

Estado fisiológico de los ovarios en bovinos en el Cantón Morona Santiago

Physiological Condition of Bovine Ovaries in the Morona Santiago Canton

Luis Alfonso Condo Plaza^{1,3}, Fabián Danilo Reyes Silva^{1,3}, Larrea Izurieta Carlos Octavio¹ y Pablo Roberto Marini^{2,3}

¹Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

²Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional de Rosario- Argentina

³Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras (CLEPL).

lac_plaza@yahoo.com; fabianreyess@yahoo.es; pmarini@fveter.unr.edu.ar

Resumen

En este artículo se evaluó el estado fisiológico de los ovarios de bovinos sacrificados en el camal del cantón Morona Santiago. La información obtenida se analizó mediante estadística descriptiva y se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. Se determinó que el 25,7 % de las hembras estaban gestantes y el 74,3 % se encontraron vacías. En el ovario derecho se determinó la mayor proporción de cuerpos lúteos 66,7 %, los cuales difirieron significativamente del número de cuerpos lúteos del ovario izquierdo que presentó el 33,3 %. La presencia de ovarios funcionales, en mayor proporción se encontró en el izquierdo (68,9 %), el cual hace que difiera significativamente de los funcionales del ovario derecho. Se determinó únicamente un cuerpo hemorrágico en el ovario izquierdo. Se encontraron cinco animales con ovarios afuncionales de los cuales dos de ellos estaban en el ovario izquierdo equivalente al 40 % y el 60 % restante estaban en el ovario derecho, que difirieron significativamente. Se concluye que las estructuras encontradas difieren en la frecuencia de aparición entre el ovario izquierdo y el ovario derecho.

Palabras clave: estado fisiológico, ovarios, cuerpo lúteo, folículos.

Abstract

In this article the structure of the ovaries of cattle in the Ecuadorian Amazon is evaluated. The information obtained was analyzed using descriptive statistics

and chi-square method was used. It was determined that 25,7 % of the females were pregnant and those newly initiated puberty period accounted for 74,2 % of which were found all empty. In the right ovary the highest proportion of corpora lutea 66,6 %, which differ significantly from the number of corpora lutea of the left ovary presented 33,3 % was determined. The presence of functioning ovaries, a greater proportion determined on the left 68,9 % which causes differ significantly from the functional to the right ovary. It was also determined only a bleeding body in the left ovary. Five animals with nonfunctional ovaries of which two of them corresponded to the left ovary equal to 40 % and 60 % of these the right ovary, which differ significantly between met. It is concluded that the structures found differ in frequency of occurrence between the left and right ovary ovary.

Key Words: physiological state, ovaries, corpus luteum, follicle

Introducción

En la actualidad se utilizan métodos de reproducción artificial y para esto es necesario determinar el estado funcional del tracto reproductivo, principalmente de las glándulas gonadales. La baja eficiencia reproductiva de la ganadería bovina en la provincia de Morona Santiago es evidente, debido a múltiples factores como la falta de tecnologías apropiadas para el manejo de la nutrición, alimentación y sanidad, que hace que en las granjas agropecuarias existan pocos partos, causando pérdidas económicas a los productores; por lo que es necesario determinar la problemática del estado fisiológico de los ovarios de los bovinos primíparas y multíparas a través del análisis y evaluación de las estructuras ováricas.

Introduction

At present, artificial reproduction methods are used and for this it is necessary to determine the functional condition of the reproductive tract, especially of the gonadal glands. The low reproductive efficiency of cattle in the Morona Santiago province is evident, this is caused by factors such as inappropriate technologies for managing nutrition, food, and health, which causes there to be few births in farms, leading to economic losses to producers. Therefore it's imperative to determine the problem in the physiological condition of ovaries in primiparous and multiparous cattle through an analysis and assessment of the ovary structure. Loyza (1997),

Loyza (1997), reporta que la pubertad varía considerablemente según la raza, y condiciones de nutrición, las terneras bien alimentadas entran en celo de 9 – 12 meses. Las glándulas tienen la forma de almendras unidas a los cuernos uterinos por un ligamento ovárico, de unos 3.5 cm de largo y un peso de 15 gramos, los mismos que constan de una corteza y la médula (Huertas, 1991). Los ovarios constan de dos regiones específicas: la médula y la corteza, envueltas por la túnica albugínea y el epitelio superficial. Los ovarios se forman en el embrión bajo la influencia de los cromosomas X, se encuentran en la cavidad abdominal, su forma varía de acuerdo a la etapa del ciclo estral, pero se puede hacer algunas generalizaciones. (Sorensen, 1986). El objetivo del trabajo fue evaluar el estado fisiológico de los ovarios de bovinos sacrificados en el camal del cantón Morona Santiago – Ecuador.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en el camal municipal del cantón Morona de la provincia de Morona Santiago, durante el periodo septiembre - octubre de 2012, se sacrificaron 101 bovinos hembras. Los materiales utilizados fueron los ovarios, bisturí y calibrador. Una vez sacrificados los animales, se procedió a separar las

reports that puberty varies **considerably** depending on race and nutrition conditions. Well-fed calves come into heat for 9 – 12 months. The glands are shaped like almonds, attached to the uterine horns by an ovarian ligament 3.5 cm in length and a weight of 15 grams, with a cortex and medulla (Huertas, 1991). Ovaries have two specific regions: the medulla and the cortex, wrapped by the tunica albuginea and the surface epithelium. Ovaries are formed in the embryo under the influence of X chromosomes, they are located in the abdominal cavity and their shape varies according to the estrous cycle, but a few generalizations can be made (Sorensen, 1986). The goal of this study was to assess the physiological condition of ovaries from cattle slaughtered in the slaughterhouse of Morona Santiago, Ecuador.

Materials and Methods.

Research was carried out in the municipal slaughterhouse in Morona Canton, Morona Santiago province, during the September – October period in 2012, 101 female cattle were slaughtered. Materials used were ovaries, scalpel and caliper. Once the animals were slaughtered

gónadas y analizar las estructuras.

VARIABLES ANALIZADAS: 1) estado fisiológico de los bovinos sacrificados, 2) tamaño de los ovarios, 3) tamaño de las estructuras ováricas, 4) patologías ováricas, 5) tamaño de los cuerpos lúteos, 6) tamaño de los folículos e inactividad.

La información obtenida se analizó mediante estadística descriptiva y análisis de regresión y correlación, debido a que no se utiliza tratamientos no se realiza diseño experimental, y tampoco corresponde a un modelo lineal aditivo.

Resultados y Discusión

Analizando el estado gestacional de las vacas, se determinó el 25,7 % de hembras gestantes, las mismas que estuvieron en una edad comprendida entre 12 y 24 meses, estas hembras tenían una cría o se encontraban en periodo de anestro; el restante 74.26 % de hembras se encontraron vacías ya que recién iniciaban el periodo de pubertad.

En promedio el diámetro mayor del ovario izquierdo fue de 2.95 +/- 0.07 cm y el diámetro menor de 1.89 +/- 0.05 cm, de 101 observaciones de bovinos entre 1 y 2 años; también se determinó el diámetro mayor y menor máximo que fue de

the gonads were separated and their structure analyzed.

VARIABLES ASSESSED: 1) physiological condition of the cattle slaughtered, 2) ovary size, 3) size of ovarian structures, 4) ovarian pathologies 5) size of corpora lutea, 6) size of follicles and inactivity.

The information obtained was analyzed using descriptive statistics and a correlation and regression analysis. Given that no treatments are used no experimental design is carried out nor does it corresponds to a linear additive model.

Results and Discussion.

Analyzing the pregnancy state in cows it was determined that 25.7% of pregnant females -between 12 and 24 months of age- had one calf or were in the anoestrus period. The remaining 74.26% were found empty because they just entered puberty.

In average the left ovary's major diameter was 2.95 +/- 0.07 cm and the minor diameter was 1.89 +/- 0.05 cm, out of 101 observations between ages 1 and 2. The major and minor maximum diameter was determined at 6.50 and 4 cm respectively,

6.50 y 4 cm respectivamente, además de un diámetro mayor y menor mínimo de 1.80 y 0.60 cm y un rango de 4.70 y 3.40 cm respectivamente; por lo expuesto se puede determinar que existe un alto porcentaje de ovarios pequeños corroborando a lo señalado por Sorensen (1986) el cual reporta que el ovario izquierdo es menos funcional que el derecho.

En promedio el diámetro mayor del ovario derecho fue de 2.97+/- 0.08 cm y el diámetro menor de 1.95 +/- 0.06 cm, se diagnosticó que el diámetro mayor y menor máximo fue de 5.00 y 4.00 cm respectivamente, además de un diámetro mayor y menor mínimo de 1.50 y 1.00 cm. Para Sorensen, 1986, los ovarios de las vacas deben ser de 3.5 cm de diámetro con forma de almendra, además el derecho es más funcional que el izquierdo por tanto es más grande, valores que se corroboran en la presente investigación.

Al analizar las estructuras y patologías ováricas, según se aprecia en el Cuadro 1, en el ovario derecho se determinó mayor proporción de cuerpos lúteos (66.8 %), los cuales difieren significativamente del número de cuerpos lúteos del ovario izquierdo que presentó el 33.3 %, demostrándose de esta manera que el ovario derecho es más funcional que el izquierdo,

the major and minor minimum diameter was 1.80 and 0.60 cm with a range of 4.70 y 3.40 cm respectively. Thus it can be determined that there is a large percentage of small ovaries, this agrees with Sorensen (1986) who reports that the left ovary is less functional than the right one.

In average the right ovary's major diameter was 2.97+/- 0.08 cm and the minor diameter was 1.95 +/- 0.06 cm, it was determined that the major and minor maximum diameter was 1.50 and 1.00 cm respectively. According to Sorensen, 1986, cows' ovaries must be almond shaped with 3.5 cm in diameter, also the right ovary is more functional than the left one because it is bigger, this agrees with the results obtained in the present study.

Analyzing ovarian structures and pathologies –as can be seen in Table 1- in the right ovary, a greater proportion of corpora lutea (66.8 %) was found, which differs significantly from the amount found in the left ovary (33.3%), thus proving that the right ovary is more functional than the left one, and confirming what Condo (1999) and Sorensen (1986) stated. It can be said then, that these ovaries are

confirmando lo que menciona Condo (1999) y Sorensen (1986), de esta manera se puede mencionar que estos ovarios están produciendo progesterona ya sea gestativa o cíclica. La presencia de ovarios funcionales con folículos en estado de selección y dominancia, en mayor proporción se determinó en el izquierdo (68.97 %) el cual hace que difiera significativamente de los funcionales del ovario derecho.

producing progesterone, be it pregnancy or cyclic progesterone. The largest presence of functional ovaries with follicles in selection and dominance state was found in the left ovary (68.97%), this makes it differ significantly from the functional ones in the right ovary.

Cuadro 1. Estructuras y patologías de los ovarios de bovinos sacrificados en el camal municipal del cantón Morona

	O. Izquierdo		O. Derecho		X ² cal	Sign
	Unidad	%	Unidad	%		
Cuerpo Lúteo	15.00	33.33	30.00	66.67	11.11	< 0.01
Folículos	42.00	46.15	49.00	53.85	0.59	> 0.05
Funcionales	40.00	68.97	18.00	31.03	14.39	< 0.01
Afuncionales	2.00	40.00	3.00	60.00	4.00	< 0.05
Quistes	1.00	50.00	1.00	50.00	0.00	> 0.05
C.Hemorrágico	1.00	100.00		0.00	100.00	< 0.01
Total	101.00		101.00			
X ² : 0.05	3.48					
X ² : 0.01	6.63					

También se determinó únicamente un cuerpo hemorrágico en el ovario izquierdo, por lo que se considera que existe un alto nivel de LH que estimula la conversión de las células de granulosa en células más grandes, que posteriormente se especializan en producir progesterona ya sea cíclica o gestativa, Sorensen (1986).

Only one hemorrhagic corpus was found in the left ovary, thus it can be considered that there is a high level of LH stimulating the conversion of granulosa cells into bigger cells, which later specialize in pregnancy or cyclic progesterone production, Sorensen (1986).

Se encontró cinco animales con ovarios afuncionales, de ellos dos estaban en el ovario izquierdo equivalente al 40 % y el 60 % corresponde al ovario derecho, que difieren significativamente. Esta afuncionalidad en la mayoría de los casos se debe a una desnutrición de los animales sacrificados y al periodo de pre-pubertad que hace que los ovarios no presenten estructuras definidas y se presenten únicamente folículos en estado de selección y dominancia, validados por una gran cantidad de vesículas en el ovario indicador de que los ovarios están funcionando.

Como se aprecia en el Cuadro 2, se determinó la presencia de metritis (trastorno patológico), que en las vacas fue de 5.33 % debido a que los partos no fueron asistidos y asépticos, por tanto estos animales tuvieron problemas de infección uterina que impide la reproducción, ya que la secreción uterina actúa como espermatocida y también impide la ciclicidad de las vacas, influyendo así en la fertilidad de las vacas, haciendo que estas incluso sean causa de descarte en las explotaciones ganaderas.

Five animals were found with non-functional ovaries, two of them were in the left ovary 40%, and 60% in the right ovary, which differs significantly. In most cases this non-functionality stems from the undernourishment the slaughtered animals were subjected to and the pre-puberty period which causes ovaries to not present defined structures and present only follicles in selection and dominance state, with presence of a large amount of vesicles in the ovary, indicating they are functioning.

As can be seen in Table 2, metritis (pathological disorder) was found. It was 5.33 % in cows because deliveries were aseptic and not attended, causing these animals to suffer from problems of uterine infection which prevents reproduction as the uterine secretion behaves as a spermicide and inhibits cows' cyclicity, affecting their fertility, sometimes being a discard reason in livestock farms.

Cuadro2. Trastornos del tracto reproductivo de bovinos sacrificados

Trastornos	Frecuencia	
	Cantidad	%
2 Folículos	1	1.33
Útero Flácido	2	2.67
Útero Infantil	3	4.00
Ovarios grasos	1	1.33
Metritis	4	5.33
Normal	64	85.33

Analizando el tamaño de los ovarios en función de las estructuras ováricas se encontró, como se aprecia en el Cuadro 3, que el ovario derecho presentó cuerpo lúteo con un diámetro mayor de 3.68 +/- 0.82 cm y un diámetro menor de 2.51 +/- 0.73 cm, en cambio el ovario izquierdo presentó un diámetro mayor de 3.47 +/- 0.70 cm y un diámetro menor de 2.27 +/- 0.54 cm, demostrando que el ovario derecho con cuerpo lúteo presentó un diámetro superior al del ovario izquierdo tanto en el valor promedio como en la variación.

El ovario derecho que presentó folículo alcanzó un diámetro mayor de 2.63 +/- 0.51 cm y un diámetro menor de 1.69 +/- 0.36 cm, mientras que el ovario izquierdo tuvo un diámetro mayor de 2.69 +/- 0.51 cm y un diámetro menor de 1.61 +/- 0.40 cm, señalando que el diámetro mayor de los ovarios izquierdos fueron superiores al del ovario derecho, además se puede mencionar que los ovarios con folículos son de menor tamaño que los ovarios con cuerpos lúteos.

Analyzing ovaries' size in function of the ovarian structures it was found –as can be seen in Table 3- that the right ovary presented a corpus luteum with a major diameter of 3.68 +/- 0.82 cm and a minor diameter of 2.51 +/- 0.73 cm, whereas the left ovary presented a major diameter of 3.47 +/- 0.70 cm and a minor diameter of 2.27 +/- 0.54 cm, thus showing that the right ovary with corpus luteum displayed a diameter larger than the left ovary both in average value as in its variation.

The right ovary presented a follicle with a major diameter of 2.63 +/- 0.51 cm and a minor diameter of 1.69 +/- 0.36 cm, while the left ovary had a major diameter of 2.69 +/- 0.51 cm and a minor diameter of 1.61 +/- 0.40 cm, showing that the major diameter in the left ovaries was larger than the one in the right ovary, it can be pointed out that ovaries with follicles are smaller than ovaries with corpora lutea.

El ovario derecho funcional o con folículos en selección y dominancia alcanzó un diámetro mayor de 2.77 +/- 0.56 cm y un diámetro menor de 1.83 +/- 0.46 cm, mientras que el ovario izquierdo presentó un diámetro mayor de 3.04 +/- 0.81 cm y un diámetro menor de 1.95 +/- 0.55 cm, señalando que tanto el diámetro mayor y menor de los ovarios izquierdos funcionales son superiores al de los ovarios derechos, además se puede mencionar que los ovarios funcionales son de mayor tamaño que los que presentan folículos y de menor tamaño que los ovarios con cuerpos lúteos.

The right functional ovary, or with follicles in selection and dominance reached a major diameter of 2.77 +/- 0.56 cm and a minor diameter of 1.83 +/- 0.46 cm, while the left ovary presented a major diameter of 3.04 +/- 0.81 cm and a minor diameter of 1.95 +/- 0.55 cm, showing that both the major and minor diameters in the left functional ovaries are larger than those in the right ovaries, it can be pointed out that functional ovaries are larger than those with presence of follicles and smaller than ovaries with corpora lutea.

Cuadro3. Tamaño de los ovarios de bovinos, según las estructuras y patologías

Estructura	Ovario derecho				Ovario Izquierdo			
	Largo		Ancho		Largo		Ancho	
Cuerpo Lúteo	3.68	+/- 0.82	2.51	+/- 0.73	3.47	+/- 0.70	2.27	+/- 0.54
Folículos	2.63	+/- 0.51	1.69	+/- 0.36	2.69	+/- 0.51	1.69	+/- 0.40
Funcionales	2.77	+/- 0.56	1.83	+/- 0.46	3.04	+/- 0.81	1.95	+/- 0.55
Afuncionales	2.73	+/- 0.55	1.50	+/- 0.44	2.55	+/- 0.64	1.75	+/- 0.07
Quistes	2.50	+/- 0.00	1.50	+/- 0.00	2.50	+/- 0.00	2.00	+/- 0.00
C. Hemorrágico					3.00	+/- 0.00	2.20	+/- 0.00

Analizando el tamaño de las estructuras ováricas, la relación entre la altura y la base del cuerpo lúteo en los bovinos sacrificados fue de 0.82 cm en el ovario derecho y en el ovario izquierdo 0.56 cm, se define que incluso las estructuras ováricas fueron de mayor tamaño en el ovario derecho que en el izquierdo aunque Sorensen

Analyzing ovarian structure size, the relationship between height and base of the corpus luteum in the slaughtered cattle was 0.82 cm in the right ovary and 0.56 cm in the left ovary. Ovarian structures were larger in the right ovary than in the left one although Sorensen (1986) says that

(1986), menciona que el cuerpo lúteo tiene un diámetro de 20 – 25 mm los cuales son prácticamente pequeños, para los registrados en la presente investigación.

En cuanto a los folículos, en el Cuadro 4 podemos apreciar que en promedio estos tienen una base superior a la de la altura debido a que la mayoría de los folículos dominantes todavía no llegan a la madurez, de esta manera en el ovario derecho se registró una base de 0.99 cm y una altura de 0.40 y en el ovario izquierdo una base de 0.95 y una altura de 0.32 cm, esto se debe a que los folículos identificados en estas hembras bovinas no llegaron todavía a la madurez por tanto la altura no llegó al tamaño ideal que de acuerdo a D'Enjoy, (2006), el folículo puede alcanzar un diámetro mayor, entre 1,5–1,8 cm.

En lo relacionado al cuerpo hemorrágico, este tuvo una base de 0.20 cm y 0.01 cm de altura puesto que se pudo determinar en una forma de cicatriz un coagulo de sangre.

the corpus luteum has a diameter of 20 – 25 mm. which are practically small in relation to the ones in this study.

Regarding follicles, in Table 4 we can see that in average these have a base larger than their height, because most of the dominant follicles had not yet reached maturity. In the right ovary a base of 0.99 cm and a height of 0.40 cm were recorded. And a base of 0.95 cm and a height of 0.32 cm in the left ovary. This is because the identified follicles had not yet reached maturity and thus height did not achieve its ideal size, which according to D'Enjoy, (2006) the follicle can reach a major diameter between 1.5 and 1.8 cm.

Regarding the hemorrhagic corpus it had a base of 0.20 cm and a height of 0.01 cm, since it could be determined by a blood clot in a scar.

Cuadro 4. Tamaño de las estructuras y patologías de los ovarios de bovinos sacrificados

Estructuras	Ovario Derecho			Ovario Izquierdo		
	Base cm	Altura cm	R: A/B	Base cm	Altura cm	R: A/B
Cuerpo Lúteo	1.79	1.47	0.82	1.69	0.94	0.56
Folículo	0.99	0.40	0.40	0.95	0.32	0.34
C. hemorrágico				0.20	0.01	0.05
Q. Lúteo	1.50	1.20	0.80	2.00	2.00	1.00

La base y altura del quiste lúteo que se registró en el ovario derecho fue de 1.50 y 1.20 cm, y en el ovario izquierdo fue de 2.00 y 2.00 cm respectivamente, esto posiblemente se deba a desordenes hormonales así como lo menciona Cruz y Moreno, 2013 que la causa de los cuerpos lúteos quísticos es un leve trastorno en la producción de LH, en la cual el cuerpo lúteo cíclico persiste y cambia de textura de blando a duro, el mismo que produce progesterona constantemente como si las hembras estuviesen gestantes alterando así la vida reproductiva.

Conclusiones

De las 101 hembras bovinas sacrificadas en el camal municipal de Morona, el 25.7 % se encontraron gestantes las mismas que se encontraban en una edad de 12 y 24 meses, además los fetos se tenían entre 0.50 y 7 meses. De los fetos que se identifican en el presente estudio, el 61.5 % corresponde a machos y la diferencia son hembras, aunque se debe manifestar que se identificaron embriones que a simple vista no se pudo determinar el sexo.

En tamaño de los ovarios izquierdos están entre 0.60 y 6.94 cm existiendo una alta variación, mientras que los ovarios derechos presentan 1.50 – 6.97 cm, siendo de mayor tamaño que los ovarios izquierdos.

Base and height in the luteum cyst recorded in the right ovary was 1.50 and 1.20 cm, and in the left ovary it was 2.00 and 2.00 cm respectively. This could be possibly caused by hormonal disorders as mentioned by Cruz and Moreno, 2013, who say that the cause of the cystic lutea is a slight disorder in LH production, in which the cyclic corpus luteum persists and changes its texture from soft to hard, which produces progesterone as if the cow was pregnant, thereby altering its reproductive life.

Conclusions

Out of the 101 slaughtered cows in the municipal slaughterhouse of Morona, 25.7% were pregnant, aged between 12 and 24 months and the fetuses were between 0.50 and 7 months. From the fetuses identified in this study, 61.5% correspond to male and the remaining were female, embryos were identified even if at first glance their sex could not be determined.

The size of left ovaries is between 0.60 and 6.94 cm, with a high variation, while right ovaries are between 1.50 and 6.97 cm, larger than the left ovaries.

La presencia de mayor número de cuerpos lúteos en el ovario derecho representan que este es más funcional que en el ovario izquierdo, a pesar de encontrar un porcentaje de ovarios afuncionales.

The larger presence of corpora lutea in the right ovary indicates that this one is more functional than the left ovary, despite finding a percentage of non-functional ovaries.

Literatura citada

- Condo, L. 1999. Determinación del estado fisiológico de los ovarios en bovinos primíparas y múltiparas en Calci, Quimiag, Chambo y Tunshi. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. EsPOCH. Riobamba – Ecuador.
- Loayza, F. 1997. Guía y Manejo de Ganado de Leche. Programa de Ganadería de Leche y Pastos. Santa Catalina. Quito – Ecuador.
- Asociación Holstein Frisian del Ecuador, 1997. Revista Holstein Ecuatoriano. Quito – Ecuador.
- Huertas, J. 1991. Manual práctico y Moderno de Inseminación, transferencia de Embriones. 1a Edición. Impreso en Colombia. Santa Fé – Bogotá.
- Sorensen, A. 1986. Reproducción Animal. Principios y prácticas. Editorial McGraw. México – México. pp 89-90
- Salisbury, G. Van Demark, N y Lodge, J. 1982. Fisiología de la Reproducción e Inseminación Artificial de los bóvidos. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Segunda Edición. pp 220-250
- D'enjoy D. 2006. Dinámica folicular ovárica durante el ciclo estral en vacas Brahman. Tesis de Grado. Postgrado en Reproducción Animal y Tecnología de la Inseminación Artificial. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. pp. 100.
- Cruz Moreno, C. y Moreno Candetti, B.R. 2013. Patología del ovario. http://cardenti8.blogspot.com.ar/2013/03/patologia-de-ovario--mvz-carlos-cruz_6010.htm