



**UNIVERSIDAD DEL MAR**

*Campus Puerto Escondido*

**LICENCIATURA EN ZOOTECNIA**

**EFFECTO DE TIEMPO A INSEMINACIÓN SOBRE TASA DE  
PREÑEZ EN VACAS DOBLE PROPÓSITO SINCRONIZADAS  
CON CIDR**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN ZOOTECNIA**

PRESENTA:

**FREDY MEJÍA ROMÁN**

DIRECTOR DE TESIS:

**DR. NARCISO YSAC ÁVILA SERRANO**

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA, OCTUBRE DE 2013.



# UNIVERSIDAD DEL MAR

## *Campus Puerto Escondido*

Puerto Escondido Oaxaca, octubre 2013

### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

Después de realizar una revisión detallada de la tesis “**EFFECTO DE TIEMPO A INSEMINACIÓN SOBRE TASA DE PREÑEZ EN VACAS DOBLE PROPÓSITO SINCRONIZADAS CON CIDR**”, presentado por el pasante de la **LICENCIATURA EN ZOOTECNIA, FREDY MEJÍA ROMÁN**, se considera que cumple con los requisitos y calidad para ser defendida en el examen profesional.

### COMISIÓN REVISORA

---

Dr. Narciso Ysac Ávila Serrano  
Universidad del Mar  
**Director de Tesis**

---

Dr. Jaime Arroyo Ledezma  
Universidad del Mar  
**Revisor**

---

M. C. Abelardo Bernabé Hernández  
Universidad del Mar  
**Revisor**

---

Dr. Marco Antonio Camacho Escobar  
Universidad del Mar  
**Revisor**

---

Dr. Noé Ruiz García  
Universidad del Mar  
**Revisor**

## DEDICATORIA

A los autores de mi existencia, mis padres: Lucila Román Cruz y Crescenciano Mejía Castellanos, los principales responsables de este logro y aunque a veces se comportan como los padres más malos del mundo les agradezco el haberme educado como lo hicieron, por inculcarme siempre el estudio. Bien saben que esto es el resultado de todos sus esfuerzos y apoyo incondicional.

A mis hermanos: Rosa, José, Luz, Miguel, Luís, María y Sergio; quienes con su apoyo incondicional, consejos y ejemplo hicieron posible este logro.

A mis compañeras de grupo en la licenciatura: Gabriela Valencia Márquez y Norma J. Sánchez Hernández.

A todos quienes han contribuido en mi formación profesional, quienes son muchos y por eso no quiero seguir nombrándolos para no omitir a nadie.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido conseguir este logro, por darme fuerzas, voluntad y paciencia en momentos cuando más lo necesitaba.

A mi familia: padres y hermanos, por su apoyo incondicional, ejemplo y consejos, muchas gracias a todos ellos.

A la Universidad del Mar campus Puerto Escondido por permitirme alcanzar esta meta en mi vida, por la educación y formación que se me dio durante mi estancia en ella, en especial al personal de la licenciatura de zootecnia: Jefatura de carrera y a todos los profesores.

Al M.V.Z. Aurelio Gopar Alderete e Ing. Pablo Gopar Alderete y familia, por las facilidades y apoyo brindado para que la realización de este trabajo fuera posible.

A mi tutor y director de tesis el Dr. Narciso Ysac Ávila Serrano por su apoyo, sugerencias y consejos.

Al M.C. Abelardo Bernabé, Dr. Jaime Arroyo Ledezma, Dr. Marco Antonio Camacho Escobar y al Dr. Noé Ruiz García, por sus sugerencias y comentarios durante la revisión de la tesis.

A Libaldo Ignacio, Eddy, Santos, por su apoyo durante la realización en el trabajo de campo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CUADROS .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	iv
LISTA DE ABREVIATURAS .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1. Fisiología del ciclo estral en la hembra .....	4
2.1.1. Fases del ciclo estral .....	4
2.1.2. Fase folicular .....	4
2.1.3. Fase lútea .....	6
2.1.4. Dinámica folicular .....	6
2.2. Sincronización de estros en ganado bovino .....	7
2.2.1. Métodos para la sincronización de estros en bovinos .....	8
2.2.2. Sincronización de estros con prostaglandinas .....	9
2.2.3. Sincronización de estros con progesterona y progestágenos .....	10
2.2.4. Utilización de estrógenos .....	12
2.2.5. Combinación de progesterona o progestágenos con prostaglandinas y estrógenos .....	13
2.3. Reutilización de CIDR en la sincronización de estros en bovino .....	14
2.4. Detección de estros .....	16
2.5. Inseminación artificial .....	16
2.5.1. Inseminación artificial después de celo detectado .....	17
III. OBJETIVOS .....	19
3.1. Objetivo general .....	19
3.2. Objetivos específicos .....	19
IV. HIPÓTESIS .....	19
V. MATERIALES Y MÉTODOS .....	20
5.1. Localización del área de estudio .....	20
5.2. Animales experimentales .....	21
5.3. Manejo y alimentación de los animales experimentales .....	21
5.4. Diseño experimental .....	22

<b>5.5. Protocolo de sincronización de estros .....</b>	<b>22</b>
<b>5.6. Detección de estros .....</b>	<b>24</b>
<b>5.7. Diagnóstico de preñez .....</b>	<b>24</b>
<b>5.8. Variables .....</b>	<b>24</b>
<b>5.9. Análisis estadístico .....</b>	<b>24</b>
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>26</b>
<b>6.1. Tiempo de retiro de CIDR a inicio de celo mostrado y tiempo de retiro de CIDRs a IA en sincronización y resincronización .....</b>	<b>26</b>
<b>6.2. Respuesta a estro sincronizado y resincronizado con dispositivos intravaginales de liberación controlada de progesterona (CIDR) en vacas <i>Bos indicus</i> x <i>Bos taurus</i> .....</b>	<b>28</b>
<b>6.3. Tasa de preñez en vacas, sometidas a un protocolo de sincronización y resincronización de estros con CIDR con diferentes tiempos de IA .....</b>	<b>29</b>
<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>VIII. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>34</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Intervalo retiro de CIDR a celo mostrado y de retiro de CIDR a IA, en vacas bajo un protocolo de sincronización y resincronización de estros con un dispositivo liberador de progesterona (CIDR).....27

Cuadro 1. Intervalo retiro de CIDR a celo mostrado y de retiro de CIDR a IA (Media $\pm$ EE) en vacas y vaquillas doble propósito bajo un protocolo de sincronización y resincronización de estros con un dispositivo liberador de progesterona (CIDR).....31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Figura 1. Ubicación de la comunidad de San José Manialtepec, lugar donde se realizó el trabajo de investigación (Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Oaxaca. Disponible en: <a href="http://mexico.pueblosamerica.com/i/san-jose-manialtepec">http://mexico.pueblosamerica.com/i/san-jose-manialtepec</a> ).....	20
Figura 2. Muestra de animales utilizados en el estudio.....	21
Figura 3. Protocolo de sincronización de estros con un dispositivo intravaginal liberador de P <sub>4</sub> (Eazy-Breed CIDR®, Pfizer Animal Health, 1.9 g P <sub>4</sub> natural) insertado por 8 d. El d 0 (inserción del CIDR) se administró 1 mg (1 mL) de cipionato de estradiol (ECP®, Pfizer Animal Health) IM. En el d 8 retiro de CIDR más 25 mg (5 ml) de PGF <sub>2</sub> α (Lutalyse®; Pfizer Animal Health) IM y 0.5 mg (0.5 mL) de ECP IM. Detección de estros desde las 24 h (d 9) posterior al retiro del CIDR hasta las 48 h (d 10). Al momento de la IA se administro 250 µg (2.5 ml) de GnRH (Fertagil®; Intervet) IM.....	23

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ABREVIATURA</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
BE	Benzoato de Estradiol.
CE	Ciclo Estral.
CL	Cuerpo Lúteo.
CIDR	Dispositivo Intravaginal de Liberación Controlada de Progesterona.
d	Día(s).
E <sub>2</sub>	Estrógenos.
ECP	Cipionato de Estradiol.
FD	Folículo Dominante.
FSH	Hormona Folículo Estimulante.
GnRH	Hormona Liberadora de Gonadotropinas.
h	Hora.
IA	Inseminación Artificial.
IM	Intramuscular.
LH	Hormona Luteinizante.
PGF <sub>2</sub> $\alpha$	Prostaglandina F <sub>2</sub> $\alpha$ .
P <sub>4</sub>	Progesterona.
SE	Sincronización de Estros.
OT	Oxitocina

## RESUMEN

Se evaluó el comportamiento reproductivo en ganado doble propósito (n=27) bajo un protocolo de sincronización y resincronización con CIDR e Inseminación Artificial (IA) a celo detectado. Se asignaron al azar a uno de dos tratamientos [IA a 8 y 12 h, tratamiento 1 (n=12) y 2 (n=10), respectivamente] de forma alternada conforme fueron entrando en estro. Las que no mostraron estro a la sincronización (n=5) se inseminaron a  $53.24 \pm 0.05$  h de retiro del CIDR, las hembras que mostraron estro hasta la resincronización (n=2) se asignaron de forma aleatoria una a cada tratamiento. El protocolo de sincronización consistió en inserción del CIDR más 1 mg de cipionato de estradiol (CPE) vía intramuscular (IM) en el d 0, d 8 retiro del CIDR más 25 mg de PGF2 $\alpha$  vía IM y 0.5 mg de CPE vía IM. Para la resincronización se reinsertaron los mismos CIDR durante 8 d, 14 d después del primer servicio. Se detectó estro desde las 24 h hasta 48 h post retiro del CIDR. Se aplicó 250  $\mu$ g de GnRH vía IM al momento de la IA. El diagnóstico de gestación se realizó por ultrasonido 60 d después del segundo servicio. Las variables fueron intervalo retiro de CIDR a estro, intervalo retiro CIDR a IA, respuesta a estro y tasa de preñez. Se realizó un Análisis de Varianza y comparación de medias por Tukey y ji-cuadrada. La respuesta a estro fue de 81.48 %. Con la resincronización 40.91 % repitió estro y 40 % de las que no habían respondido mostraron estro. El intervalo retiro CIDR a estro fue diferente ( $P < 0.05$ ) en la sincronización y resincronización ( $35.14 \pm 1.07$  y  $39.14 \pm 1.74$ , respectivamente). El intervalo retiro CIDR a IA fue similar ( $P > 0.05$ ) en la sincronización y resincronización ( $45.01 \pm 1.04$  y  $47.78 \pm 1.58$ , respectivamente). La tasa de preñez durante la sincronización para T1 y T2 (41.66 % y 60 %) fueron similares ( $P > 0.05$ ). La tasa de preñez total fue 70.83 %. El intervalo retiro CIDR a estro mostrado y la respuesta a estro sincronizado demostró la eficiencia de la combinación de un CIDR más ECP y PGF2 $\alpha$  para sincronizar el estro en vacas y vaquillas doble propósito. Con la resincronización se aumentó la repuesta a estro sincronizado (81.48 % a 88.89 %) y la tasa de preñez para el T1 y T2 (41.66 % a 69.23 % y 60 % a 72.73 %), lo que significó una segunda oportunidad para mejorar los porcentajes de preñez. Los tiempos a IA no influyeron sobre la tasa de preñez, por lo tanto se sugiere la inseminación de 8 a 12 h después de iniciado el estro. El aumento en el porcentaje de animales en estro y en la tasa de preñez con la resincronización con CIDR reutilizados indica el efecto favorable que puede representar esta estrategia como una segunda oportunidad para mejorar los porcentajes de preñez en los sistemas de producción bovina de doble propósito.

**PALABRAS CLAVE:** CIDR, doble propósito, estro, inseminación artificial, resincronización, sincronización, tasa de preñez.

## ABSTRACT

We evaluated the reproductive performance in dual purpose cattle (n=27) under a protocol synchronization and resynchronization with CIDR and Artificial Insemination (AI) at detected estrus. Were randomized to one of two treatments [IA to 8 and 12 h, treatment 1 (n=12) and 2 (n=10), respectively] were alternately as entering estrus. Those that did not show estrus to synchronization (n=5) were inseminated at  $53.24 \pm 0.05$  h after removing the CIDR, females in estrus until resynchronization (n=2) were randomly assigned to each treatment one. The synchronization protocol consisted of CIDR insertion plus 1 mg of estradiol cypionate (CPE) intramuscularly (IM) on d 0, d 8 CIDR removal plus 25 mg IM of PGF2 $\alpha$  and 0.5 mg IM of CPE. To resynchronization reinserted the same CIDR for 8 d, 14 d after the first service. Estrus was detected from 24 h to 48 h after CIDR removal. 250  $\mu$ g of GnRH was applied intramuscularly at the time of AI. Pregnancy diagnosis was performed by ultrasound 60 d after the second service. Variables were CIDR removal interval to estrus, CIDR removal interval to IA, response to estrus and pregnancy rates. We performed a variance analysis and comparison of means by Tukey and chi-square. Estrus response was 81.48 %. With repeated resynchronization 40.91 % estrus and 40 % of non-responders showed estrus. The CIDR removal to estrus interval was different ( $P < 0.05$ ) in the synchronization and resynchronization ( $35.14 \pm 1.07$  and  $39.14 \pm 1.74$  h). The CIDR removal to AI interval was similar ( $P > 0.05$ ) in the synchronization and resynchronization ( $45.01 \pm 1.04$  and  $47.78 \pm 1.58$  h). Pregnancy rate during synchronization for T1 and T2 (41.66 % and 60 %) were similar ( $P > 0.05$ ). The overall pregnancy rate was 70.83 %. The CIDR interval to estrus removal and response shown synchronized estrus efficiency showed the combination of ECP and PGF2 more CIDR for synchronizing estrus in cows and heifers dual purpose. With resynchronization estrous response was increased (81.48 % to 88.89 %) and pregnancy rate for T1 and T2 (41.66 % to 69.23 % and 60 % a 72.73 %), which meant a second chance to improve pregnancy rates. The times to IA not influenced pregnancy rate therefore suggests insemination 8 to 12 h after initiation of estrus. The increase in the percentage of animals in estrus and pregnancy rates with resynchronization with CIDR reused indicates the positive effect that this strategy may represent a second chance to improve pregnancy rates in cattle production systems dual purpose.

**KEYWORDS:** CIDR, dual purpose, estrus, artificial insemination, resynchronization, synchronization, pregnancy rate.