



Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela para Graduados

Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC)

**COMPARACIÓN DE TRATAMIENTOS DE IATF EN  
DISTINTAS CATEGORÍAS DE GANADO HEREFORD EN  
UN ESTABLECIMIENTO DE MONTE CASEROS,  
CORRIENTES.**

Tamara Desiree Gomez

Trabajo Final

Para optar al Grado Académico de  
Especialista en Reproducción Bovina

Córdoba - Año (2021)

## **INDICE**

<b>1.</b>	<b>RESUMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
	<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>6</b>
	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>7</b>
3.1.	ANIMALES Y LUGAR DE TRABAJO .....	7
3.2.	DETERMINACIONES O TRATAMIENTOS .....	8
3.3.	ANÁLISIS DE DATOS.....	12
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>12</b>
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>17</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXO .....</b>	<b>20</b>

## 1. RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo comparar la tasa de preñez entre un protocolo convencional vs un tratamiento de proestro prolongado (J-Synch) en 251 vientres Experimento I y en el Experimento II se comparó la permanencia del dispositivo intravaginal (7 vs 8 días) sobre la tasa de preñez en 349 vacas secas Hereford en un Establecimiento de Monte Caseros, Corrientes. La selección pre servicio fue por fenotipo, peso, edad para vaquillonas, por cabeza de parición en vacas con crías, y revisión por US (Honda HS-101v). El GDR al inicio de los tratamientos fue un 50% (300/600) status 2; 47,3% (284/600) el 3 y del 2,6% (16/600) el 4. En el Grupo Control se usó un tratamiento tradicional con 7 días del dispositivo intravaginal con la mitad del total de cada categoría. En el Exp I, todas los vientres recibieron el dispositivo intravaginal con 0,5 g de progesterona (Cronipres 0,5g® Biogénesis Bagó) por 6 o 7 días (Grupo J-Synch) o Control respectivamente, con una inyección de 2 mg IM de benzoato de estradiol (Bioestrogen®, Biogénesis Bagó, Día 0). En el Día del retiro de los dispositivos, recibieron una inyección de 500 µg de D + cloprostenol (Prostalgen® Generar); 0,5 mg Cipionato de Estradiol (Croni-Cip ® Biogénesis Bagó) sólo en el Grupo Control, 300 UI de eCG en vacas con cría (Novormon®, Syntex) y fueron inseminadas a tiempo fijo a las 52 (Grupo Control) ó 72 hs (Grupo J-Synch). En el Exp II se comparó 8 días de permanencia del dispositivo de progesterona con IATF de 52hs vs un Grupo Control como en los experimentos anteriores. El diagnóstico fue a los 30 días post IATF, mediante US. Los resultados de preñez a los 30 días de la IATF en el EXP I fue del 35% (88/251) y en el EXP II 35,8% (125/349). En el Grupo Exp I fue del 34,1% (43/126) para el grupo Control y del 36% (45/125) para el grupo “J-Synch”; y en el Exp II el Grupo Control tuvo un 37,5% (75/200) de preñez y un 33,5% (50/149) de preñez el Grupo 8d. No se encontraron diferencias significativas en la tasa de preñez entre los Grupos de cada Exp ( $P > 0,05$ ). En el Exp I el porcentaje de preñez por categoría se observó diferencia significativa, en vacas con cría el resultado fue menor en comparación con la de vaquillonas (Tabla 5;  $P < 0,05$ ). En conclusión, el tratamiento J-Synch en este estudio fue similar al convencional en resultados de preñez para vaquillonas y vacas con cría juntas, pero sí hubo diferencias entre las categorías. Por otro lado, en vacas secas la permanencia de los dispositivos por 7 u 8 días resultaron similares en tasa de preñez; el factor CC afectó de forma negativa la tasa de preñez en vacas con cría.

**Palabras clave:** proestro – IATF– vaquillona– CC– vaca con cría – Corrientes

## 2. INTRODUCCIÓN

A partir del avance en la investigación en fisiología reproductiva de hembras rumiantes ocurrido en las últimas décadas, ha sido posible experimentar nuevas habilidades farmacológicas para controlar el ciclo estral en las mismas. El grado de sincronización que se logra con estos tratamientos es tal, que permite trabajar en dos limitantes principales que significan un obstáculo para la adopción de ésta técnica, que son el anestro post parto y la no detección de celo. Esta tecnología es conocida con el nombre de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF).

Un número importante de los rodeos para cría solo realiza servicio natural; en estos, se observa en muchos casos un porcentaje importante de vacas en anestro al inicio del servicio, lo que provoca un retraso en la concepción de las mismas (Callejas et al., 2007). En función de esto, evaluaron el uso de dispositivos intravaginales con progesterona combinado con sales de estrógenos con la finalidad de mejorar la eficiencia reproductiva de estos animales; en consecuencia, surge de interés continuar con esta línea de trabajo (Huguenine Gomez, 2016).

El éxito en el resultado de la aplicación de esta técnica depende de varios factores como: 1) categoría del animal, 2) condición corporal (CC) y nutrición, 3) calidad seminal, 4) estrés y manejo. El estadio fisiológico del animal, así como su edad, la pubertad y su correlación con la CC, son factores importantes (Smith et al., 2012).

La condición corporal (CC), utilizada como una medida subjetiva para evaluar el estado nutricional del animal, se encuentra relacionada con la eficiencia reproductiva (Callejas y Alberio, 1988 (Donzelli et al., 2010). Así, en trabajos realizados para controlar el ciclo estral se ha observado que cuando las vacas tienen una CC de 3 o más (escala 1 a 5, 1: emaciada y 5: obesa) el porcentaje de preñez obtenido luego de realizar una IATF es mayor en comparación con los que tienen una CC menor (Callejas, 2007).

En la actualidad existe una amplia gama de tratamientos de IATF disponibles para utilizarse tanto en ganado de carne como leche (Bó et al., 2013).

El tratamiento más utilizado consiste en 2 mg de benzoato de estradiol (EB) administrado por vía intramuscular (IM) al colocar el dispositivo con progesterona, momento definido como el Día 0 del protocolo. En el Día 7 se retira el dispositivo asociado a una dosis luteolítica de prostaglandina (PG) F2alfa por vía IM y a las 24 h más tarde se administra 1 mg de EB IM. La IATF se realiza entre las 52 y 56 h luego de retirado el dispositivo (Cutaia et al., 2003).

Con la finalidad de simplificar el protocolo previamente descrito, se ha recurrido al uso del cipionato de estradiol que se administra en el momento de retirar el dispositivo en lugar del BE 24 h posteriores. Los resultados de preñez han sido similares, ahorrando un encierre de los animales (Veiga et al., 2011a.b).

El porcentaje de preñez que se obtiene luego de aplicar los protocolos de sincronización que utilizan dispositivos con progesterona se sitúan en el promedio de 52,7% (Dato de 13.510 inseminaciones realizadas entre el año 2000 y 2004 Cutaia y Bó, 2005).

La inclusión de la eCG a los protocolos de IATF que utilizan dispositivos intravaginales con progesterona y BE, permiten la inseminación de vacas con cría al pie y en pobre condición corporal con tasas de preñez de 40%-50% (Bó y Cutaia, 2010).

Recientemente se han desarrollado trabajos para evaluar el uso de tratamientos cortos; entre ellos se encuentra el J-Synch. Este consiste en la inserción de un dispositivo con progesterona por un periodo de 6 días, junto con una dosis de benzoato de estradiol (BE) al inicio del tratamiento para sincronizar el inicio de una nueva onda folicular. En el momento del retiro del dispositivo se aplica un agente luteolítico, y 72 horas posteriores se realiza IATF y se aplica un análogo de la GnRH (De La Mata et al., 2015). Este protocolo ha permitido obtener resultados de preñez que varían de 53,7 a 64,6% (Ré et al., 2013, 2014 citados por Bó et al., 2014).

Los proestros largos (2 a 4 días) se relacionan con mejores tasas de concepción a la IATF, con mayores producciones de estradiol provenientes del folículo dominante y de progesterona luteal en el ciclo subsiguiente, en comparación con los proestros de corta duración (Bridges et al., 2010).

En otro trabajo realizado por (Uslenghi et al., 2010) y utilizando vacas secas encontraron diferencias significativas en la distribución de la ovulación entre ECP y EB. El 90,5% (19/21) de las vacas tratadas con EB a las 24 horas de la remoción del dispositivo ovularon entre las 54 y 66 h (intervalo 12 h), en cambio, el 89,5% (17/19) de las vacas tratadas con ECP ovularon entre las 42 y 78 h (intervalo 36 h).

La categoría de los animales a tratar en un protocolo de IATF es un factor a tener en cuenta. En análisis realizados de las bases del Instituto de Reproducción Animal Córdoba muestra que sobre 58.068 IATF, realizadas en 438 lotes diferentes, la tasa de preñez promedio fue de 49,5% (28.723/58.068), no observándose diferencia entre las vaquillonas y las vacas (49,8% vs 49,2%;  $P>0,8$ ). No obstante, si bien no se encontró diferencias estadísticas en la distribución de las tasas de preñez entre las categorías ( $P>0,12$ ) pudo observarse que la mayor cantidad de resultados en vaquillonas están por 4 debajo del 50% siendo lo contrario para las vacas (Cuervo, 2017).

## **2.2. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de tratamientos hormonales en categorías diferentes de vientres Hereford, en un sistema con condiciones de pastoreo extensivo del Establecimiento Grl Avalos Monte Caseros, Corrientes.

## **2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Comparar la tasa de preñez entre un tratamiento convencional versus un tratamiento de proestro prolongado (J-Synch).

Evaluar el efecto de la categoría sobre la tasa de preñez con el uso de un protocolo convencional y un tratamiento J-Synch.

Evaluar la permanencia de los dispositivos intravaginales (7 vs 8 días) sobre la tasa de preñez en vacas secas.

Evaluar condición corporal sobre la tasa de preñez de los grupos en estudio.



vacas refugos y terneros destetes buenos (3500 y 4500 cabezas respectivamente); así mismo ventas a terceros de ganado excedentes y/o refugos (terneros, vacas, vaquillonas y toros).

Tabla 1. Datos promedios obtenidos entre los años 2016, 2017 y 2018

01	Vientres (Vacas) de la Raza Hereford , para servicio natural	11.600
02	Vientres (Vaquillonas 2 a 3 años) de la Raza Hereford , servicio natural	3.000
03	Vientres (Vaquillonas 2 a 3 años) de la Raza Hereford seleccionadas servicio IA	600
04	Marcación por nacimiento de Terneros/as	10.000
05	Destete Terneros/as	9.500
06	Preñez promedio estimada	70 %
07	Mortalidad estimada sistema extensivo de Cría	3 a 4 %
08	Merma Preñez – Parición – Destete	10 %
09	Reposición anual de reproductores	25 %
10	Carga animal estimada	0,6 a 0,8 Eq Vc / Ha
11	Superficie aproximada para toda actividad de Ganadería vacuna	33.585 Has

Para la realización del experimento se utilizaron 600 vientres Hereford, de las cuales 151 fueron vaquillonas de 24 meses de edad con un peso entre 280 y 310kg (media 292kg) y con una condición corporal de 2 (40%) a 3(60%) - escala del 1 a 5; 100 eran vacas con cría con un peso entre 310 y 345kg (media 327,5 kg) y con una condición corporal de 2 (65%) a 3(35%); y 349 vacas secas su peso entre 352 y 370 kg (media 361 kg) con una condición corporal de 2 (41,1%), 3 (53,1%) y 4 (5,7%).

La disponibilidad estacional de pasto natural varía interanualmente según el año y la estación en el Establecimiento, coincidiendo con la época de parición (Jul-Sep) reflejando en la condición corporal. De acuerdo a datos informados por el INTA Mercedes, si bien los mismos no han sido publicados (Anexo 1), la época de parición y el ingreso a servicio de los vientres en el año 2019, se vio afectada por la disponibilidad de forraje a causa del déficit hídrico producido en los meses de julio, agosto y septiembre de dicho año (Anexo 2).

### **3.2. DETERMINACIONES O TRATAMIENTOS**

El aparte de las categorías de los vientres fueron vaca con cría, vaquillonas y vacas secas fue realizada 90 días previos al servicio y enviada a los mejores potreros (y su rotación) en las



estancias para asegurar su disponibilidad forrajera; todas ellas provenían de diversos potreros de las cuatro estancias del Establecimiento.

En el caso del grupo de las vacas con crías (días post-parto  $\geq 90$  días y  $\leq 120$ ), fueron extraídas del lote de Inseminación servicio 2018 que habían sido realizadas al completo mediante un tratamiento de Sincronización de celos con Prostaglandinas (hasta ese momento en los antecedentes del Establecimiento Grl Avalos no habían sido incorporados tratamientos con sincronización a tiempo fijo -IATF).

La selección pre servicio fue realizada en todas las categorías por las características fenotípicas que más eran compatibles con el estándar racial del ganado Hereford; el peso adecuado y edad en el caso de las vaquillonas; por cabeza de parición en el caso de las vacas con crías; condición corporal adecuada y en todas ellas se realizó la revisión mediante ultrasonografía (Honda HS-101v, con transductor transrectal HLV-155 50 mm 5.0 MHz) y palpación transrectal, para descartar preñez y determinar la estructura ovárica dominante. La clasificación del grado de desarrollo reproductivo (GDR) fue hecha en tres categorías: 2, 3 y 4 (Tabla 2), el porcentaje de ciclicidad al inicio de los tratamientos mostró un 50% (300/600) en el status 2; 47,3% (284/600) para el 3 y del 2,6% (16/600) para el 4. También se realizó en ésta instancia una dosis de la vacuna reproductiva Bioabortogen® (Biogénesis Bagó).

Tabla 2. Clasificación de los animales según la estructura ovárica dominante.

<b>2</b>	<b>Folículo menor a 10mm</b>
<b>3</b>	<b>Folículo mayor/igual a 10mm.</b>
<b>4</b>	<b>Presencia de cuerpo Lúteo</b>

En el trabajo se realizó el estudio de dos protocolos de IATF en tres categorías distintas del Establecimiento.

Por un lado se comparó los resultados de preñez con el tratamiento “CONTROL” respecto de otro con proestro prolongado “J- Synch” en vacas con cría y vaquillonas (EXP I). Por otra parte estimar tasa de preñez en vacas secas utilizando protocolos con permanencia de dispositivo de progesterona durante 7 días vs. 8 días (EXP II), a fin de revisar los resultados de preñez en los distintos casos.

En todos los casos el grupo control fue hecho con el tratamiento convencional, compuesto por la mitad de cabezas que conformaban el lote total de las categorías dispuesta (Tabla 3).

Tabla 3. Total de vientres por tratamientos realizados en cada experimento.

TRATAMIENTOS	Experimento I	Experimento II	n=
Control	126		
J-Synch	125		
7d		200	
8d		149	
<b>n =</b>	<b>251</b>	<b>349</b>	<b>600</b>

### EXPERIMENTO I

Grupo Control: Se utilizaron 126 vientres, de los cuáles 50 fueron vacas con cría y 76 vaquillonas. En el Día 0 se colocó el dispositivo intravaginal con 0,5 g de progesterona (Cronipres 0,5g® Biogénesis Bagó), junto con una inyección de 2 mg de benzoato de estradiol (Bioestrogen®, Biogénesis Bagó). El Día 7 se retiraron los dispositivos, y las vientres recibieron una inyección de 500 µg de D + cloprostenol (Prostalgen® Generar); 0,5 mg Cipionato de Estradiol (Croni-Cep ® Biogénesis Bagó), 300 UI de eCG (Novormon®, Syntex) -únicamente a la categoría Vaca con cría- y a las 52hs fueron inseminadas a tiempo fijo (Figura 2).

Grupo J-Synch: Se utilizaron 125 vientres, de éstas fueron 50 vacas con cría y 75 vaquillonas. En el Día 0 se colocó el dispositivo intravaginal con 0,5 g de progesterona (DIB 0,5) y 2 mg de benzoato de estradiol (BE). El Día 6 se procede al retiro de dispositivos junto a una inyección de 500 µg de D + cloprostenol (PGF), 300 UI de eCG (sólo Vacas con Cría) y a las 72 hs fueron inseminadas a tiempo fijo (Figura 3).

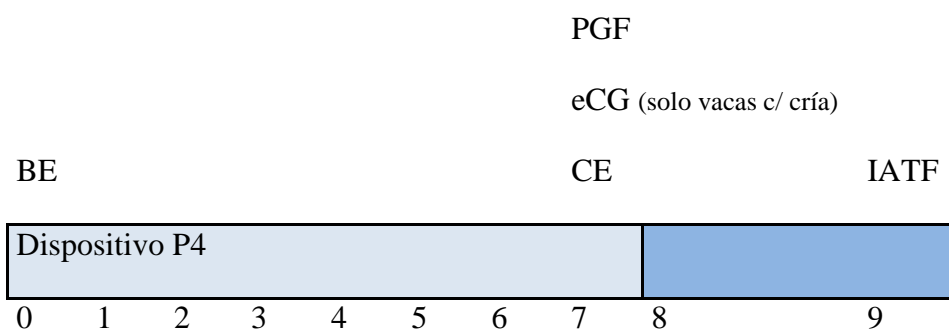


Figura 2. Grupo Control

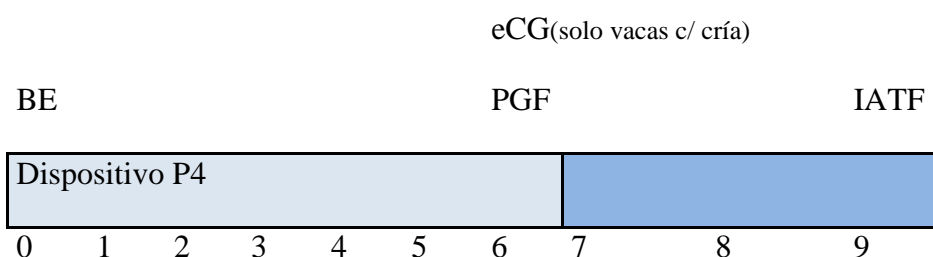


Figura 3. Grupo J- Synch

### EXPERIMENTO II: Vacas Secas

Grupo 7d: Se utilizaron 200 vacas secas. En el Día 0 se inserta DIB 0,5 y 2 mg de BE. El Día 7 se retiraron los dispositivos y los vientres recibieron una inyección de 500 µg PGF, 0,5 mg de CE y a las 52hs fueron inseminadas a tiempo fijo (Figura 6).

Grupo 8d: Similar al Grupo 7d, con la excepción que se realizó en 149 vacas secas y que el dispositivo permaneció colocado durante 8 días (Figura 7).

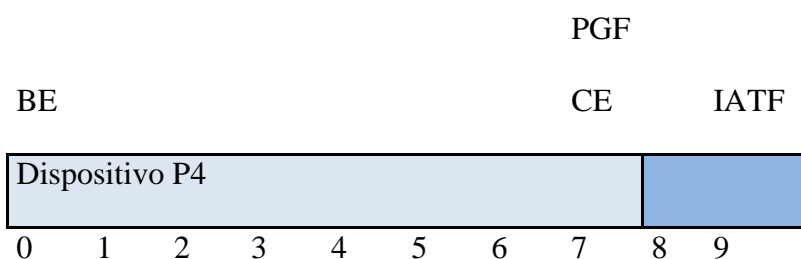


Figura 6. Grupo 7d

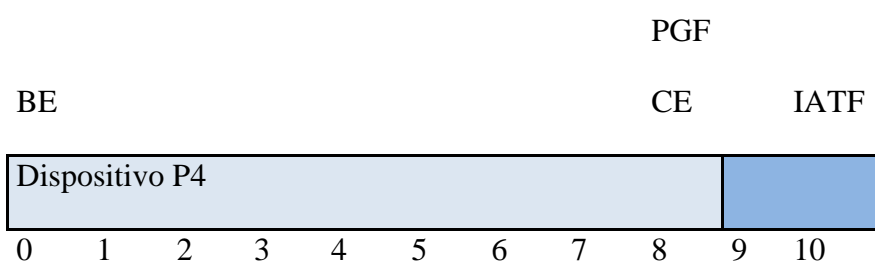


Figura 7. Grupo 8d

El servicio se realizó por inseminación a tiempo fijo (IATF) según correspondía cada tratamiento de los grupos, post retiro del dispositivo intravaginal con semen congelado/descongelado proveniente de 2 toros de fertilidad probada (300 dosis de cada uno).

El diagnóstico de gestación se realizó a los 30 días de realizada la IATF, mediante ultrasonografía transrectal (Honda HS-101v, con transductor transrectal HLV-155 50 mm 5.0 MHz).

### 3.3. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se analizaron estadísticamente mediante el programa InfoStat (InfoStat, 2020e versión estudiantil). Para el estudio de las variables tasa de preñez, condición corporal, estructura ovárica al momento del inicio de los tratamientos se utilizó el procedimiento de modelos lineales generalizados y mixtos (MLGM) para familia de datos binarios. Para establecer si había diferencia estadística se utilizó un alfa de 0,05.

## 4. RESULTADOS

La tasa de preñez general del estudio fue del 36%.

Los resultados de preñez a los 30 días de la IATF en el EXP I fue del 35% (88/251) y en el EXP II 35,8% (125/349).

En el EXP I el porcentaje de preñez obtenido en los vientres del Grupo Control fue del 34,1% (43/126) y del 36% (45/125) para el grupo “J-Synch”.

No se observaron diferencia significativas entre los Grupos según categorías (Tabla 4;  $P > 0,05$ ). Por otro lado, en el mismo Experimento la categoría tuvo efecto sobre la tasa de preñez arrojando diferencias significativas, en vacas con cría el resultado fue menor en comparación con la de vaquillonas (Tabla 5;  $P < 0,05$ ).

Tabla 4. Tasa de preñez en el EXP I según grupo y categorías

GRUPO	CATEGORIA	
	Vaca c/ Cría	Vaquillona
Control	12% (6/50)	48,6% (37/76)
J-Synch	16% (8/50)	49,3% (37/75)

Respecto a la tasa de preñez por condición corporal entre los Grupos Control y J-Synch, no se encontraron diferencias significativas.

Tabla 5. Efecto de la categoría sobre la tasa de preñez en el EXP I.

<b>CATEGORÍA</b>	<b>TP por CATEGORÍA</b>
<b>Vaca con Cría</b>	14% (14/100)
<b>Vaquillonas</b>	49% (74/151)

Por otro lado en el EXP II el porcentaje de preñez para los vientres del Grupo Control fue del 37,5% (75/200) mientras que el porcentaje de preñez en las vacas del Grupo “8d” fue del 33,5% (50/149). No se encontraron diferencias significativas en la tasa de preñez entre los Grupos ( $P > 0,05$ ).

Respecto a la tasa de preñez por condición corporal entre los Grupos existió diferencias significativas entre los tratamientos 8d y el tratamiento convencional (Tabla 6;  $P < 0,05$ ).

Tabla 6. Tasa de preñez por Condición Corporal en Vacas Secas según tratamiento.

<b>GRUPO</b>	<b>CONDICIÓN CORPORAL</b>		
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Control</b>	30,4% (38/125) <sup>a</sup>	28,8% (36/125)	3,2% (4/125)
<b>8d</b>	10,4% (13/125) <sup>b</sup>	26,4% (33/125)	0,8% (1/125)

<sup>ab</sup> Letras distintas indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

Con respecto a los toros, el porcentaje de preñez del toro 1 fue del 41% (123/300) y del toro 2 fue el 30% (90/300), no se encontraron diferencias significativas entre los grupos ( $P > 0,05$ ).

## 5. DISCUSIÓN

La implementación de programas de IATF en rodeos de carne en los últimos años, presenta las ventajas de coordinarlas durante el año, evitar el trabajo diario de la detección de celo, trabajar y preñar grupos de animales en un mismo día favoreciendo el manejo nutricional y sanitario, programar las tareas de la temporada de parición, y así organizar el ciclo productivo a posterior sincronizando celos y ovulación. (Bó et al., 2005; Baruselli et al., 2005).

En general, los porcentajes de preñez alcanzados con la IATF se aproximan al 50% en rodeos para carne (Cutaia et al., 2003). En la medida que se logren mejorar los resultados de preñez de los diversos protocolos para IATF, tendrán una aceptación creciente por parte de los interesados para el manejo reproductivo, direccionado específicamente para cada categoría de vientres.

El interés de este estudio surge de conocer la mejor alternativa de tratamientos de IATF para las categorías de vientres en el Establecimiento Grl Ávalos, a partir de la confrontación con un protocolo convencional.

Por lo que, se realizó el estudio de la comparación de un tratamiento convencional vs. J-Synch (proestro prolongado) en las categorías vaca con cría y vaquillonas, (EXP I) las primeras se encontraban con CC 2 en un gran porcentaje (65%) y las vaquillonas con CC 3 (60%); la mayor tasa de preñez general mostraron las categorías de vaquillonas (49% de preñez) que en vacas con cría (14% de preñez).

Los resultados actuales aplicando J-Synch (siempre con eCG) en las vaquillonas en general superan el 50%, lo que demuestra que la estrategia de prolongar el proestro ha sido eficaz en vaquillonas. Sin embargo en vacas con cría y en anestro, la prolongación del proestro con el protocolo J-Synch aún no ha mostrado resultados superiores al protocolo convencional (Menchaca et al., 2019).

Se ha indicado que en animales de pobre condición corporal y bajo estrés nutricional, las tasas de preñez del protocolo J-Synch fueron menores que a las logradas con el protocolo convencional (contrario a lo que sucede bajo buenas condiciones de alimentación). Esto se adjudica al menor tiempo de permanencia del dispositivo con progesterona, generando folículos pequeños, que puede comprometer la ovulación o fertilidad de estos. En cambio, al usar el protocolo convencional, la administración de cipionato de estradiol exógeno, puede compensar la falta de estradiol endógeno, producido por esos folículos pequeños (de la Mata et al., 2015).

La comparación de los resultados reproductivos de este trabajo arrojó que la tasa de preñez en los vientres con tratamiento J-Synch (36%, 45/125) y la tasa de preñez del convencional (34,1%, 43/126) no mostraron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ).

Con respecto a los resultados de tasa de preñez en cada categoría, fueron similares para el Grupo convencional (48,3%, 37/76) y Grupo J-Synch (49,3%, 37/75) en vaquillonas. Estos resultados se aproximan a un estudio reportados donde se observó que, el tratamiento J-Synch resultó en mayores tasas de preñez que las del Convencional cuando las condiciones nutricionales y condición corporal (CC) fueron óptimas (59,7% vs. 53,1%) y por el contrario, cuando las

condiciones nutricionales fueron adversas y la CC fue baja, la tasa de preñez fue menor (37,8% vs. 49,3%; de la Mata, 2016).

Por otra parte en la categoría vacas con cría, la tasa de preñez general fue particularmente inferior respecto a la categoría vaquillonas ( $P < 0,05$ ), esto se presume a la influencia de la baja CC que se observó al momento del inicio de los tratamientos. En otros trabajos, se demuestra que en la tasa de preñez la utilización de eCG va a mejorar los resultados en vacas con cría con una CC de 2 a 2,5 pero sólo en el caso que los animales se encuentren en un plano de aumento de peso (Cutaia et al., 2002).

Si bien en este estudio, la diferencia no fue significativa entre los grupos de estudio de la categoría vacas con cría, el Grupo J-Synch logró una mayor tasa de preñez numérica respecto al Control, datos similares fueron encontrados en vacas doble propósito donde se comparó un protocolo convencional vs J- Synch (CE: 53/100 53%; J-Synch: 60/101 59%; López, 2017).

En otro estudio del tratamiento de J-Synch indica que si bien existe poca información de su uso en vacas en anestro posparto, se realizó un estudio en vacas con destete precoz donde fue posible aplicar el protocolo J-Synch y obtener resultados aceptables (62,5%) lo cual concuerda con los resultados obtenidos en este estudio; y realizar IATF entre las 60 y 72 horas con resultados similares entre ambos momentos de la inseminación. Asimismo concluyeron que, si se utiliza pintura al retirar dispositivo es posible evitar el uso de GnRH al momento de la IATF en aquellas vacas que manifestaron estro (Menchaca et al., 2019).

Con respecto al EXP II, la permanencia del dispositivo de progesterona en la categoría vacas secas durante 7 u 8 días fueron similares en tasa de preñez; el protocolo VS 8d arrojó un 33,5% (50/149) y para el tratamiento control 37,5% (75/200), los resultados aproximados entre tratamientos coinciden con trabajos que fueron realizados por otros autores en vaquillonas angus (7d:66,5% y 8d:64,2%;  $P > 0,05$ ) donde no hubo diferencia significativa en porcentajes de preñez entre los protocolos de 7 u 8 días (Biondini, et al. 2011). Y, también fue análogo a lo reportado en otra investigación hecha sobre vaquillonas holando donde la tasa de preñez tampoco fue afectada por el tratamiento, 63% para el de 7 días y 73,1% para el de 8 días ( $P > 0,05$ ; Callejas et al., 2007).

## **6. CONCLUSIONES**

La tasa de preñez general obtenida con las condiciones dadas para dicho ambiente de este estudio, fue superior para la categoría de vaquillonas de primer servicio respecto de las vacas con cría.

A pesar que las diferencias en tasa de preñez de los tratamientos no fueron significativas entre el tratamiento convencional y el protocolo J-Synch, la categoría de los vientres influyó en la misma. Las vaquillonas resultaron en mayor tasa de preñez que en las vacas con cría al pie, debido a la condición corporal baja para ambos Grupos de ésta.

Con respecto a la duración del tratamiento en vientres secos, los dispositivos pueden permanecer colocados durante 7 u 8 días sin diferenciarse en los resultados de tasa de preñez.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

a) Artículos en revistas científicas:

Baruselli, P.S., Marques M.O., Vieira L.M., Konrad J.L., Crudeli G.A. 2005. Aplicación de biotecnologías para una mayor producción de terneros. Revista veterinaria. Vol. 26-2

-Bó G., Cutaia L. (2010). Criterios en la elección el programa de IATF para vaquillonas de carne. Rev. Taurus N.47 Pág. 58-67.

-Bó G.A., Baruselli P.S., Mapletoft R.J. 2013. Synchronization techniques to increase the utilization of artificial insemination in beef and dairy cattle. Animal Reproduction 10:137-142

-Callejas, S.S. y Alberio, R., 1988. Factores que afectan el anestro post parto bovino. Rev. Arg. Prod. Anim. 8 (6): 531-541.

-Colazo M.G., Kastelic J.P., Mapletoft R.J. 2003. Effects of estradiol cypionate (ECP) on ovarian follicular dynamics, synchrony of ovulation, and fertility in CIDR-based, fixedtime AI programs in beef heifers. Theriogenology 60: 855-865.

-Cutaia L., Chesta P., Picinato D., Peres L., Maraña D., Bó G A., (2002). Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas con cria y vaquillonas: fundamentos fisiológicos y aspectos prácticos. Rev Difusión Ganadera. XXXV Jornadas Uruguayas de Buiatría. Pág. 16-37.

-Ré M., de la Mata J. and Bó G. 2014. Synchronization of ovulation in dairy heifers using a shortened estradiol-based protocol that provides for lengthened proestrus. Reprod. Fert and Develop. 26: 118

-Uslenghi, G., Chayer, R. y Callejas, S., 2010. Efectividad del cipionato de estradiol inyectado al final de un tratamiento con progesterona sobre la eficiencia reproductiva. Rev. Veterinaria 21 (1): 55-58.

b) Capítulos de libros:

-Bridges G.A., Mussard M.L., Burke C.R., and Day M.L. 2010. Influence of the length of proestrus on fertility and endocrine function in female cattle. *Animal Reproduction Science*, Volume 117, (3); 208-215

d) Trabajo de jornada o congresos:

Bó, G.; Cutaia, L.; Chesta, P.; Balla, E.; Pincinato, E.; Peres, L.; Maraña, D.; Avilés, M.; Menchaca, A.; Veneranda, G.; Baruselli, P. 2005. Implementación de Programas de Inseminación Artificial en Rodeos de Cría de Argentina. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal. Tomo I 97-128

-Bondini, M., Zangrilli, G., Preisseger, G. y Callejas, S. 2011. Efecto de la sal de estradiol y de la duración del tratamiento con progesterona sobre el porcentaje de preñez a la IATF. Área de Reproducción animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil, Buenos Aires, Argentina.

-Callejas, S.; Ochionero, P.; Gonzalez Chaves, S.; Cabodevila, J.; Cledou, G. Callejas, S.; S. Alvarez. 2008. Efecto de la permanencia de un dispositivo intravaginal con progesterona sobre la eficiencia reproductiva de vaquillonas Holando. Área de Reproducción. FCV. UNCP BA. Comisión Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

-Cuervo, R. 2017. Efecto de la adición de GnRH sobre la tasa de preñez de vacas de carne-sincronizadas con dispositivos con P4 y ECP. Tesis para obtener el grado académico de Magister en Reproducción Animal, Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela para Graduados. Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Argentina.

-Cutaia, L, Veneranda, G, Tribulo, R, Baruselli, PS, y Bó GA. 2003. Programas de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en Rodeos de Cría: Factores que lo Afectan y Resultados Productivos. V Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba, Argentina; 119-132

- Cutaia, L.; Balla, E.; Bó, Gabriel A. 2005. Efecto del momento de la administración de Benzoato o Cipionato de Estradiol para inducir la ovulación en vaquillonas tratadas con DIB e inseminadas a tiempo fijo. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal. p. 394
- de la Mata J.J., Menchaca A. y Bó G. 2015. Tratamientos que prolongan el proestro usando estradiol y progesterona en vaquillonas para carne. XI Simposio internacional de reproducción animal-IRAC 2015. 143-154.
- de la Mata. 2016. Prolongación del proestro y reducción del período de inserción del dispositivo con progesterona en vaquillonas para carne inseminadas a tiempo fijo. Tesis Magíster. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. 68 pp
- Huguenine Gomez, E. 2016. Uso de tratamientos hormonales y prácticas de manejo para mejorar la eficiencia reproductiva en rodeos de cría de la región centro – oeste de Argentina. Tesis Para Obtener el Grado Académico de Magíster en Reproducción Bovina. Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Ciencias Agropecuarias - Escuela para Graduados Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Argentina.
- Menchaca A.; Nuñez-Olivera R.; García-Pintos C.; Fabini F.; De la Mata J.; Huguenine E. y Bó G. (2019). ¿Es posible mejorar la fertilidad con protocolos de proestro prolongado?. Resúmenes XIII Simposio Internacional de Reproducción Animal. IRAC. Córdoba. Pág. 143-160
- López Parra J C.; 2017. Comparación de protocolos de IATF convencionales con un protocolo con proestro prolongado en vacas doble propósito en la amazonía ecuatoriana. Tesis Para Obtener el Grado Académico de Magíster en Reproducción Bovina. Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Ciencias Agropecuarias - Escuela para Graduados Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Argentina.
- Rodríguez Pérsico, J.M., Esperanza, G., Russo, S.N. y Callejas, S.S. 2015. Sincronización de las ovulaciones con cipionato de estradiol en vaquillonas tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona. 11° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina. Pág. 385.

- Smith M.F., Pohler K.G., Perry G.A. and Patterson D. 2012. Physiological factors that affect pregnancy rate to artificial insemination in beef cattle. Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle, Sioux Falls, SD, pp. 33-51.
  
- Veiga, P.; Chayer, R.; Uslenghi, G.; Montiel, J. y Callejas, S. (2011a). Efecto de utilizar dispositivos intravaginales con progesterona combinados con cipionato o benzoato de estradiol para sincronizar la ovulación sobre el porcentaje de preñez a la IATF en vacas Angus puro controladas. Resúmenes IX Simposio Internacional de Reproducción Animal. IRAC. Córdoba. Pág. 331.
  
- Veiga, P.; Chayer, R.; Uslenghi, G.; Montiel, J. y Callejas, S. (2011b). Efecto de utilizar dispositivos intravaginales con progesterona combinados con cipionato o benzoato de estradiol para sincronizar la ovulación sobre el porcentaje de preñez a la IATF en vaquillonas Angus. Resúmenes IX Simposio Internacional de Reproducción Animal. IRAC. Córdoba. Pág. 333

## 8. ANEXO



A - 1

### **Condiciones climáticas de la región y su incidencia en la producción de pasto durante 2019**

La ganadería de la Provincia de Corrientes se alimenta casi exclusivamente a base de forraje proveniente de campos naturales y, en mucho menor medida, de pasturas subtropicales implantadas.

La producción forrajera de un sistema depende de muchos factores, pero especialmente de las condiciones climáticas, sobre todo de la temperatura y las precipitaciones, éstos dos parámetros son determinantes del crecimiento del pastizal.

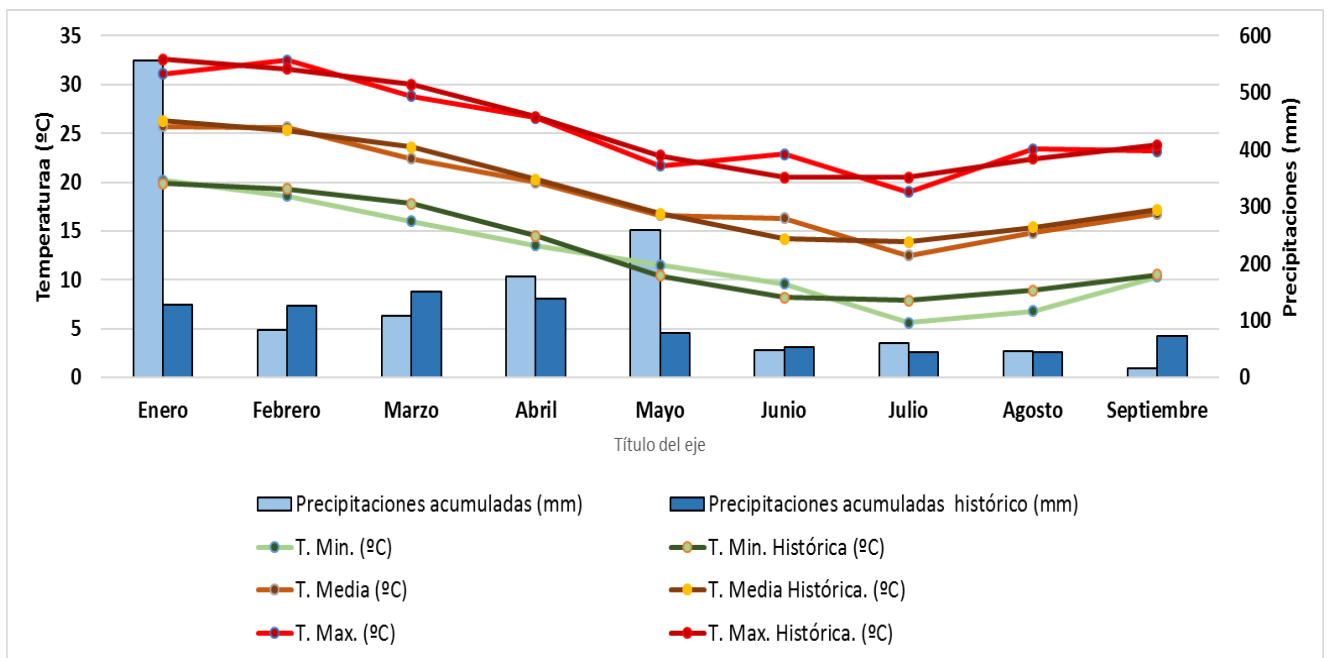
En el periodo invernal la limitante más importante para la producción de pasto es la temperatura, afectando también la calidad del forraje ofrecido. A partir del mes de septiembre, con el incremento de las temperaturas, las precipitaciones comienzan a ser el factor determinante del crecimiento del pasto durante todo el verano.

### **Condiciones climáticas 2019**

Durante el 2019 las precipitaciones de los meses de enero y mayo fueron excepcionalmente superiores a la media histórica. Los otros meses otoñales recibieron precipitaciones normales de acuerdo al registro histórico. De la misma forma ocurrió durante los meses de junio, julio y agosto donde las precipitaciones fueron muy similares al promedio histórico. Sin embargo, la particularidad de este año fue que la ocurrencia de precipitaciones ocurrió con alta intensidad en

sólo uno o dos días en cada mes. Del total de las lluvias acumuladas en cada mes, en junio precipitó el 80% en un día; en julio el 70% en dos días y en agosto el 97% en un día. Esta distribución de las precipitaciones, causaron problemas de excesos y déficit de agua en un periodo muy corto. Las precipitaciones del mes de septiembre fueron muy escasas y limitantes para el crecimiento del pasto (figura 1).

Figura 1: Precipitaciones y temperaturas mensuales promedio para el año 2019 y el promedio histórico. Datos pertenecientes a la estación agrometeorológica de la EEA INTA Mercedes.



En general las temperaturas no difirieron sustancialmente del promedio histórico, con la excepción, de las temperaturas mínimas promedio de los meses de julio y agosto que fueron significativamente inferiores al promedio histórico (Figura 1). Las temperaturas mínimas promedio de los meses de julio y agosto fueron un 29 y 24% menores al promedio histórico, respectivamente.

## Producción de pasto

El año 2019 se caracterizó por una excelente producción de pasto otoñal, lo que permitió transferir forraje en pie para el invierno (Figura 2).

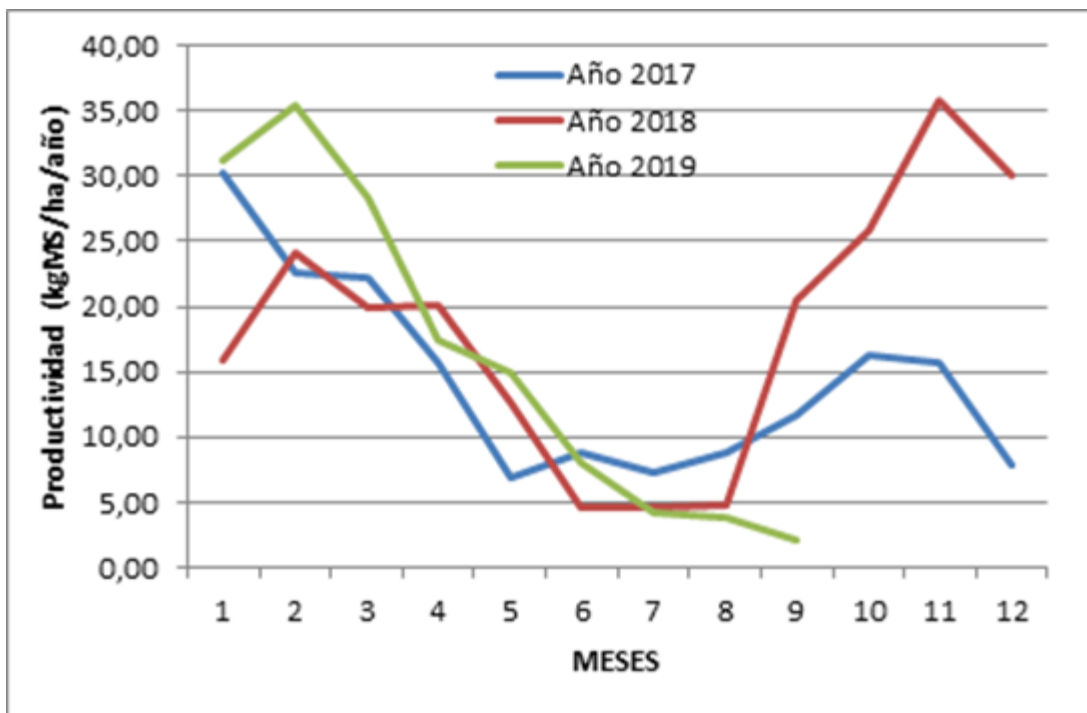


Figura 2: Producción primaria neta aérea promedio de un pajonal y pastos cortos tiernos Para los últimos tres años.

Sin embargo, la calidad del forraje transferido desde el otoño al invierno fue afectada, primero, por el excesivo crecimiento otoñal que ocasiona que los minerales adsorbidos por la planta se diluyeron en la gran cantidad de pasto producido, además cuando se dan condiciones de alto crecimiento y la planta necesita producir más estructuras de sostén que contienen mayor proporción de lignina y en consecuencia menor digestibilidad. Es decir, tuvimos mucho pasto, pero de baja calidad.

Otros factores que deterioraron aún más la calidad del forraje fueron las abundantes precipitaciones del mes de mayo y las bajas temperaturas de los meses de julio y agosto, las fuertes heladas quemaron totalmente el pasto, disminuyendo aún más la calidad del mismo.

En el mes de septiembre las temperaturas comenzaron a incrementarse, pero las precipitaciones fueron muy escasas lo que provocó un déficit hídrico importante afectando significativamente la producción de pasto de este mes (Figura 2).

### Comportamiento animal

La hacienda, y particularmente los vientres, tuvieron un buen desempeño durante el otoño. No obstante, como se mencionó anteriormente, las abundantes precipitaciones y los pocos días de sol del mes de mayo afectaron la calidad del forraje y la condición corporal de los vientres se fue deteriorando. En el invierno las fuertes e inusuales heladas registradas en los meses de julio y agosto deterioraron aún más la calidad del forraje disponible, dejando a la hacienda sin posibilidades de seleccionar alguna parte verde de las plantas. En septiembre, cuando los requerimientos de las vacas de cría comienzan hacerse máximos, el campo natural no rebrotó debido a la falta de precipitaciones. Como consecuencia de esto, al inicio del servicio los vientres presentaron una baja CC y por la falta de rebrote tampoco ganaron peso al inicio de la primavera. Esto determinó que el total de los vientres de cría evaluados estuvieran en anestro (Cuadro 1) a mediados de octubre y fuera necesario emplear algún tratamiento de lactancia al 100% de los terneros. Algo similar ocurrió en el año 2016 y con los tratamientos de lactancia aplicados en ese momento se logró preñar el 94 %.

Las condiciones climáticas mejoraron y, hasta el momento, la mayor producción forrajera acompaña el aumento de reservas corporales de los animales que repercuten en su desempeño reproductivo y se podría esperar en este año una respuesta similar al 2016 con el manejo realizado.

Cuadro 1: Relación entre CC de vacas adultas (de 3° servicio en adelante), estado reproductivo y tratamiento de lactancia

N	Año de servicio	CC pre-parto	CC inicio de servicio	resultado de la ECO*		Tratamiento de lactancia			Pñ (%)
				Cíclicas (%)	Anestro (%)	S/ T (%)	Temporario (%)	DP (%)	
51	2016	5,2	3,3	6	94	6	54	40	94



44	2017	4,8	3,7	62	38	62	26	12	98
35	2018	4,9	4,3	63	37	63	12	25	97
50	2019	4,8	3,5	0	100	0	50	50	?

CC: Condicion corporal

\*Ecografía de vacas cabeza y cuerpo de parición realizada en la primera quincena de octubre

S/T: sin tratamiento, continua al pie de la madre; Temporario, con tablilla por 14 días y DP: destete precoz

## Consideraciones finales

Como puede verse en este breve análisis, las condiciones climáticas (temperatura y precipitaciones en los momentos claves) condicionan el crecimiento y calidad de los pastizales. Esto tiene una marcada consecuencia en la condición corporal y estado reproductivo de los vientres al inicio del servicio.

Un adecuado análisis y manejo permitirían mantener el estatus reproductivo del rodeo de cría.

A – 2

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Promedio Año 2000 a 2019	145,6	119,4	147,6	177,45	102,4	81,8	54,73	67,5	114,1	170,98	177,35	172,55	1531,46
Lluvia Año 2019	573	93	126	208	125	38	95	54	79	115	224	153	1883
Diferencia	427,4	-26,4	-21,6	30,55	22,6	-43,8	40,27	-13,5	-35,1	-55,98	46,65	-19,55	351,54