

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**  
**DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**



**La Mariola (*Parthenium incamun*) como Sustrato de Anidamiento del Gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) en el Rancho Experimental “Los Ángeles”, Saltillo, Coahuila.**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial**

**Para Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:**

**JOSÉ ALFREDO ALVARADO DÍAZ**

**Buenvista, Saltillo, Coahuila, México**

**Mayo de 2016**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

La Mariola (*Parthenium incamun*) como Sustrato de Anidamiento del Gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) en el Rancho Experimental "Los Ángeles", Saltillo, Coahuila.

Por:

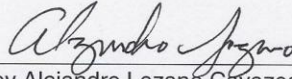
**JOSÉ ALFREDO ALVARADO DÍAZ**

TESIS

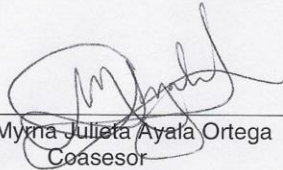
Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

Aprobada por:



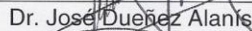
Dr. Eloy Alejandro Lozano Cavazos  
Asesor Principal



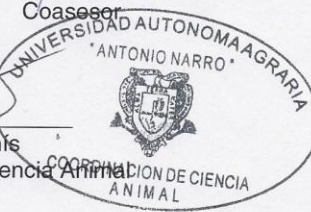
M.C. Myrna Julieta Ayala Ortega  
Coasesor



Dr. Feliciano Javier Heredia Pineda  
Coasesor



Dr. José Dueñez Alanís  
Coordinador de la División de Ciencia Animal



Saltillo, Coahuila, México  
Mayo, 2016

## **DEDICATORIA**

A mis padres:

**Alvarado Sánchez J. Juan**

**Díaz Quiroz María Asucena**

Por ese gran sacrificio que realizaron todo este tiempo el cual me encontré realizando mis estudios, el interminable apoyo que me brindan en todo momento de mi vida, por sus enseñanzas y consejos que me dieron para yo tomar las mejores decisiones solamente me queda decirles que son los mejores padres. Gracias a ustedes he llegado hasta donde me encuentro.

A mis hermanos:

**Alvarado Díaz Juan Carlos**

**Alvarado Díaz Ana Lilia**

**Alvarado Díaz Noé**

**Alvarado Díaz Arturo**

Por estar siempre conmigo apoyándome en las buenas y las malas, por ese gran cariño que nos tenemos y sobre todo por compartir grandes momentos en mi vida que a pesar de la distancia en estos momentos nunca me han dejado solo.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios.**

Por darme vida y fuerza necesaria para seguir adelante cada uno de los días y así lograr mis estudios como profesionista.

### **A mis padres.**

Por brindarme el apoyo económico estos años para lograr ser todo un profesional, por la fe y confianza que me tuvieron para lograr todo.

### **A mis hermanos.**

Juan Carlos, Ana Lilia, Noé y Arturo por brindarme una mano cuando la necesite y que sin ustedes nada sería igual.

### **A mi Alma Mater.**

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por abrigarme todos estos años, por brindarme todos sus conocimientos en mi preparación académica para ser un gran profesionista.

### **Al Dr. Eloy Alejandro Lozano Cavazos.**

Por haber confiado en mí y darme la oportunidad de trabajar con él en sus proyectos, por haber dedicado parte de su tiempo para enseñarme nuevas cosas de las cuales aprendí demasiado tanto académicas como a ser una mejor persona y por los consejos que me dio ya que nunca se deja de aprender ¡Gracias!.

### **Al Ing. Sergio Valdez.**

Por el gran apoyo que me brindó en el campo aprendiendo de sus experiencias y conocimientos. Solamente me queda decir gracias.

**A mis asesores.**

M.C. Myrna Julieta Ayala Ortega y al Dr. Feliciano Javier Heredia Pineda por la amistad, confianza y apoyo que me han brindado, por formar parte de este trabajo ¡gracias!

**A todos mis compañeros.**

De la carrera, por su cariño y fraternidad donde convivieron conmigo estos años y me apoyaron en la realización de mi trabajo.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	VI
I.- INTRODUCCIÓN .....	1
II.- OBJETIVO GENERAL .....	3
III. - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
IV.-HIPÓTESIS.....	3
V.- REVISIÓN DE LITERATURA. ....	4
VI.- METODOLOGÍA. ....	8
VII.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN. ....	10
VIII.- CONCLUSIÓN.....	20
IX. LITERATURA CITADA.....	21

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Características estructurales del sustrato de anidamiento de gorrión de Worthen ( <i>Spizella wortheni</i> ) en mariola ( <i>Parthenium incanum</i> ), en el rancho experimental “Los Ángeles”, Saltillo, Coahuila, durante la época reproductiva 2015.....	12
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de uso del gorrión de Worthen por especies de plantas como sustratos de anidamiento. ....	11
Figura 2. Distribución de las observaciones de altura de la mariola (cm) como sustrato de anidamiento. ....	13
Figura 3. Distribución de las observaciones del diámetro promedio (cm) de la mariola como sustrato de anidamiento. ....	14
Figura 4. Distribución de las observaciones de la altura del nido (cm) en la mariola como sustrato de anidamiento. ....	15
Figura 5. Distribución de las observaciones de la distancia del nido (cm) respecto a la copa de la mariola como sustrato de anidamiento. ....	16
Figura 6. Distribución de las observaciones de la distancia del nido (cm) respecto al borde de la mariola como sustrato de anidamiento.....	17
Figura 7. Distribución de las observaciones de la obstrucción visual lateral (%) del nido en la mariola como sustrato de anidamiento. ....	18
Figura 8. Distribución de las observaciones de la obstrucción visual superior (%) del nido en la mariola como sustrato de anidamiento. ....	19

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo la finalidad de caracterizar estructuralmente la mariola (*Parthenium incanum*) como sustrato de anidamiento del gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), por lo cual a partir del hallazgo de una nueva colonia reproductiva de gorrión de Worthen para la región sureste de Coahuila dentro del Rancho Los Ángeles, propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) durante el año 2014, se llevaron a cabo búsquedas posteriores en las áreas de ecotonía en colonias de perrito de la pradera con presencia de matorral micrófilo, encontrándose un total de 70 nidos, de los cuales, 51 se encontraron en mariola durante el año 2015.

Para el análisis estadístico se empleó estadísticas descriptiva, considerando los siguientes parámetros: promedio, intervalo de confianza al 95% de confiabilidad, valor mínimo, valor máximo y desviación estándar. Las variables o parámetros evaluados fueron: altura del sustrato(AS), diámetro promedio del sustrato (DPS), altura de nido (AN), distancia del nido a la copa (NC), distancia del nido a borde (NB), porcentaje de obstrucción visual lateral (%OVL) y porcentaje de obstrucción visual superior (%OVS). Los resultados obtenidos en este estudio representan un punto de referencia respecto a la ecología básica de esta especie respecto a la preferencia de arbustivas que seleccionan durante la época reproductiva.

Palabras clave: *Parthenium incanum*, sustrato de anidamiento, altura de nido, diámetro de nido, obstrucción visual, *Spizella wortheni*.

Correo electrónico; José Alfredo Alvarado Díaz, [jose\\_aad13@hotmail.com](mailto:jose_aad13@hotmail.com)



## I.- INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas de pastizales están desapareciendo a causa de una fuerte presión que ejerce la agricultura moderna, la cual destruye y fragmenta los pastizales (Askins 2007). La disminución aproximada de pastizales en Norteamérica ha sido alarmante, en el caso del pastizal alto ha sido del 90%, el corto del 80% y el mixto ha disminuido en un 30% (Samson y Knopf, 1994; Knopf, 1994).

La vocación de la mayoría de las tierras de pastizal en Norteamérica ha sido tradicionalmente ganadera, la cual se ha llevado a cabo por decenas de años bajo inapropiados sistemas de pastoreo. Lo anterior, ha ocasionado un sobrepastoreo que se refleja en una pobre condición de la calidad del pastizal, provocando disminuciones considerables en muchas especies que coexisten en éste, principalmente las aves del pastizal, las cuales son muy sensibles a factores antropogénicos (Manzano 2006; Askins 2007).

La transformación y pérdida de pastizales está causando la extinción de numerosas especies, como las aves del pastizal, que son el gremio de aves que más ha reducido sus poblaciones en las últimas décadas (Knopf 1994), o los perros llaneros (*Cynomys mexicanus*) que en un siglo redujeron su distribución en un 98%. Lo anterior, ha causado a su vez, la reducción de especies de fauna silvestre que dependen de estos (Scott *et al.* 2004).

Las aves de pastizal son aquellas que pasan una gran parte o todo su ciclo de vida en ambientes de pradera y, en su mayoría, nidifican en el suelo, debajo o en el centro de plantas de gramíneas (Vickery *et al.* 1999).

En América del norte, donde el tamaño de las poblaciones de aves de pastizal ha sido documentado en detalle, se registraron reducciones notables en los últimos 50 años, tanto en su abundancia, como en su rango de distribución (Askins, 1993;

Peterjohn y Sauer, 1993; Knopf, 1994). Esta disminución se atribuye principalmente a la destrucción y a la degradación de los hábitats nativos y a la fragmentación del hábitat (Houston y Schmutz 1999; Knopf y Rupert 1999; Peterjohn y Sauer 1999; Vickery *et al.* 1999b; Herkert *et al.* 2003).

Los pastizales albergan complejos de colonias de perrito llanero, las cuales multiplican a diario decenas de kilómetros de galerías subterráneas por donde se filtra el agua, se forman bancos de semillas y sirven de refugio a diversas especies de insectos, reptiles y aves (Manzano 2006).

El gorrión de Worthen, es una especie endémica del altiplano mexicano, considerada como ave de pastizal, la cual se encuentra protegida por la NOM 059- ECOL-2010 (SEMARNAT, 2010) y considerada a nivel global en peligro de extinción en la lista roja de especies amenazadas de la UICN debido a su alcance limitado (25 km<sup>2</sup>) y pequeño tamaño poblacional (BirdLife International, 2008). Esta especie enfrenta serios problemas para encontrar sitios de anidamiento debido al sobrepastoreo y la agricultura extensiva que han fragmentado su hábitat en los últimos años.

En este sentido, el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), el cual se localiza principalmente en las áreas de ecotonía de las colonias de perro de la pradera (*Cynomys mexicanus*), su distribución y abundancia puede estar ligado directamente a la pérdida progresiva de los pastizales nativos y colonias de perro de la pradera.

Debido a la situación en la que se encuentra el gorrión de Worthen, es importante identificar las especies que utiliza para anidar y la estructura de los sustratos de anidamiento en un área manejada y conservada de pastizal nativo en el sureste del estado de Coahuila. Lo anterior representa, un punto de referencia respecto a la ecología básica de esta especie en relación a sus requerimientos de hábitat, lo cual dará pauta a estudios más específicos de selección y preferencia de la especie durante la época reproductiva.

## **II.- OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar estructuralmente la mariola (*Parthenium incanum*) como sustrato de anidamiento del gorrión de Worthen (*Spizella worthen*).

## **III. - OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Caracterizar estructuralmente el sustrato de anidamiento.
2. Caracterizar la ubicación del nido respecto al sustrato de anidamiento.

## **IV.-HIPÓTESIS**

1. *Ha*: Los valores de las variables estructurales de la mariola como sustrato de anidamiento serán distintos respecto a aquellos reportados en otros estudios.
2. *Ha*: Los valores de las variables de ubicación del nido en la mariola como sustrato de anidamiento serán distintos respecto a aquellos reportados en otros estudios.

## V.- REVISIÓN DE LITERATURA.

El hábitat de anidamiento de una especie se define, como el lugar que cuenta con las condiciones apropiadas para que un organismo, especie o comunidad animal establezcan sus nidos (Cody, 1981). Dentro de dicho hábitat, la estructura física es un factor determinante de la abundancia y distribución de las especies, dado que cambios en dicha estructura tienen diversos efectos sobre los ensambles de aves nidificantes (Wiens, 1985).

Las aves tienen diferentes preferencias sobre los lugares en los que deciden establecer sus nidos, este lugar debe tener las condiciones apropiadas para ser ocupado por una pareja, las cuales varían de acuerdo a la especie de la que se trate (Bologna, 1977). La selección del hábitat de anidamiento está relacionada directamente con el éxito reproductivo y a la vez está afectado por diversos factores, principalmente por las características estructurales tales como la densidad y la altura, la cobertura de las capas o la dispersión horizontal de los parches. Otro factor determinante al momento de elegir el sitio de anidación es la presencia de competidores dentro del mismo territorio, y los niveles de alimentos y forraje que pueden variar dentro del mismo tipo de hábitat en diferentes años (Cody, 1981).

Wiens, (1973) menciona que la altura de la vegetación es una característica importante del hábitat para aquellas especies que perchan durante la temporada de reproducción.

Al comenzar el ciclo reproductivo de las aves, cada macho se posiciona en un territorio, el cual delimita mediante vocalizaciones y vuelos sobre el área, lo defiende y dentro realiza sus actividades, aunque en ocasiones suelen caer en una trampa ecológica la cual es un lugar que reúne todas las condiciones físicas y florísticas para ser un adecuado sitio de anidamiento, pero que cuenta con un factor que reduce el éxito reproductivo, éste factor puede ser el parasitismo de crías, la

perturbación humana o un alto índice de depredación (Misenhelter y Rotenberry, 2000).

Existen varios tipos de territorios, según las distintas especies de aves, el primer tipo es un área donde tienen lugar los comportamientos reproductivos, la anidación, y la cría de los polluelos donde encuentran con que alimentarse; el segundo tipo es donde tienen lugar todos los comportamientos reproductivos, la anidación y la cría de los polluelos, pero la búsqueda de comida es realizada en otro sitio; el tercer tipo es un terreno para las paradas, únicamente para las exhibiciones de los machos para atraer a las hembras y posteriormente el nido se construye en otra parte, este tipo de territorio tampoco presenta ningún carácter de tipo alimenticio.

El cuarto tipo de territorio, tienen lugar los comportamientos reproductivos, la anidación, la cría de polluelos, pero la comida es conseguida en lugares fuera del territorio, ya que este concierne solamente al nido y a sus proximidades inmediatas; el quinto tipo de territorio está dividido en dos partes, una para la anidación y la otra para la alimentación, el sexto tipo es el de las especies que lo mantienen no solo en el periodo reproductivo, sino también en la época invernal (Bologna, 1977).

Con el marcaje del territorio de cada ave se obtienen múltiples ventajas como una mejor distribución de los individuos por el área disponible, la mejor utilización de los recursos y que cada individuo conoce a la perfección su territorio y con esto disminuyen los casos de depredación (Bologna, 1977).

El área que ocupan los territorios varía de acuerdo a las especies y a las edades de los individuos, las áreas consideradas como marginales por los adultos, pueden ser seleccionadas por los jóvenes (Garza *et al.*, 2005).

Una vez delimitado el territorio, prosigue la construcción del nido, el cual es una estructura que protege los huevos y las crías jóvenes de situaciones ambientales desfavorables y de depredadores. Una vez terminado el nido, la hembra deposita ahí

los huevos y son incubados durante periodos que varían dependiendo de la especie (Bologna, 1977).

Kaiser *et al.* (2009) realizaron una investigación sobre el hábitat del gorrión de San Clemente (*Amphispiza belli clementae*) en la isla del mismo nombre la cual se ubica a 92 km. de la costa de California. Ellos evaluaron las variables estructurales del sustrato de anidación durante el período 1999 - 2006, en donde lograron localizar 870 nidos y para las cuales reportan que la especie más común para anidación es espino del desierto (*Lycium californicum*), seguido de clementina (*Deinandra clementina*), senecio (*Senecio lyonii*), pastos (*Nassella* spp.) cirio de oro (*Bergerocactus emoryi*), gloria de la mañana (*Calystegia macrostegia amplissima*).

Las medidas estructurales de las plantas soporte fueron para el caso de la altura del sustrato, un promedio y error estándar de  $383 \pm 11$  cm. El promedio de la altura del nido fue de 24 cm con un error estándar de 0.3 cm., la distancia promedio y error estándar del nido al dosel fue de  $25 \pm 0.3$  cm., el porcentaje de ocultamiento del nido de forma vertical y horizontal con sus errores estándar fueron  $67 \pm 1$  % y  $91 \pm 1$  %, respectivamente.

El gorrión melódico (*Melospiza melodia*) es una especie ampliamente distribuida, se encuentra desde América del Norte hasta las mesetas mexicanas. En una investigación realizada por Kern *et al.*, (1993) encontraron que los arbustos mayormente utilizados por la especie como sustrato de anidamiento fueron lupin (*Lupinus lbifrons*), romerillo (*Baccharis pilularis*) y damiana (*Haplopappus venetus*), la altura promedio del sustrato fue  $0.7 \pm 0.1$  m con un diámetro de  $1.2 \pm 0.1$  m. y  $0.8 \pm 0.1$  m. En promedio los nidos fueron colocados a  $0.4 \pm 0.04$  m. por encima del suelo y a  $29 \pm 3$  cm. por debajo de la parte superior de la planta.

Por ejemplo, el zacatonero de Cassin (*Peucaea cassinii*), anida en la base de los arbustos o hierbas. Sus principales sustratos de anidamiento en Arizona son en escoba del desierto (*Baccharis pteranioides*), mala hierba de burro, (*Haplopappus*

*tenuirostris*), zacate navajita (*Bouteloua curtipendula*), y en especies del género *Eragrostis* (*Eragrostis lehmanniana*, *Eragrostis curvula*). La altura de los nidos fueron colocados a nivel del suelo, con excepción de un nido colocado a una altura de 3.3 cm. (Hubbard, 1977).

Scott-Morales *et al.* (2008) en base a un programa de monitoreo de 7 áreas de pastizales identificaron que las localidades en La Soledad y El Guerrero, Nuevo León, así como La Perforadora y Los Ángeles, Coahuila son áreas probables para la reproducción del gorrión de Worthen, el cual fue asociado con áreas de ecotonía entre pastizales y matorral micrófilo dominado por gobernadora (*Larrea tridentata*) y hojasén (*Flourensia cernua*).

Por su parte, Behrstock *et al.* (1997), describieron dos nidos activos de gorrión de Worthen construidos sobre *Atriplex canescens* en la localidad de Las Esperanzas, Nuevo León. El primero de estos nidos se ubicó a 10 cm. respecto al suelo, mientras que la altura y diámetro del sustrato fue de 20 y 100 cm., respectivamente. La altura del segundo sustrato de anidamiento fue de 60 cm.

Canales-Delgadillo *et al.* (2007), encontraron un nido activo sobre *Juniperus monosperma*. Garza-de León *et al.* (2007) reportaron una nueva localidad de anidamiento para el gorrión de Worthen al suroeste del estado Coahuila encontrando 8 nidos activos. Todos los nidos estuvieron ubicados en hojasén (*Florensia cernua*). La altura promedio del sustrato de anidamiento fue de 100.3 cm., oscilando entre 49 a 141 cm., mientras que la altura promedio del nido respecto al suelo fue de 26.5 cm., oscilando entre 8 y 52 cm.

Canales-del Castillo *et al.* (2010), encontraron 8 nidos entre las proximidades de los estados de Coahuila y Nuevo León. Dos y tres nidos fueron encontrados en San Rafael y La Carbonera, Nuevo León, respectivamente; y 3 en San José del Alamito, Coahuila. De los anteriores, 4 nidos fueron ubicados en (*Flourensia cernua*), 2 en (*Opuntia spp.*), y uno en (*Lycium pallidum*) y (*Lycium berlandieri*), respectivamente.

La altura promedio y desviación estándar del sustrato de anidamiento fue de  $78.6 \pm 25.9$  cm., el diámetro promedio y desviación estándar del sustrato de anidamiento fue de  $86 \pm 34.5$  cm, la distancia promedio y desviación estándar del nido respecto al suelo de  $29 \pm 14.7$  cm., así como la distancia promedio y desviación estándar del nido a la copa del sustrato fue de  $44 \pm 26.1$  cm.

## VI.- METODOLOGÍA.

A partir del hallazgo de una nueva colonia reproductiva de gorrión de Worthen para la región sureste de Coahuila (Lozano-Cavazos *et al.* datos sin publicar) dentro del Rancho Los Ángeles (RLA), propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) se llevó a cabo la siguiente investigación. El RLA se localiza en la región sureste del estado de Coahuila, a 34 km de la capital del estado, cuenta con una extensión aproximada de 6700 Ha. Las coordenadas geográficas entre las cuales se ubica la superficie del rancho son  $225^{\circ}04'12''$  y  $25^{\circ}08'51''$  latitud norte y  $100^{\circ}58'07''$  y  $101^{\circ}03'12''$  longitud oeste con una altitud de 2150 msnm (Serrato, 1983).

El clima del lugar, según García (1973), corresponde a seco árido, semicálido, de invierno fresco, con temperatura media anual que fluctúa entre 18 y 22 °C, precipitación promedio anual de 450 a 550 mm, distribuidas principalmente en verano e invierno.

En el año 2013 se encontraron 43 nidos de la especie en una sola colonia reproductiva. Por lo anterior se continuó con la investigación por segundo año consecutivo con la finalidad de reconfirmar la colonia encontrada en ese año y así encontrar nuevas colonias durante la época reproductiva del 2014 encontrándose nuevas áreas y 74 nidos, por el gran hallazgo que se obtuvo en ese año se procedió a realizar nuevamente la búsqueda en el año 2015 encontrándose un sitio nuevo de reproducción de esta especie y 70 nidos.



La prospección de campo se realizó con 3-4 personas, la cual consistió en caminar en forma paralela a una distancia no mayor a 2 metros para poder garantizar el hallazgo de los nidos de esta especie. El periodo de búsqueda de nidos inició el 5 de Junio y concluyó el 25 de Agosto. El esfuerzo de búsqueda aproximado de nidos fue aproximadamente > 1080 horas-hombre.

En orden cronológico, se inició con caminatas a través de todo el día en lugares donde potencialmente se consideró como hábitat reproductivo potencial para la especie, especialmente en áreas de ecotonía en colonias de perrito de la pradera con presencia de matorral micrófilo, según la literatura. Para el caso exclusivo del RLA, se procedió a la búsqueda de esta especie en todas y cada una de las áreas de ecotonía o áreas de transición de la periferia de las colonias del perro llanero.

Como parte de las señas de presencia de esta especie consideramos los avistamientos de individuos o parejas de individuos, cantos de apareamiento de machos y defensa de territorios, acarreo de material para la construcción de los nidos o de alimento para los pollos. Una vez localizado un nido, se procedió a georeferenciar su localidad mediante coordenadas UTM y registrar en que planta o sustrato fue encontrado el nido, además de colocar una cinta visible en un arbusto cercano al nido no menor a 5 metros para facilitar su relocalización. Posteriormente, una vez localizado el nido se identificó si el mismo estaba en construcción, con presencia de huevos y/o pollos anotando su número. Eventualmente, se visitó cada nido en lapsos de dos a tres días hasta que el nido fue exitoso, depredado o abandonado para proceder con la identificación de sustrato de anidamiento, así como sus mediciones estructurales y posición del nido dentro del mismo.

Después de la identificación de la especie del sustrato de anidamiento de cada nido se procedió a caracterizar las siguientes variables estructurales: 1) altura del sustrato (centímetros), 2) diámetro promedio del sustrato basado en el diámetro con orientación norte-sur y este-oeste (centímetros), 3) altura del nido en el sustrato respecto al suelo (centímetros), 4) distancia del nido a la copa del sustrato

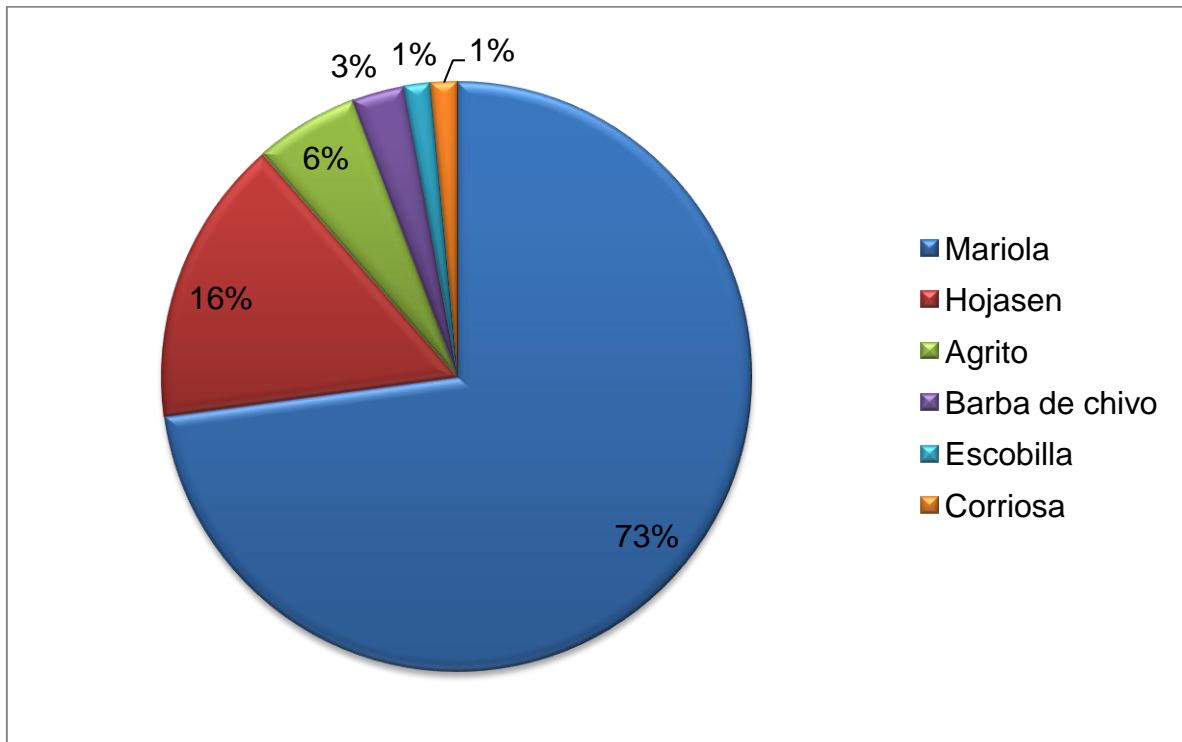
(centímetros), 5) distancia más cercana del nido respecto al borde lateral del sustrato (centímetros), 6) porcentaje de obstrucción visual superior del nido, y 7) porcentaje promedio de obstrucción visual lateral a un metro de distancia respecto al sustrato de anidamiento en los 4 puntos cardinales (N, S, E, O).

Los análisis estadísticos fueron llevados a cabo mediante el paquete STATISTICA versión 7.0.

## VII.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Setenta (70) nidos de gorrión de worthen fueron encontrados en el periodo de Junio a Agosto de 2015. De los anteriores, 51 fueron encontrados en mariola (*Parthenium incanum*), 11 en hojásén (*Flouencia cernua*), 4 en agrito (*Berberis trifoliolata*), 1 en corriosa (*Rhus microphylla*), 2 en barba de chivo (*Clematis drummondii*) y 1 en escobilla (*Gutierrezia sarothrae*) respectivamente. En base a lo anterior, la mariola represento un 73% de los sustratos de anidamiento seleccionados por el gorrión de Wothern, seguido por el hojásén con 16%, representando éstas dos especies el 89% del total del sustrato de anidamiento en el área de estudio. En menor proporción el agrito y la barba de chivo representaron el 6 y 3%, respectivamente; mientras que la corriosa y escobilla solo el 1%, respectivamente (Figura 1).

Figura 1. Porcentaje de uso del gorrión de Worthen por especies de plantas como sustratos de anidamiento.



A continuación se muestran las estadísticas descriptivas en cuanto a la estructura del sustrato representado por la mariola y la posición del nido dentro de la misma.

Tabla 1. Características estructurales del sustrato de anidamiento de gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) en mariola (*Parthenium incanum*), en el rancho experimental “Los Ángeles”, Saltillo, Coahuila, durante la época reproductiva 2015. Las mediciones están en centímetros.

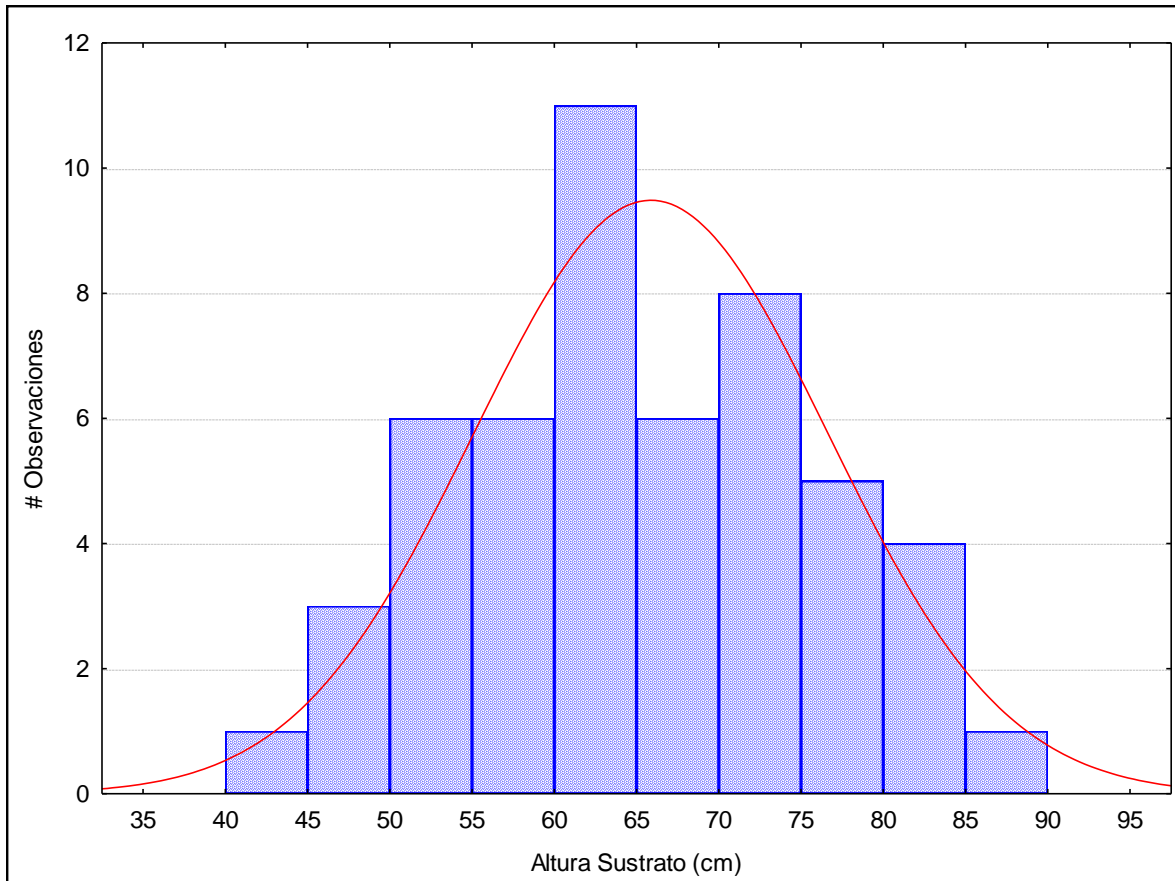
Variable	(n)	Promedio	I.C.I. 95%	I.C.S. 95%	Vmin	Vmáx	D.S.
AS	51	65.70	62.68	68.72	42.00	86.00	10.72
DS	51	106.95	95.40	118.49	52.50	205.00	41.06
AN	51	24.86	22.41	27.31	10.00	46.00	08.71
NC	51	34.01	31.32	36.71	17.00	57.00	09.59
NB	51	32.17	29.12	35.23	15.00	70.00	10.86
% OVL	51	82.00	78.43	85.58	47.50	99.50	12.70
% OVS	51	54.41	48.02	60.79	05.00	90.00	22.70

AS = altura sustrato, DPS = Diámetro promedio del sustrato, AN = altura de nido, NC = distancia de nido a copa de arbusto, NB = distancia de nido a borde lateral de arbusto, % OVL = porcentaje de obstrucción visual lateral, % OVS = porcentaje de obstrucción visual superior, I.C.I 95% = intervalo de confianza inferior al 95% de confiabilidad, I.C.S 95% = intervalo de confianza superior al 95% de confiabilidad, Vmin = valor mínimo, Vmax = valor máximo, D.S. = desviación estándar.

La altura promedio y desviación estándar de la mariola como sustrato de anidamiento fue (promedio  $\pm$  D.S.; 65.70  $\pm$  10.72 cm). El valor mínimo y máximo osciló entre 42 y 86 cm. Los intervalos de confianza a 95% de confiabilidad fueron (promedio  $\pm$  I.C. 95%; 65.70  $\pm$  3.02 cm) (Tabla 1, Figura 2). Canales-del Castillo *et al.*, (2010), registraron el promedio y desviación estándar (78.6  $\pm$  25.9 cm.) del sustrato de anidamiento en base a distintas especies, tales como *Flourenzia cernua*, *Lycium pallidum*, *Lycium berlandieri*, *Opuntia* spp. Sin haber registrado a la mariola. Por su parte, Garza-de León *et al* (2007) reportaron un promedio de altura de 100.3 cm. del sustrato de anidamiento representado por hojasén. Behrstock *et al.* (1997), reportó el hallazgo de dos nidos en Las Esperanzas N.L. construidos sobre *Atriplex canescens*, con una altura de sustrato que oscilo entre 20 y 60 cm. Los valores reportados en esta investigación coinciden con Canales-del Castillo *et al.*, (2010); sin embargo, uno de los dos valores (20 cm.) que reporta Behrstock *et al.* (1997) no alcanza el valor mínimo reportado en esta investigación y el valor promedio de la altura de 100.3 cm

que reporta Garza-de León *et al* (2007) no alcanza ningún valor reportado en esta investigación (Tabla 1, Figura 2).

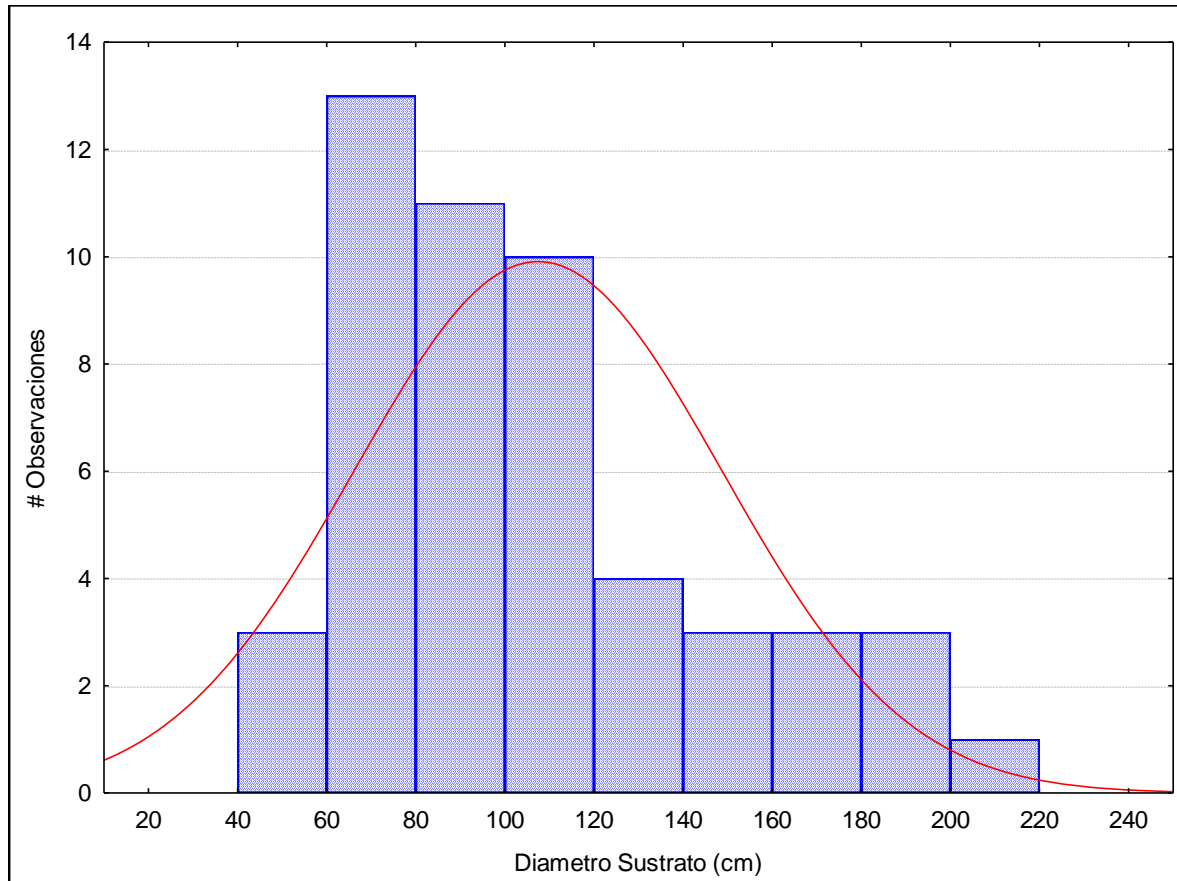
Figura 2. Distribución de las observaciones de altura de la mariola (cm) como sustrato de anidamiento.



El diámetro promedio y desviación estándar de la mariola como sustrato de anidamiento fue (promedio  $\pm$  D.S.;  $106.95 \pm 41.06$  cm.). El valor mínimo y máximo osciló entre 52.50 y 205 cm. Los intervalos de confianza al 95 % de confiabilidad fueron (promedio  $\pm$  I.C. 95%;  $106.95 \pm 11.55$  cm.) (Tabla 1, Figura 3). Canales-del Castillo *et al.* (2010) reportaron un promedio y desviación estándar ( $86 \pm 34.5$  cm.) del diámetro del sustrato de anidamiento en base a distintas especies, tales como *Flourenxia cernua*, *Lycium pallidum*, *Lycium berlandieri*, *Opuntia* spp. Por su parte Behrstock *et al.*, (2007) reportaron un diámetro de 100 cm. en *Flourenxia cernua*. Los

hallazgos de los anteriores autores coinciden con lo encontrado en esta investigación (Tabla 1, Figura 3).

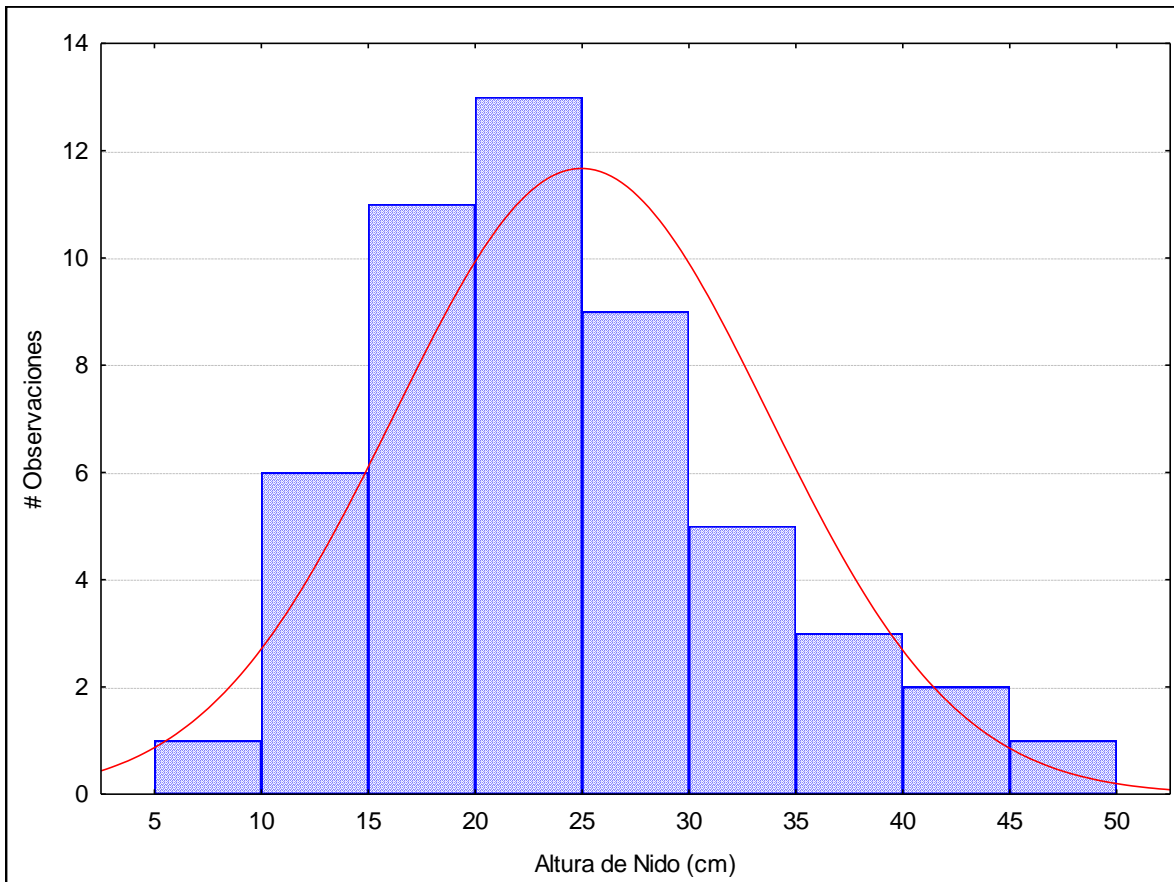
Figura 3. Distribución de las observaciones del diámetro promedio (cm) de la mariola como sustrato de anidamiento.



La altura promedio y desviación estándar de la altura del nido en la mariola como sustrato de anidamiento fue (promedio  $\pm$  D.S.;  $24.86 \pm 8.71$  cm). El valor mínimo y máximo osciló entre 10 y 46 cm. Los intervalos de confianza al 95% de confiabilidad fueron (promedio  $\pm$  I.C. 95%;  $24.86 \pm 2.45$  cm). Canales-del Castillo *et al.* (2010) reportaron una altura promedio y desviación estándar ( $29 \pm 14.7$  cm.) en base a distintas especies, tales como *Flourenxia cernua*, *Lycium pallidum*, *Lycium berlandieri*, *Opuntia* spp; mientras Garza-de León *et al.* (2007), reportaron un promedio de 26.5 cm en arbustos de *Florenxia cernua*. Behrstock *et al.*, (2007) reportaron la altura de un nido en *Atriplex canescens* a 10 cm. sobre el suelo. Los

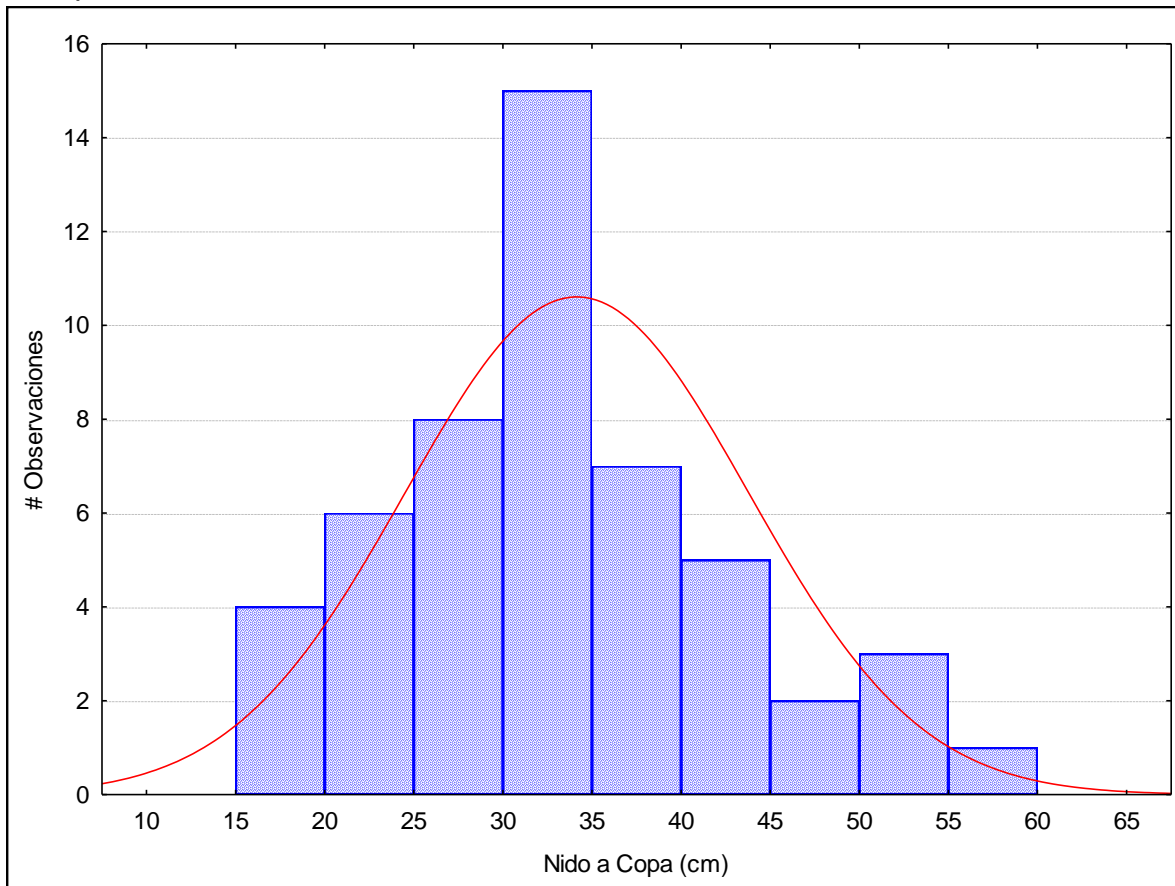
hallazgos de Canales-del Castillo *et al.* (2010), Garza-de León *et al.* (2007) y Behrstock *et al.*, (2007), coinciden con lo encontrado en esta investigación. (Tabla 1, Figura 4).

Figura 4. Distribución de las observaciones de la altura del nido (cm) en la mariola como sustrato de anidamiento.



La distancia promedio y desviación estándar del nido a la copa de la mariola como sustrato de anidamiento fue (promedio  $\pm$  D.S.; 34.01  $\pm$  9.59 cm.). El valor mínimo y máximo osciló entre 17 y 57 cm. Los intervalos de confianza al 95% de confiabilidad fueron (promedio  $\pm$  I.C.95%; 34.01  $\pm$  2.69 cm), coincidiendo con lo descrito por Canales-del Castillo *et al.*, (2010) (44.0  $\pm$  26.1 cm.) aun y cuando las especies de su estudio (*Flourenzia cernua*, *Lycium pallidum*, *Lycium berlandieri*, *Opuntia* spp) fueron distintas al presente estudio representado por *Parthenium incanum* (Tabla 1, Figura 5).

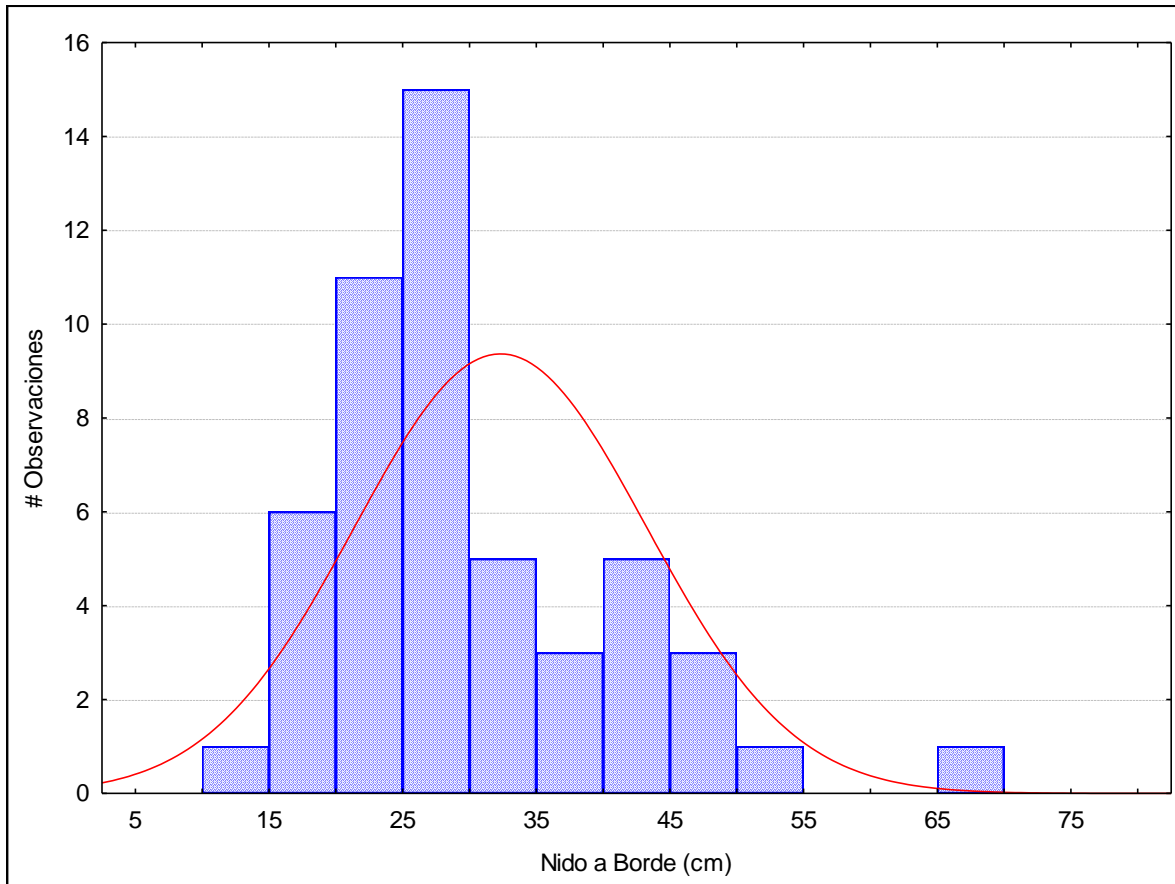
Figura 5. Distribución de las observaciones de la distancia del nido (cm) respecto a la copa de la mariola como sustrato de anidamiento.





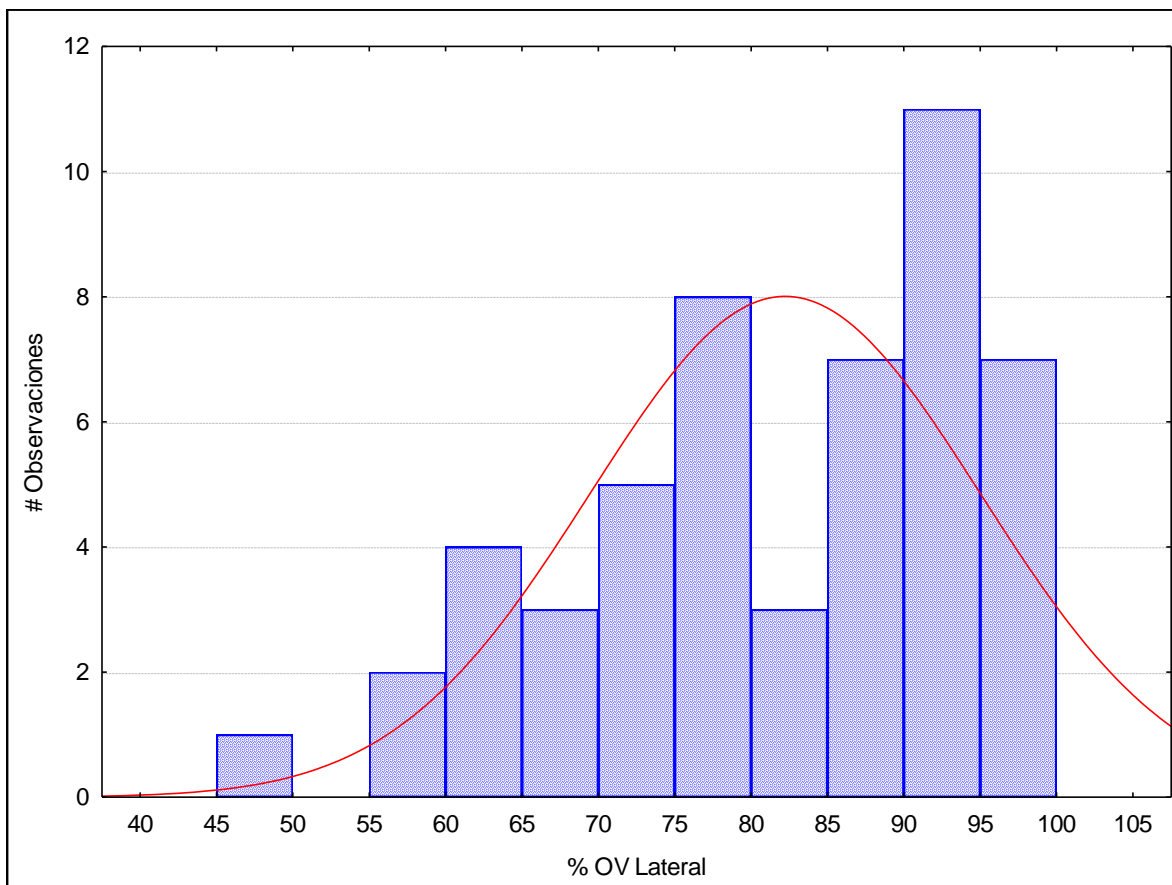
La distancia promedio y desviación estándar del nido al borde de la mariola como sustrato de anidamiento fue (promedio  $\pm$  D.S.;  $32.17 \pm 10.86$  cm.). El valor mínimo y máximo osciló entre 15 y 70 cm. Los intervalos de confianza al 95% de confiabilidad fueron (promedio  $\pm$  I.C. 95%;  $32.17 \pm 3.05$  cm.) (Tabla 1, Figura 6).

Figura 6. Distribución de las observaciones de la distancia del nido (cm) respecto al borde de la mariola como sustrato de anidamiento.



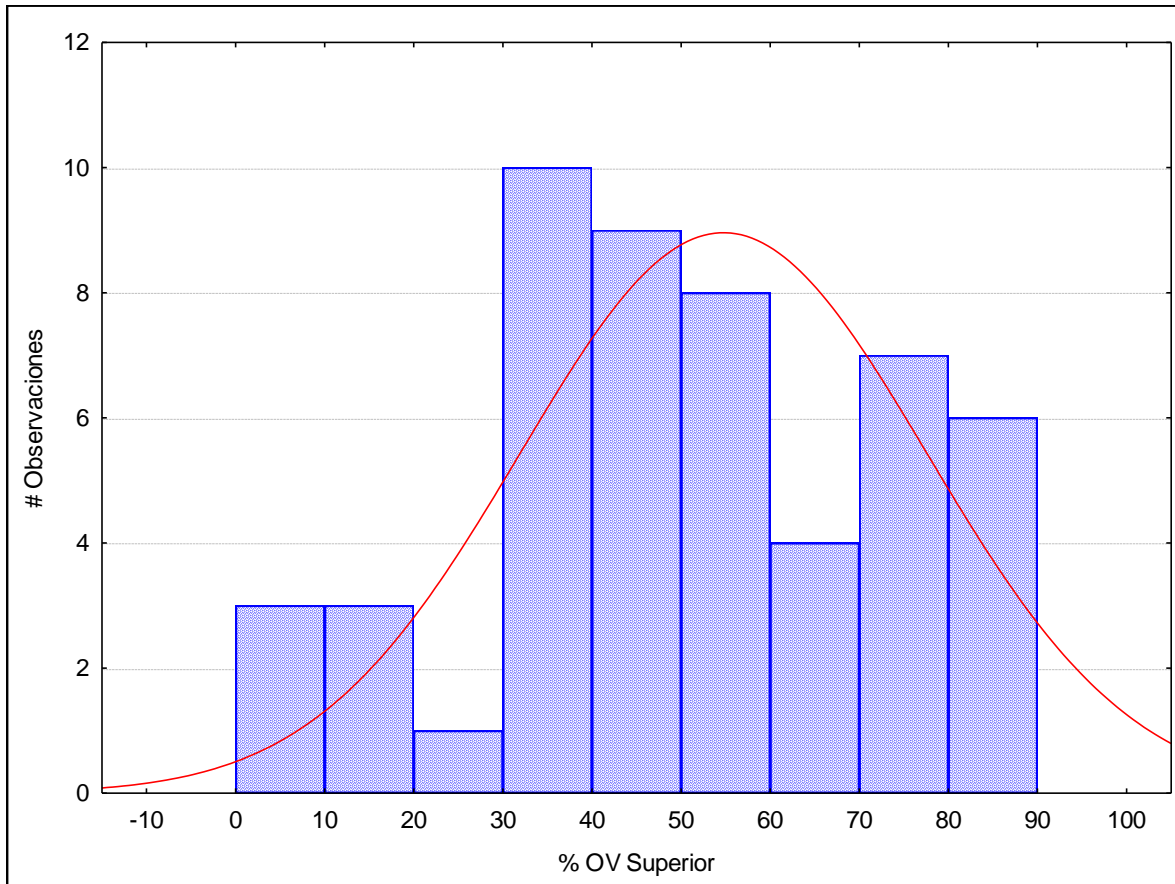
La obstrucción visual lateral promedio y desviación estándar del nido en la mariola como sustrato de anidamiento fue (promedio  $\pm$  D.S.;  $82.00 \pm 12.70$  %). El valor mínimo y máximo osciló entre 47.50 y 99.50%. Los intervalos de confianza al 95% de confiabilidad fueron (promedio  $\pm$  I.C. 95%;  $82.00 \pm 3.57$  %) (Tabla 1, Figura 7).

Figura 7. Distribución de las observaciones de la obstrucción visual lateral (%) del nido en la mariola como sustrato de anidamiento.



La obstrucción visual superior promedio y desviación estándar del nido en la mariola fue (promedio  $\pm$  D.S.;  $54.41 \pm 22.70$  %). El valor mínimo y máximo osciló entre 5 y 90 %. Los intervalos de confianza al 95 % de confiabilidad fueron (promedio  $\pm$  I.C.; 95%;  $54.41 \pm 6.39$  %) (Tabla 1, Figura 8).

Figura 8. Distribución de las observaciones de la obstrucción visual superior (%) del nido en la mariola como sustrato de anidamiento.



## VIII.- CONCLUSIÓN.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, se puede concluir que la mariola (*Parthenium incanum*) es considerada como sustrato importante de anidamiento para el gorrión de Worthen, aun y cuando ha sido registrada por primera vez. Los valores de sus variables estructurales y la ubicación de los nidos dentro de esta especie, coinciden con lo reportado en otros estudios.

Es importante reconocer que el matorral micrófilo presente en las áreas perimetrales o de ecotonía de colonias de perros de las praderas, representan sitios potenciales para la reproducción del gorrión de Worthen.

Este estudio describe la estructura del porcentaje de obstrucción visual del nido en el sustrato de anidamiento, el cual puede indicar los niveles de ocultamiento que requiere la especie y por ende su éxito reproductivo, lo cual puede ser afectado directamente por el nivel de pastoreo de ganado caprino y ovino.

La exclusión del ganado caprino y ovino durante la época reproductiva (Mayo-Agosto) del gorrión de Worthen debe considerarse en los planes de manejo para promover sitios de ocupación para la recuperación de esta especie.

Los resultados de esta investigación podrán ser extrapolados a sitios manejados con una condición del pastizal buena a excelente.

## IX. LITERATURA CITADA.

- Askins, R. A. 1993. Population trends in grassland, shrubland, and forest birds in eastern North America. *Current ornithology*. Pp. 1-34.
- Askins, R. A., Chavez, F. R., Dale, B. C., Hass, C. A., Herkert, J. R., Knopf, F. L. and Vickery P. D. 2007. Conservation of grassland birds in North America: understanding ecological processes in different regions. Ornithological monographs NO. 64. Washington, D.C.
- Behrstock, R. A., C. W. Sexton, G. W. Lasley, T.L. Eubanks, J. P. Gee. 1997. First nesting records of Worthen's sparrow *Spizella wortheni* from Nuevo Leon, Mexico, with habitat characterization of the nest site and notes on ecology, voice, additional recent sightings and leg coloration. *Cotinga*, (8) 27-33.
- BirdLife International. 2008. IUCN Red List threatened birds.
- Bologna, G. 1997. El mundo de las aves. Espasa- Calpe, S.A. Madrid. España. 251 pp.
- Canales-Delgadillo, J., Scott-Morales, L., Coteria, M., and M. Pando-Moreno (2007). Observaciones sobre los sucesos de temporada reproductiva de *Spizella wortheni*. *Ciencia UANL*, 10 (2).
- Canales-del Castillo, R., González-Rojas, J. I., Ruvalcaba-Ortega, I., y A. García-Ramírez (2010). New breeding localities of Worthen's Sparrows in northeastern Mexico. *Journal of Field Ornithology*, 81 (1) 5-12.
- Cody, M. L. 1981. Habitat selection in birds: the roles of vegetation structure, competitors, and productivity. *Bioscience* 31 (2) 107-113.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación Köppen para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. Segunda edición. Mexico. 137 pp.
- Garza, V., Suárez, F., Herranz, J., Traba, J., De la Morena, E. L. G., Morales, M. B., Castañeda, M. 2005. Home range, territoriality and habitat selection by the Dupont's lark *Chersophilus duponti* during the breeding and post-breeding periods. *Ardeola*, 52(1) 133-146.

- Garza-de León, A., Morán, I., Cancino, F. Tinajero, R., and López, S. 2007. Parámetros reproductivos y nueva localidad de anidación para el gorrión de Worthen (*Spizella Wortheni*) en el estado de Coahuila, México. *Ornitología Neotropical*. Coahuila, México. 18: 243 pp.
- Herkert, J. R., Reinking, D. L., Wiedenfeld, D. A., Winter, M., Zimmerman, J. L., Jensen, W. E. and S. K. Robinson. 2003. Effects of prairie fragmentation on the nest success of breeding birds in the midcontinental United States. *Conservation Biology*, 17(2) 587-594.
- Houston, C. S. and J. K. Schmutz. 1999. Changes in bird populations on Canadian grasslands. *Studies in Avian Biology*, 19, 87-94.
- Hubbard, J. P. 1977. The status of Cassin's Sparrow in New Mexico and adjacent states. *American Birds*, 31(5), 933-941.
- Kaiser, S. A., Kershner, E. L., and D. K. Garcelon. 2009. The influence of nest substrate and nest site characteristics on the risk of San Clemente Sage Sparrow nest failure. In *Proceedings of the 7th California Islands Symposium*. Institute for Wildlife Studies, Arcata, California, USA.
- Kern, M.D., Sogge, M. K., Kern, R.B. and C. Ripper. 1993. Nest and nest sites of the San Miguel island song sparrow. *Journal of field ornithology*. 64(3) 367-381.
- Knopf, F.L. 1994. Avian assemblages on altered grasslands. *Studies in avian biology*, 15, 247-257.
- Knopf, F. L., and J. R. Rupert. 1999. Use of cultivated fields by breeding Mountain Plovers in Colorado. *Studies in avian biology*, 19, 81-86.
- Manzano, P. 2006. Grasslands of México: a perspective on their conservation. Department of Agricultura, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. P 43-47.
- Misenhelter, M. D. and J. T. Rotenberry. 2000. Choices and consequences of hábitat occupancy and nest site selection in sage sparrows. *Ecology* 81(10), 2892-2901.
- Peterjohn, B. G., and J. R. Sauer. 1993. North American breeding bird survey annual summary 1990-1991. *Bird Populations*, 1, 52-67.

- Peterjohn, B. G., and J. R. Sauer. 1999. Population status of North American grassland birds from the North American breeding bird survey. *The Cooper Ornithological*. No. 19. 27-44
- Scott-Morales L., E. Estrada, F. Chávez-Ramírez and M. Cotera. 2004. Continued decline in geographic distribution of the Mexican prairie dog (*Cynomys mexicanus*). *Journal of Mammalogy* 85:1095-1101.
- Scott-Morales L., J. Necedal, M. Cotera, and J. Canales-Delgadillo. 2008. Worthen's sparrow (*Spizella wortheni*) in northern Mexican Plateau. *Southwestern Naturalist* 53: 91-95.
- SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM- 059- ECOL-2010. Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres: Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la federación*. México, D.F. 1-30.
- Samson, F., and F. Knopf. 1994. Prairie conservation in North America. *BioScience*, 418-421.
- Serrato S., R., G., Mediana T. y R. Vázquez A. 1983. Respuestas del pastizal mediano abierto a diferentes sistemas de pastoreo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Monografía Técnico. Científica. 9(1): 32 - 43. México.
- Vickery, P. D., Tubaro, P. L., Da Silva, J. C., Peterjohn, B., Herkert, J. R., and R. B. Cavalcanti, R. B. 1999. Conservation of grassland birds in the western hemisphere. 26 (2).
- Vickery, P. D., Hunter, M. L., and Wells, J. V. 1999b. Effects of fire and herbicide treatment on habitat selection in grassland birds in southern Maine. *Studies in Avian Biology*. 19, 149-159.
- Wiens, J. A. 1973. Pattern and process in grassland bird communities. *Ecological Monographs*, 237-270.
- Wiens, J. A. 1985. Habitat selection in variable environments: shrub-steppe birds. Academic press. 249 pp.