 d.f. = 1 p = 0.200136

Minimum expected frequency: 2.896552
Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 4 (50%)

Anexo 3. Frecuencia de celo P4 Y PGF2 α (multípara)

```
> library(gmodels)
> #TABLA CRUZADA ENTRE TRATAMIENTO Y CELO
> CrossTable(TIPOM$TRAT, TIPOM$CELO, dnn = c("TRAT", "CELO"), expected
= TRUE, format = "SPSS") Cell Contents
```

```
|-----|
|              Count |
| Expected Values |
| Chi-square contribution |
| Row Percent |
| Column Percent |
| Total Percent |
|-----|
```

Total Observations in Table:23

TRAT	CELO		Row Total
	NO	SI	
P4	2	9	11
	2.391	8.609	
	0.064	0.018	
	18.182%	81.818%	47.826%
	40.000%	50.000%	
	8.696%	39.130%	
PGF2a	3	9	12
	2.609	9.391	
	0.059	0.016	
	25.000%	75.000%	52.174%
	60.000%	50.000%	
	13.043%	39.130%	
Column Total	5	18	23
	21.739%	78.261%	

Statistics for All Table Factors

Pearson's Chi-squared test

```
-----
Chi^2 = 0.1568182      d.f. = 1      p = 0.692103
```

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

```
-----
Chi^2 = 1.756344e-31    d.f. = 1      p = 1
```

```

Minimum expected frequency: 2.391304
Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 4 (50%)
```

Anexo 4. Frecuencia de celo P4 Y PGF2 α (nulíparas y multíparas)

```
> DATOS1<-read.csv('FRECUENCIA DE CELOS.csv', sep = ";", header = T)
> str(DATOS1)
'data.frame':   52 obs. of  24 variables:
 $ COD      : chr  "1A01" "1D119" "1G160" "1N68" ...
 $ RAZA     : chr  "ANDINO" "INTI" "INTI" "INTI" ...
 $ TIPO     : chr  "MULTIPARA" "MULTIPARA" "MULTIPARA" "MULTIPARA" ...
 $ N_EVAL   : int   3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ...
 $ TRAT     : chr  "P4" "PGF2a" "P4" "P4" ...
 $ F_INICIO : chr  "23/06/2023" "14/07/2023" "23/06/2023" "23/06/2023"
 ...
 $ F_FINAL  : chr  "7/07/2023" "24/07/2023" "7/07/2023" "7/07/2023" ...
 $ DIA_EV   : int   5 2 1 4 5 5 1 4 5 1 ...
 $ HORA_EV  : chr  "pm" "am" "am" "pm" ...
 $ HOR_NUM  : num   5.5 2 1 4.5 5.5 5 1 4.5 5.5 1 ...
 $ OBS_NUM  : int   1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
 $ R        : int  233 139 220 187 217 234 184 182 150 239 ...
 $ G        : int  227 136 218 175 209 238 184 157 139 248 ...
 $ B        : int  205 117 195 161 198 237 172 150 117 231 ...
 $ cod_RGB  : chr  "#E9E3CD" "#8B8875" "#DCDAC3" "#BBAFA1" ...
 $ APAR     : int   2 2 2 3 2 2 2 3 2 1 ...
 $ TEMP_VULVA: num   36.9 37.3 34.7 36.5 37.1 37.2 34.2 34.9 37.6 35.9
 ...
 $ SECR     : chr  "SI" "SI" "NO" "SI" ...
 $ APERT_INIC: chr  "SI" "SI" "" "" ...
 $ APERT_COMP: chr  "SI" "SI" "" "" ...
 $ CELO     : chr  "SI" "SI" "NO" "SI" ...
 $ MONTA    : chr  "SI" "SI" "" "SI" ...
 $ PRENEZ   : chr  "NO" "SI" "" "" ...
 $ OBSERVAC : chr  "NO PRE\xbeADA" "PRE\xbeADA" "" "NO PRE\xbeADA" ...
> DATOS1$COD<-as.factor(DATOS1$COD)
> DATOS1$RAZA<-as.factor(DATOS1$RAZA)
> DATOS1$TIPO<-as.factor(DATOS1$TIPO)
> DATOS1$TRAT<-as.factor(DATOS1$TRAT)
> DATOS1$HOR_NUM<-as.factor(DATOS1$HOR_NUM)
> DATOS1$SECR<-as.factor(DATOS1$SECR)
> DATOS1$CELO<-as.factor(DATOS1$CELO)
> #
> #generar subconjuntos por DIA
> TIPOM<-subset(DATOS1, TIPO == "MULTIPARA")
> TIPON<-subset(DATOS1, TIPO == "NULIPARAS")
> #
> library(car)
> library(emmeans)
> library(psych)
> #
> #VARIABLE RESPUESTA VR1 = GANANCIA DE PESO DIARIO 0-28 DIAS
> VR<-DATOS1$TEMP_VULVA
> VI1<-DATOS1$TRAT
> VI2<-DATOS1$RAZA
> VI3<-DATOS1$TIPO
> VI4<-DATOS1$HOR_NUM
> library(gmodels)

> #TABLA CRUZADA ENTRE TRATAMIENTO Y CELO
> CrossTable(DATOS1$TRAT, DATOS1$CELO, dnn = c("TRAT", "CELO"), expected
= TRUE, format = "SPSS")
```

Cell Contents	
	Count
	Expected Values
	Chi-square contribution
	Row Percent
	Column Percent
	Total Percent

Total Observations in Table: 52

TRAT	CELO		Row Total
	NO	SI	
P4	7	19	26
	5.500	20.500	
	0.409	0.110	
	26.923%	73.077%	50.000%
	63.636%	46.341%	
PGF2a	4	22	26
	5.500	20.500	
	0.409	0.110	
	15.385%	84.615%	50.000%
	36.364%	53.659%	
Column Total	11	41	52
	21.154%	78.846%	

Statistics for All Table Factors

Pearson's Chi-squared test

Chi^2 = 1.037694 d.f. = 1 p = 0.3083584

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

Chi^2 = 0.4611973 d.f. = 1 p = 0.4970649

Minimum expected frequency: 5.5

Anexo 5. Comparativo P4 en nulíparas y múltiparas

```
> library(gmodels)
> #TABLA CRUZADA ENTRE TRATAMIENTO Y CELO
> CrossTable(P4$CELO, P4$TIPO, dnn = c("CELO", "TIPO"), expected = TRUE,
format = "SPSS")
```

Cell Contents				

Count				
Expected Values				
Chi-square contribution				
Row Percent				
Column Percent				
Total Percent				

Total Observations in Table: 26				
		TIPO		
CELO	MULTIPARA	NULIPARAS	Row Total	

NO	2	5	7	
	2.962	4.038		
	0.312	0.229		
	28.571%	71.429%	26.923%	
	18.182%	33.333%		
	7.692%	19.231%		

SI	9	10	19	
	8.038	10.962		
	0.115	0.084		
	47.368%	52.632%	73.077%	
	81.818%	66.667%		
	34.615%	38.462%		

Column Total	11	15	26	
	42.308%	57.692%		

Statistics for All Table Factors

Pearson's Chi-squared test

-----|

Chi^2 = 0.7404876 d.f. = 1 p = 0.3895047

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

-----|

Chi^2 = 0.1706083 d.f. = 1 p = 0.6795717

Minimum expected frequency: 2.961538
Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 4 (50%)

Anexo 6. Comparativo PGF2 α en nulíparas y múltiparas

```
> #TABLA CRUZADA ENTRE TRATAMIENTO Y CELO
> CrossTable(PGF2A$CELO, PGF2A$TIPO, dnn = c("CELO", "TIPO"), expected
= TRUE, format = "SPSS")
```

```
Cell Contents
|-----|
|              Count |
| Expected Values |
| Chi-square contribution |
| Row Percent |
| Column Percent |
| Total Percent |
|-----|
```

Total Observations in Table: 26

CELO	TIPO		Row Total
	MULTIPARA	NULIPARAS	
NO	3	1	4
	1.846	2.154	
	0.721	0.618	
	75.000%	25.000%	15.385%
	25.000%	7.143%	
	11.538%	3.846%	
SI	9	13	22
	10.154	11.846	
	0.131	0.112	
	40.909%	59.091%	84.615%
	75.000%	92.857%	
	34.615%	50.000%	
Column Total	12	14	26
	46.154%	53.846%	

Statistics for All Table Factors

Pearson's Chi-squared test

```
Chi^2 = 1.582792    d.f. = 1    p = 0.208359
```

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

```
Chi^2 = 0.5082522    d.f. = 1    p = 0.4758965
```

Minimum expected frequency: 1.846154
Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 4 (50%)

Anexo 7. Registro de información con el uso de progesterona en nulíparas y multíparas

Nº	COD. CUY	Pais (g)	CONDICION	TRATAMIENTO	Inicio de Apertura de la Membrana	Membrana a ser reemplazada	Dia de Delatacion de Ojo	Dia de Monta	OBSERVACION DE PREZEE	NOMBRE DE LA EMPRESA	MES												AÑO												SECCION DE FILTRO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
											7/10/2023				8/10/2023				9/10/2023				10/10/2023				11/10/2023				12/10/2023				13/10/2023				14/10/2023				15/10/2023				16/10/2023				17/10/2023				18/10/2023				19/10/2023				20/10/2023				21/10/2023				22/10/2023				23/10/2023				24/10/2023				25/10/2023				26/10/2023				27/10/2023				28/10/2023				29/10/2023				30/10/2023				31/10/2023				1/11/2023				2/11/2023				3/11/2023				4/11/2023				5/11/2023				6/11/2023				7/11/2023				8/11/2023				9/11/2023				10/11/2023				11/11/2023				12/11/2023				13/11/2023				14/11/2023				15/11/2023				16/11/2023				17/11/2023				18/11/2023				19/11/2023				20/11/2023				21/11/2023				22/11/2023				23/11/2023				24/11/2023				25/11/2023				26/11/2023				27/11/2023				28/11/2023				29/11/2023				30/11/2023				1/12/2023				2/12/2023				3/12/2023				4/12/2023				5/12/2023				6/12/2023				7/12/2023				8/12/2023				9/12/2023				10/12/2023				11/12/2023				12/12/2023				13/12/2023				14/12/2023				15/12/2023				16/12/2023				17/12/2023				18/12/2023				19/12/2023				20/12/2023				21/12/2023				22/12/2023				23/12/2023				24/12/2023				25/12/2023				26/12/2023				27/12/2023				28/12/2023				29/12/2023				30/12/2023				31/12/2023				1/1/2024				2/1/2024				3/1/2024				4/1/2024				5/1/2024				6/1/2024				7/1/2024				8/1/2024				9/1/2024				10/1/2024				11/1/2024				12/1/2024				13/1/2024				14/1/2024				15/1/2024				16/1/2024				17/1/2024				18/1/2024				19/1/2024				20/1/2024				21/1/2024				22/1/2024				23/1/2024				24/1/2024				25/1/2024				26/1/2024				27/1/2024				28/1/2024				29/1/2024				30/1/2024				31/1/2024				1/2/2024				2/2/2024				3/2/2024				4/2/2024				5/2/2024				6/2/2024				7/2/2024				8/2/2024				9/2/2024				10/2/2024				11/2/2024				12/2/2024				13/2/2024				14/2/2024				15/2/2024				16/2/2024				17/2/2024				18/2/2024				19/2/2024				20/2/2024				21/2/2024				22/2/2024				23/2/2024				24/2/2024				25/2/2024				26/2/2024				27/2/2024				28/2/2024				29/2/2024				30/2/2024				31/2/2024				1/3/2024				2/3/2024				3/3/2024				4/3/2024				5/3/2024				6/3/2024				7/3/2024				8/3/2024				9/3/2024				10/3/2024				11/3/2024				12/3/2024				13/3/2024				14/3/2024				15/3/2024				16/3/2024				17/3/2024				18/3/2024				19/3/2024				20/3/2024				21/3/2024				22/3/2024				23/3/2024				24/3/2024				25/3/2024				26/3/2024				27/3/2024				28/3/2024				29/3/2024				30/3/2024				31/3/2024				1/4/2024				2/4/2024				3/4/2024				4/4/2024				5/4/2024				6/4/2024				7/4/2024				8/4/2024				9/4/2024				10/4/2024				11/4/2024				12/4/2024				13/4/2024				14/4/2024				15/4/2024				16/4/2024				17/4/2024				18/4/2024				19/4/2024				20/4/2024				21/4/2024				22/4/2024				23/4/2024				24/4/2024				25/4/2024				26/4/2024				27/4/2024				28/4/2024				29/4/2024				30/4/2024				31/4/2024				1/5/2024				2/5/2024				3/5/2024				4/5/2024				5/5/2024				6/5/2024				7/5/2024				8/5/2024				9/5/2024				10/5/2024				11/5/2024				12/5/2024				13/5/2024				14/5/2024				15/5/2024				16/5/2024				17/5/2024				18/5/2024				19/5/2024				20/5/2024				21/5/2024				22/5/2024				23/5/2024				24/5/2024				25/5/2024				26/5/2024				27/5/2024				28/5/2024				29/5/2024				30/5/2024				31/5/2024				1/6/2024				2/6/2024				3/6/2024				4/6/2024				5/6/2024				6/6/2024				7/6/2024				8/6/2024				9/6/2024				10/6/2024				11/6/2024				12/6/2024				13/6/2024				14/6/2024				15/6/2024				16/6/2024				17/6/2024				18/6/2024				19/6/2024				20/6/2024				21/6/2024				22/6/2024				23/6/2024				24/6/2024				25/6/2024				26/6/2024				27/6/2024				28/6/2024				29/6/2024				30/6/2024				30/6/2024																																										
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Anexo 8. Registro de información con el uso de prostaglandina (PGF2α) en nulíparas y multíparas

N°	COD. CIJY	PESO (gr)	CONDICION	TRATAMIENTO	Inicio de Apertura de la Membrana	Recepción o Abierta complet	Día de Detección de Celos	Día de Monta	OBSERVACION DE PRENEZ	REPETICION	RUB												T°												APARIENCIA												SECCION DE FLUJA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
											27/07/2023						1/08/2023						3/08/2023						4/08/2023						24/7/2023						25/7/2023						26/7/2023						27/7/2023						28/7/2023						29/7/2023						24/7/2023						25/7/2023						27/7/2023						28/7/2023						29/7/2023																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
											DIA 4 PM			DIA 5 AM			DIA 5 PM			DIA 6 AM			DIA 6 PM			DIA 7 AM			DIA 7 PM			DIA 8 AM			DIA 8 PM			DIA 9 AM			DIA 9 PM			DIA 10 AM			DIA 10 PM			DIA 11 AM			DIA 11 PM			DIA 12 AM			DIA 12 PM			DIA 13 AM			DIA 13 PM			DIA 14 AM			DIA 14 PM			DIA 15 AM			DIA 15 PM			DIA 16 AM			DIA 16 PM			DIA 17 AM			DIA 17 PM			DIA 18 AM			DIA 18 PM			DIA 19 AM			DIA 19 PM			DIA 20 AM			DIA 20 PM			DIA 21 AM			DIA 21 PM			DIA 22 AM			DIA 22 PM			DIA 23 AM			DIA 23 PM			DIA 24 AM			DIA 24 PM			DIA 25 AM			DIA 25 PM			DIA 26 AM			DIA 26 PM			DIA 27 AM			DIA 27 PM			DIA 28 AM			DIA 28 PM			DIA 29 AM			DIA 29 PM			DIA 30 AM			DIA 30 PM			DIA 31 AM			DIA 31 PM			DIA 32 AM			DIA 32 PM			DIA 33 AM			DIA 33 PM			DIA 34 AM			DIA 34 PM			DIA 35 AM			DIA 35 PM			DIA 36 AM			DIA 36 PM			DIA 37 AM			DIA 37 PM			DIA 38 AM			DIA 38 PM			DIA 39 AM			DIA 39 PM			DIA 40 AM			DIA 40 PM			DIA 41 AM			DIA 41 PM			DIA 42 AM			DIA 42 PM			DIA 43 AM			DIA 43 PM			DIA 44 AM			DIA 44 PM			DIA 45 AM			DIA 45 PM			DIA 46 AM			DIA 46 PM			DIA 47 AM			DIA 47 PM			DIA 48 AM			DIA 48 PM			DIA 49 AM			DIA 49 PM			DIA 50 AM			DIA 50 PM			DIA 51 AM			DIA 51 PM			DIA 52 AM			DIA 52 PM			DIA 53 AM			DIA 53 PM			DIA 54 AM			DIA 54 PM			DIA 55 AM			DIA 55 PM			DIA 56 AM			DIA 56 PM			DIA 57 AM			DIA 57 PM			DIA 58 AM			DIA 58 PM			DIA 59 AM			DIA 59 PM			DIA 60 AM			DIA 60 PM			DIA 61 AM			DIA 61 PM			DIA 62 AM			DIA 62 PM			DIA 63 AM			DIA 63 PM			DIA 64 AM			DIA 64 PM			DIA 65 AM			DIA 65 PM			DIA 66 AM			DIA 66 PM			DIA 67 AM			DIA 67 PM			DIA 68 AM			DIA 68 PM			DIA 69 AM			DIA 69 PM			DIA 70 AM			DIA 70 PM			DIA 71 AM			DIA 71 PM			DIA 72 AM			DIA 72 PM			DIA 73 AM			DIA 73 PM			DIA 74 AM			DIA 74 PM			DIA 75 AM			DIA 75 PM			DIA 76 AM			DIA 76 PM			DIA 77 AM			DIA 77 PM			DIA 78 AM			DIA 78 PM			DIA 79 AM			DIA 79 PM			DIA 80 AM			DIA 80 PM			DIA 81 AM			DIA 81 PM			DIA 82 AM			DIA 82 PM			DIA 83 AM			DIA 83 PM			DIA 84 AM			DIA 84 PM			DIA 85 AM			DIA 85 PM			DIA 86 AM			DIA 86 PM			DIA 87 AM			DIA 87 PM			DIA 88 AM			DIA 88 PM			DIA 89 AM			DIA 89 PM			DIA 90 AM			DIA 90 PM			DIA 91 AM			DIA 91 PM			DIA 92 AM			DIA 92 PM			DIA 93 AM			DIA 93 PM			DIA 94 AM			DIA 94 PM			DIA 95 AM			DIA 95 PM			DIA 96 AM			DIA 96 PM			DIA 97 AM			DIA 97 PM			DIA 98 AM			DIA 98 PM			DIA 99 AM			DIA 99 PM			DIA 100 AM			DIA 100 PM			DIA 101 AM			DIA 101 PM			DIA 102 AM			DIA 102 PM			DIA 103 AM			DIA 103 PM			DIA 104 AM			DIA 104 PM			DIA 105 AM			DIA 105 PM			DIA 106 AM			DIA 106 PM			DIA 107 AM			DIA 107 PM			DIA 108 AM			DIA 108 PM			DIA 109 AM			DIA 109 PM			DIA 110 AM			DIA 110 PM			DIA 111 AM			DIA 111 PM			DIA 112 AM			DIA 112 PM			DIA 113 AM			DIA 113 PM			DIA 114 AM			DIA 114 PM			DIA 115 AM			DIA 115 PM			DIA 116 AM			DIA 116 PM			DIA 117 AM			DIA 117 PM			DIA 118 AM			DIA 118 PM			DIA 119 AM			DIA 119 PM			DIA 120 AM			DIA 120 PM			DIA 121 AM			DIA 121 PM			DIA 122 AM			DIA 122 PM			DIA 123 AM			DIA 123 PM			DIA 124 AM			DIA 124 PM			DIA 125 AM			DIA 125 PM			DIA 126 AM			DIA 126 PM			DIA 127 AM			DIA 127 PM			DIA 128 AM			DIA 128 PM			DIA 129 AM			DIA 129 PM			DIA 130 AM			DIA 130 PM			DIA 131 AM			DIA 131 PM			DIA 132 AM			DIA 132 PM			DIA 133 AM			DIA 133 PM			DIA 134 AM			DIA 134 PM			DIA 135 AM			DIA 135 PM			DIA 136 AM			DIA 136 PM			DIA 137 AM			DIA 137 PM			DIA 138 AM			DIA 138 PM			DIA 139 AM			DIA 139 PM			DIA 140 AM			DIA 140 PM			DIA 141 AM			DIA 141 PM			DIA 142 AM			DIA 142 PM			DIA 143 AM			DIA 143 PM			DIA 144 AM			DIA 144 PM			DIA 145 AM			DIA 145 PM			DIA 146 AM			DIA 146 PM			DIA 147 AM			DIA 147 PM			DIA 148 AM			DIA 148 PM			DIA 149 AM			DIA 149 PM			DIA 150 AM			DIA 150 PM			DIA 151 AM			DIA 151 PM			DIA 152 AM			DIA 152 PM			DIA 153 AM			DIA 153 PM			DIA 154 AM			DIA 154 PM			DIA 155 AM			DIA 155 PM			DIA 156 AM			DIA 156 PM			DIA 157 AM			DIA 157 PM			DIA 158 AM			DIA 158 PM			DIA 159 AM			DIA 159 PM			DIA 160 AM			DIA 160 PM			DIA 161 AM			DIA 161 PM			DIA 162 AM			DIA 162 PM			DIA 163 AM			DIA 163 PM			DIA 164 AM			DIA 164 PM			DIA 165 AM			DIA 165 PM			DIA 166 AM			DIA 166 PM			DIA 167 AM			DIA 167 PM			DIA 168 AM			DIA 168 PM			DIA 169 AM			DIA 169 PM			DIA 170 AM			DIA 170 PM			DIA 171 AM			DIA 171 PM			DIA 172 AM			DIA 172 PM			DIA 173 AM			DIA 173 PM			DIA 174 AM			DIA 174 PM			DIA 175 AM			DIA 175 PM			DIA 176 AM			DIA 176 PM			DIA 177 AM			DIA 177 PM			DIA 178 AM			DIA 178 PM			DIA 179 AM			DIA 179 PM			DIA 180 AM			DIA 180 PM			DIA 181 AM			DIA 181 PM			DIA 182 AM			DIA 182 PM			DIA 183 AM			DIA 183 PM			DIA 184 AM			DIA 184 PM			DIA 185 AM			DIA 185 PM			DIA 186 AM			DIA 186 PM			DIA 187 AM			DIA 187 PM			DIA 188 AM			DIA 188 PM			DIA 189 AM			DIA 189 PM			DIA 190 AM			DIA 190 PM			DIA 191 AM			DIA 191 PM			DIA 192 AM			DIA 192 PM			DIA 193 AM			DIA 193 PM			DIA 194 AM			DIA 194 PM			DIA 195 AM			DIA 195 PM			DIA 196 AM			DIA 196 PM			DIA 197 AM			DIA 197 PM			DIA 198 AM			DIA 198 PM			DIA 199 AM			DIA 199 PM			DIA 200 AM			DIA 200 PM			DIA 201 AM			DIA 201 PM			DIA 202 AM			DIA 202 PM			DIA 203 AM			DIA 203 PM			DIA 204 AM			DIA 204 PM			DIA 205 AM			DIA 205 PM			DIA 206 AM			DIA 206 PM			DIA 207 AM			DIA 207 PM			DIA 208 AM			DIA 208 PM			DIA 209 AM			DIA 209 PM			DIA 210 AM			DIA 210 PM			DIA 211 AM			DIA 211 PM			DIA 212 AM			DIA 212 PM			DIA 213 AM			DIA 213 PM			DIA 214 AM			DIA 214 PM			DIA 215 AM			DIA 215 PM			DIA 216 AM			DIA 216 PM			DIA 217 AM			DIA 217 PM			DIA 218 AM			DIA 218 PM			DIA 219 AM			DIA 219 PM			DIA 220 AM			DIA 220 PM			DIA 221 AM			DIA 221 PM			DIA 222 AM			DIA 222 PM			DIA 223 AM			DIA 223 PM			DIA 224 AM			DIA 224 PM			DIA 225 AM			DIA 225 PM			DIA 226 AM			DIA 226 PM			DIA 227 AM			DIA 227 PM			DIA 228 AM			DIA 228 PM			DIA 229 AM			DIA 229 PM			DIA 230 AM			DIA 230 PM			DIA 231 AM			DIA 231 PM			DIA 232 AM			DIA 232 PM			DIA 233 AM			DIA 233 PM			DIA 234 AM			DIA 234 PM			DIA 235 AM			DIA 235 PM			DIA 236 AM			DIA 236 PM			DIA 237 AM			DIA 237 PM			DIA 238 AM			DIA 238 PM			DIA 239 AM			DIA 239 PM			DIA 240 AM			DIA 240 PM			DIA 241 AM			DIA 241 PM			DIA 242 AM			DIA 242 PM			DIA 243 AM			DIA 243 PM			DIA 244 AM			DIA 244 PM			DIA 245 AM			DIA 245 PM			DIA 246 AM			DIA 246 PM			DIA 247 AM			DIA 247 PM			DIA 248 AM			DIA 248 PM			DIA 249 AM			DIA 249 PM			DIA 250 AM			DIA 250 PM			DIA 251 AM			DIA 251 PM			DIA 252 AM			DIA 252 PM			DIA 253 AM			DIA 253 PM			DIA 254 AM			DIA 254 PM			DIA 255 AM			DIA 255 PM			DIA 256 AM			DIA 256 PM			DIA 257 AM			DIA 257 PM			DIA 258 AM			DIA 258 PM			DIA 259 AM			DIA 259 PM			DIA 260 AM			DIA 260 PM			DIA 261 AM			DIA 261 PM			DIA 262 AM			DIA 262 PM			DIA 263 AM			DIA 263 PM			DIA 264 AM			DIA 264 PM			DIA 265 AM			DIA 265 PM			DIA 266 AM			DIA 266 PM			DIA 267 AM			DIA 267 PM			DIA 268 AM			DIA 268 PM			DIA 269 AM			DIA 269 PM			DIA 270 AM			DIA 270 PM			DIA 271 AM			DIA 271 PM			DIA 272 AM			DIA 272 PM			DIA 273 AM			DIA 273 PM			DIA 274 AM			DIA 274 PM			DIA 275 AM			DIA 275 PM			DIA 276 AM			DIA 276 PM			DIA 277 AM			DIA 277 PM			DIA 278 AM			DIA 278 PM			DIA 279 AM			DIA 279 PM			DIA 280 AM			DIA 280 PM			DIA 281 AM			DIA 281 PM			DIA 282 AM			DIA 282 PM			DIA 283 AM			DIA 283 PM			DIA 284 AM			DIA 284 PM			DIA 285 AM			DIA 285 PM			DIA 286 AM			DIA 286 PM			DIA 287 AM			DIA 287 PM			DIA 288 AM			DIA 288 PM			DIA 289 AM			DIA 289 PM			DIA 290 AM			DIA 290 PM			DIA 291 AM			DIA 291 PM			DIA 292 AM			DIA 292 PM			DIA 293 AM			DIA 293 PM			DIA 294 AM			DIA 294 PM			DIA 295 AM			DIA 295 PM			DIA 296 AM			DIA 296 PM			DIA 297 AM			DIA 297 PM			DIA 298 AM			DIA 298 PM			DIA 299 AM			DIA 299 PM			DIA 300 AM			DIA 300 PM			DIA 301 AM			DIA 301 PM			DIA 302 AM			DIA 302 PM			DIA 303 AM			DIA 303 PM			DIA 304 AM			DIA 304 PM			DIA 305 AM			DIA 305 PM			DIA 306 AM			DIA 306 PM			DIA 307 AM			DIA 307 PM			DIA 308 AM			DIA 308 PM			DIA 309 AM			DIA 309 PM			DIA 310 AM			DIA 310 PM			DIA 311 AM			DIA 311 PM			DIA 312 AM			DIA 312 PM			DIA 313 AM			DIA 313 PM			DIA 314 AM			DIA 314 PM			DIA 315 AM			DIA 315 PM			DIA 316 AM			DIA 316 PM			DIA 317 AM			DIA 317 PM			DIA 318 AM			DIA 318 PM			DIA 319 AM			DIA 319 PM			DIA 320 AM			DIA 320 PM			DIA 321 AM			DIA 321 PM			DIA 322 AM			DIA 322 PM			DIA 323 AM			DIA 323 PM			DIA 324 AM			DIA 324 PM			DIA 325 AM			DIA 325 PM			DIA 326 AM			DIA 326 PM			DIA 327 AM			DIA 327 PM			DIA 328 AM			DIA 328 PM			DIA 329 AM			DIA 329 PM			DIA 330 AM			DIA 330 PM			DIA 331 AM			DIA 331 PM			DIA 332 AM			DIA 332 PM			DIA 333 AM			DIA 333 PM			DIA 334 AM			DIA 334 PM			DIA 335 AM			DIA 335 PM			DIA 336 AM			DIA 336 PM			DIA 337 AM			DIA 337 PM			DIA 338 AM			DIA 338 PM			DIA 339 AM			DIA 339 PM			DIA 340 AM			DIA 340 PM			DIA 341 AM			DIA 341 PM			DIA 342 AM			DIA 342 PM			DIA 343 AM			DIA 343 PM			DIA 344 AM			DIA 344 PM			DIA 345 AM			DIA 345 PM			DIA 346 AM			DIA 346 PM			DIA 347 AM			DIA 347 PM			DIA 348 AM			DIA 348 PM			DIA 349 AM			DIA 349 PM			DIA 350 AM			DIA 350 PM			DIA 351 AM			DIA 351 PM			DIA 352 AM			DIA 352 PM			DIA 353 AM			DIA 353 PM			DIA 354 AM			DIA 354 PM			DIA 355 AM			DIA 355 PM			DIA 356 AM			DIA 356 PM			DIA 357 AM			DIA 357 PM			DIA 358 AM			DIA 358 PM			DIA 359 AM			DIA 359 PM			DIA 360 AM			DIA 360 PM			DIA 361 AM			DIA 361 PM			DIA 362 AM			DIA 362 PM			DIA 363 AM			DIA 363 PM			DIA 364 AM			DIA 364 PM			DIA 365 AM			DIA 365 PM			DIA 366 AM			DIA 366 PM			DIA 367 AM			DIA 367 PM			DIA 368 AM			DIA 368 PM			DIA 369 AM			DIA 369 PM			DIA 370 AM			DIA 370 PM			DIA 371 AM			DIA 371 PM			DIA 372 AM			DIA 372 PM			DIA 373 AM			DIA 373 PM			DIA 374 AM			DIA 374 PM			DIA 375 AM			DIA 375 PM			DIA 376 AM			DIA 376 PM			DIA 377 AM			DIA 377 PM			DIA 378 AM			DIA 378 PM			DIA 379 AM			DIA 379 PM			DIA 380 AM			DIA 380 PM			DIA 381 AM			DIA 381 PM			DIA 382 AM			DIA 382 PM			DIA 383 AM			DIA 383 PM			DIA 384 AM			DIA 384 PM			DIA 385 AM			DIA 385 PM			DIA 386 AM			DIA 386 PM			DIA 387 AM			DIA 387 PM			DIA 388 AM			DIA 388 PM			DIA 389 AM			DIA 389 PM			DIA 390 AM			DIA 390 PM			DIA 391 AM			DIA 391 PM			DIA 392 AM			DIA 392 PM			DIA 393 AM			DIA 393 PM			DIA 394 AM			DIA 394 PM			DIA 395 AM			DIA 395 PM			DIA 396 AM			DIA 396 PM			DIA 397 AM			DIA 397 PM			DIA 398 AM			DIA 398 PM			DIA 399 AM			DIA 399 PM			DIA 400 AM			DIA 400 PM			DIA 401 AM			DIA 401 PM			DIA 402 AM			DIA 402 PM			DIA 403 AM			DIA 403 PM			DIA 404 AM			DIA 404 PM			DIA 405 AM			DIA 405 PM			DIA 406 AM			DIA 406 PM