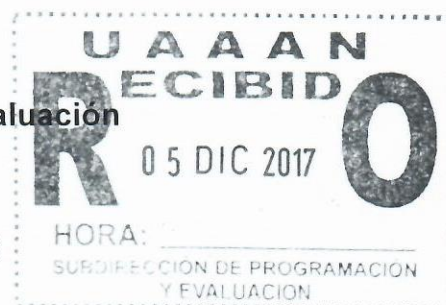




Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Dirección de Investigación

Subdirección de Programación y Evaluación



Proyecto de Investigación 2018

Unidad:	0190	División:	Ingeniería	Departamento:	Estadística y Cálculo
Tema estratégico (ANA/PEP):	Suelos y Agua/Carne de bovino				
Línea de investigación:	Distribución y evaluación del nicho ecológico de especies de fauna silvestre				
Título del proyecto:	Identificación del hábitat funcional de <i>Spizella wortheni</i> en ambientes degradados del norte de México				
Presupuesto solicitado (Máximo \$75,000)			El proyecto es:	Nuevo	<input checked="" type="checkbox"/> Continuidad
Tipo de investigación:	Básica	Aplicada	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica	e-mail del responsable	digon_mx@yahoo.com
Vinculación:	Si	No	<input checked="" type="checkbox"/> Fondos concurrentes:		
Cooperante(s):					
Entidad (es):	Coah, NL, SLP, Zac.	Municipio (s):	Saltillo, Galeana, Vanegas, Concepción del Oro		
Localidades:	Tanque de Emergencia, Coah., La India, Coah., La Soledad, N.L.; San Ignacio de Texas, N.L. El Manantial, S.L.P.				
A realizar durante el(los) año(s):	2018				
Participantes		Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma	
Responsable	Dino Ulises González Uribe	0901	3170		
Colaborador:	Héctor Dario González López	3613	3986		
Colaborador:	José Dueñez Alanís	3622	2274		
Colaborador:	José Jil Cabrera Hernández	3613	2660		
Colaborador:					
		Grado por obtener	Matrícula	Firma	
Tesista:	Adilene Aguilar Rendón	Licenciatura	41173410		
Programa Docente:	Ingeniero Agrónomo Zootecnista				
Tesista:					
Programa Docente:					
Tesista:					
Programa Docente:					
Vo. Bo.			Autoriza		
Universidad Autónoma Agraria Firma y sello "ANTONIO NARRO" 					
Nombre: M. C. Alberto Rodríguez Hernández Jefe de Departamento			Dr. Armando Robledo Olivo Subdirector de Programación y Evaluación		

DEPTO
ESTADISTICA Y CALCULO

Protocolo para Proyecto de Investigación 2018

1.-Título del proyecto

Presupuesto solicitado:

identificación del hábitat funcional de <i>Spizella wortheni</i> en ambientes degradados del norte de México	
--	--

2.- Introducción

En México, en los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas se ha reportado una fuerte desertificación causada por las actividades humanas (CONABIO, 2008) las que también han causado fragmentación en el hábitat de especies silvestres. La relación clima, fauna y flora se ha visto afectada en los últimos 50 años por el factor mencionado, incluso se ha manifestado en un brusco cambio de los rangos geográficos históricos, más aún, se desconoce que ha pasado con los rangos actuales de especies en peligro de extinción (MacKenzie et al. 2006).

La situación de la fragmentación del hábitat de las especies silvestres en los estados citados es de consideración, por ejemplo para el gorrión de worthen (*Spizella wortheni*) no se tiene la actualización de su hábitat el cual ha sido mermado significativamente (Canales-del Castillo, 2010), la especie está en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de especies en peligro de extinción, se sabe que habita en el Altiplano Mexicano y a la fecha solo se conocen algunos sitios de anidación, ya que su genética ha sido estudiada (Canales-del Castillo 2010; Canales-Delgado, 2010). Se estima que su hábitat es de una superficie de 25 km² pero no hay metodología reproducible para corroborarla. Los trabajos donde se ha atrapado a los gorriones y se les extrae sangre, indican que hay pocos individuos, los cuales están muy dispersos en pequeños manchones de matorral desértico micrófilo, aledaños a pastizales gipsófilos-halófilos (Canales-del Castillo, 2010; Canales-Delgado, 2010).

En este sentido, el hábitat y sus características peculiares donde estas aves anidan se traslapa con superficies dedicadas al pastoreo de ganado doméstico como las vacas, en forma indudable se conoce más el manejo ancestral dado a estos terrenos por los campesinos de estos lugares, los que indican que las especies de aves y otras son parte de sus ranchos sin que tomen un interés mayor que por su ganado (. Así que en forma específica los ecotonos que hay en los pastizales gipsófilos-halófilos son solo una parte que el ganado ocupa para alimentación, coinciden con áreas aledañas de colonias de perrito llanero mexicano (*Cynomys mexicanus*) y son parte de un paisaje desértico que no recibe beneficios por algún plan de manejo dirigido a plantas o animales silvestres.

En forma particular el gorrión de worthen ha sido poco estudiado y la literatura menciona que es muy sensible a los cambios de su hábitat, desde el punto de vista del nicho ecológico podría darse respuesta a importantes interrogantes; una metodología reproducible es a través de capas climáticas que contienen a 19 variables de clima conocidas como Bioclim (Kostelnick, et. al. 2007) con las cuales es posible obtener un modelo de distribución geográfica para la especie de interés y además permite la formación de un hipervolumen de n-dimensiones en las que se dan las interrelaciones abióticas y bióticas del ave con su ecosistema donde se ajusta a vivir (Hutchinson, 1957; Vázquez, 2005). Una de las áreas de oportunidad del nicho ecológico del gorrión es que, quedará incluido todo terreno donde el ganado es pastoreado en forma cotidiana y que no se ha incluido en los trabajos de investigación del norte de México. De esta forma, el hipervolumen podría aportar datos de interés que afectan a las poblaciones silvestres de gorriones y su análisis indicar como impactan al ganado doméstico.

En este tipo de estudios se dice que no se pueden excluir las interrelaciones del organismo con los individuos de la misma especie ni con los de otras, de otra forma no es el nicho Hutchinsoniano (Vázquez, 2005), esta es la parte teórica que hace importante no solo estudiar el hábitat que es ocupado por los gorriones, o mejor aún los ecotonos aledaños a colonias de perrito llanero mexicano, más bien, es el análisis climático que se ha experimentado en esos lugares y que puede ser de utilidad para que el hábitat funcional del gorrión no se tome como un concepto o una abstracción, se ha demostrado por algunos ecólogos modernos que las aves son un buen ejemplo de arquitectos de ecosistemas y en consecuencia constructores de su propio nicho (Day, et. al. 2003; Begall, et. al. 2007), esto realza la importancia de identificar esos hábitat y saber que ocurre en ellos y en consecuencia se tendrá información para saber la afectación al ganado doméstico de esos lugares.

Dado que *S. wortheni* es un constructor de su propio nicho y además es una especie en peligro de extinción el modelar su nicho proporcionará información clave que permitirá saber el estatus de su anidación. Además identificar que variables prefiere en su hábitat dará respuestas específicas sobre lo que busca para sobrevivir.

2

Objetivos

- Objetivo General
- Identificar las variables bióticas y abióticas que *S. wortheni* en hábitat degradados al norte de México
- Medir y evaluar las variables bióticas y abióticas que *S. wortheni* en hábitat degradados al norte de México
- Objetivos Específicos
- Obtener modelos de distribución de rango geográfico y de nicho ecológico para *S. wortheni* a través de Bioclim

Hipótesis

Es posible identificar variables bióticas y abióticas que *S. wortheni* en hábitat degradados al norte de México
Existe una relación entre las variables bióticas y abióticas que *S. wortheni* en su hábitat que se puede modelar

3.-Revisión de Literatura

Se dice que uno de los animales más emblemáticos y relacionados con hábitat extirpados al sur de Texas es el gorrión de worthen o *Spizella wortheni*, ave asociada también a los pastizales gipsófilos y halófilos del Noreste de México, históricamente se distribuyó en forma natural desde Nuevo México, EUA y en ocho estados de la República Mexicana, los cuáles coinciden con áreas del Desierto Chihuahuense (Wege et al. 1993), en los últimos 50 años ha sufrido una contracción severa que los restringe a reportes de 25 km² en dos estados, Coahuila y Nuevo León (Canales-del Castillo, 2010). La población de estima en menos de 200 individuos, de ser una especie amenazada paso a ser una en peligro de extinción por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, los estudio de riesgo por la normatividad en especies mexicanas no son ampliamente conocidos y aunque se declare que al gorrión ya se le ha hecho su estudio específico, no hay información que permita reproducirla y validarla para saber el estatus actual y compararlo con el histórico.

En aves es de importancia la actividad reproductiva y más aún si se encuentra en peligro de extinción, esto es lo que dirige la atención hacia las escasas áreas de anidación de *S. wortheni*. Desde hace trece años se han registrado localidades consideradas como nuevas, por ello, se sabe que el gorrión prefiere el matorral micrófilo desértico para anidar, el cual es un ecotono de pastizales del noreste de México (Canales Delgadillo, 2006; Garza de León et al., 2007; Canales-Delgadillo et al., 2008; Scott-Morales et al., 2008) que coincide con áreas de pastoreo de ganado doméstico y que no tienen un plan de manejo para conservar esos lugares debido a que los propietarios son campesinos que han convivido durante generaciones con animales y plantas silvestre y no han sido sensibilizados de la importancia de no permitir que los ecotonos de anidación sean impactados por los animales de su propiedad.

Se han reportado localidades como La Carbonera, San Rafael, San José del Alamito y El Tokio, en Nuevo León (Canales-del Castillo, 2010), La India, Coahuila (Garza de León et al., 2007) y El Manantial, San Luis Potosí (Canales-Delgadillo et al. 2010), donde se cree que no son las únicas donde actualmente anida el gorrión. Además, se sabe que estos lugares han estado expuestos a sequías extremas en los últimos 20 años y el ganado doméstico ha sufrido el efecto de las bajas precipitaciones en forma de escasa vegetación en los hábitat referidos a la anidación de las aves.

Es necesario decir que se desconoce la preferencia de *S. wortheni* hacia alguna especie vegetal de las encontradas en las áreas de anidación, la información es escasa y no concluyente (Canales-del Castillo, 2010), es decir, hay áreas de oportunidad para trabajos de investigación que muestren más información de importancia en el fenómeno de la anidación del gorrión.

Por otro lado, se desconocen estudios que determinen las variables bióticas y abióticas preferidas por la especie, si bien no se han encontrado relaciones del ave con la vegetación, se tiene la certeza que anida en ecotonos aledaños a colonias de perrito llanero Mexicano (Canales-Delgadillo et al., 2008; Scott-Morales et al., 2008).

Una manera de encontrar dichas relaciones ambientales son los modelos de nicho ecológico y de preferencia de hábitat y dentro de ellos los de máxima entropía han demostrado ser útiles en especies de vida silvestre (Kostelnick, et. al. 2007).

4.- Procedimiento Experimental

Área de estudio

Se está interesado en los estados de Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí ya que la finalidad es ubicar las áreas de anidación de *S. wortheni* (Figura 1), se debe decir que en la revisión de literatura no se encontró información completa para la ubicación precisa de los puntos geográficos de las localidades de interés.

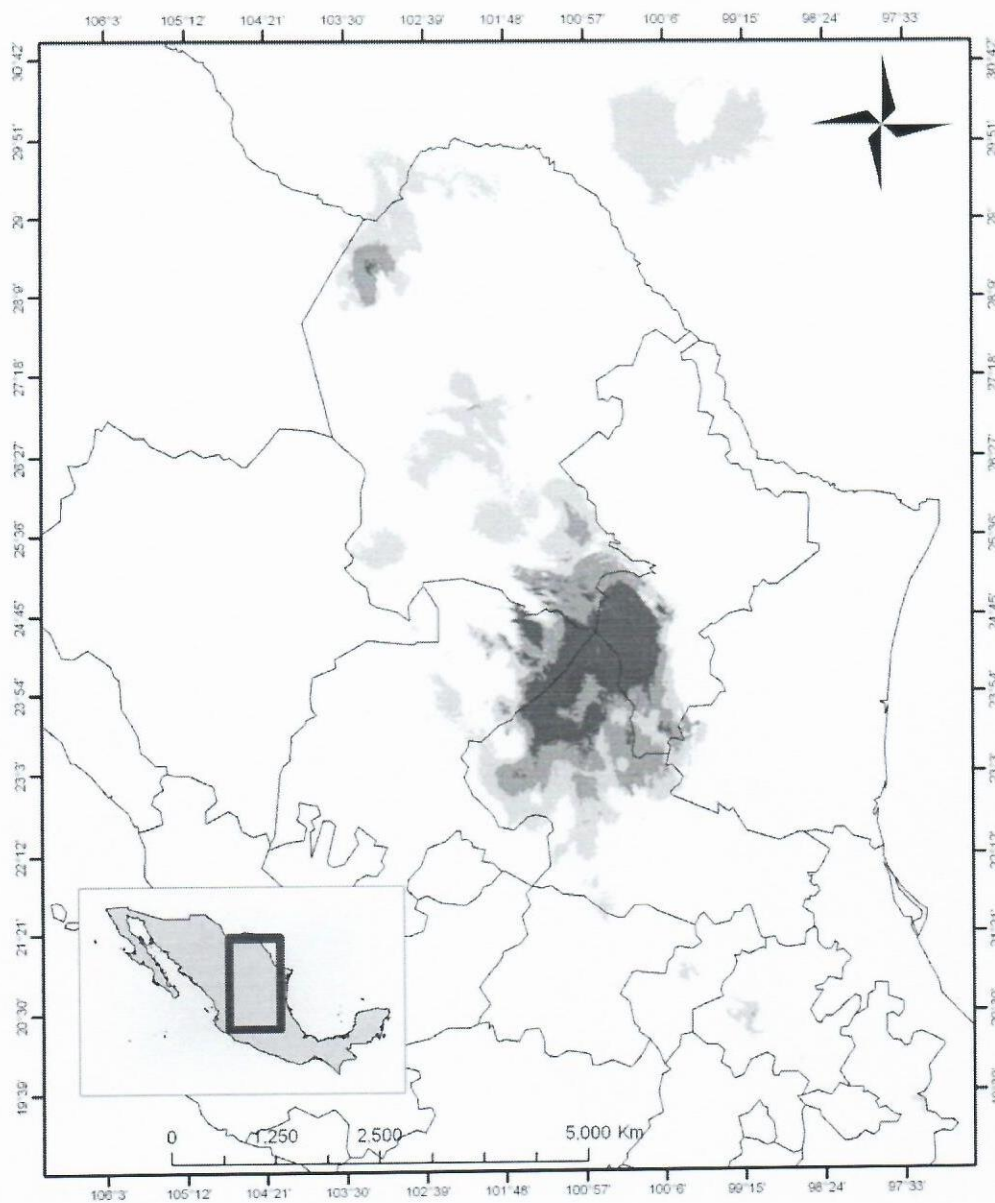


Figura 1. Área de estudio

Registros geográficos de anidación

Con GPS, mapas y croquis, se ubicarán aproximadamente las localidades de anidación de *S. wortheni*, se sabe que son pocos registros y no todos están definidos con precisión. Se ha encontrado en la revisión de literatura

descripciones vagas que evitan dar las coordenadas geográficas de anidación. Un ejemplo, es que las áreas se ubican en la región del Tokio (Canales-Delgado et al. 2010), cuando en realidad es una superficie de cuatro municipios y la descripción solo desvía de la localización real. Por otro lado, si se toma en cuenta las regiones terrestres prioritarias, se amplía el área de búsqueda de las aves, desde el punto de vista biológico, toda la información que dispone para conocer el hábitat del gorrión debe atenderse.

La importancia de los registros geográficos es que son la materia prima de un modelo de nicho ecológico, si estas son erróneas el modelo también. Una desviación de 100 m, por ejemplo, moverá el nicho de *S. wortheni* en miles de metros. Además, las ubicaciones precisas dan información en el terreno para identificar las variables bióticas y abióticas que son las que buscan identificarse en la especie.

Modelo por máxima entropía para anidación en gorrión de worthen

La obtención del modelo de nicho ecológico en gorrión de worthen será a través de máxima entropía, para ello se utilizará el software MaxEnt Ver. 2.0, el resultado gráfico será el hábitat con mayor probabilidad de ocurrencia de la especie. El resultado geográfico se tratará con ArcGis 9.2 y ArcView 3.2 para ubicar las áreas de anidación.

También se utilizará el programa Diva-GIS para comparación, en ambos casos se utilizarán los mismo registros de anidación y se reportaran los resultados estadísticos de cada software.

Tamaño de muestra

Los software a utilizar trabajan con registros geográficos de la especie (en grados decimales), estos representan la muestra que alimenta al programa y es un requisito necesario para la obtención del modelo de nicho de *S. wortheni*. En investigaciones similares sobre modelos de distribución geográficas y de nicho ecológico de especies se ha hecho hincapié en el tamaño de muestra y la distribución geográfica de ellos: al azar, sistemática y conglomerada, se indagará sobre este efecto en el modelo de nicho, se sabe que es necesario un tamaño mínimo de registros que incidirá en el resultado del modelo final. Para el caso de este estudio, se sabe de antemano que el número de registros es de aproximadamente 10; por ello se propone también trabajar en forma específica con el tamaño de muestra para generar modelos diferentes de nicho ecológico en gorrión de worthen y seleccionarlos en base a ese efecto.

Cronograma de Actividades para el 2018.

Actividad por realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ubicación de áreas de anidación		XX	XX									
Trabajo con GPS en áreas e anidación		XX	XX	XX						XX	XX	
Identificación y muestreo de variables bióticas/abióticas			XX	XX	XX					XX	XX	
Toma de imágenes digitales		XX	XX	XX	XX	XX					XX	
Análisis de variables de hábitat		XX	XX	XX						XX	XX	
Identificación de especies vegetales en hábitat		XX	XX	XX						XX	XX	
Generación de mapa geográfico				XX	XX	XX	XX		XX	XX		XX

Cronograma de distribución de presupuesto para el 2018 (en pesos \$).

Actividad por realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ubicación de áreas de anidación		4000	4000									4000
Trabajo con GPS en áreas e anidación		4000	4000	2000						1000	1000	4000
Identificación y muestreo de variables bióticas/abióticas			2000	2000	2000					3000	2000	
Toma de imágenes digitales		1000	500	500	500	500					1000	1000
Análisis de variables de hábitat		1000	1000	1000						2000	1000	1000
Identificación de especies vegetales en hábitat		2000	1000	1000						1000	1000	2000

Generación de mapa geográfico				1000	1000	1000	10000		500	500		
-------------------------------	--	--	--	------	------	------	-------	--	-----	-----	--	--

Duración total del proyecto

Año de Inicio	2018	Año estimado de conclusión	2020
---------------	------	----------------------------	------

5.-Productos Esperados

- Una ponencia o cartel sobre estos resultados en un congreso especializado (por ejemplo Congreso de aves migratorias)

6.-Literatura Citada

- Behall, S., Burda, H. and Schleich, C. E. (Eds.). 2007. Subterranean rodents. New from underground. Springer. 320p.
- Canales-Delgadillo, J. C. 2006. Uso de hábitat y relaciones sociales de *Spizella wortheni* en el Altiplano Mexicano. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma de Nuevo León. México. 70 p.
- Canales-Delgadillo, J. C., L. Scott-Morales, M. Cotera Correa y M. Pando Moreno. 2008. Observations on flocking behavior of Worthen's Sparrows (*Spizella wortheni*) and occurrence in mixed-species flocks. *The Wilson Journal of Ornithology* 120(3):569-574.
- Canales-del Castillo, R. 2010. Biología y genética de la conservación del gorrión amenazado y endémico del Noreste de México: *Spizella wortheni*. Tesis de Doctorado en Ciencias, Facultad de Biología. Universidad Autónoma de Nuevo León. México. 87 p.
- Canales-Delgadillo, J. C., L. Scott-Morales, O. Niehuis, y J. Korb. 2010. Isolation and characterization of nine microsatellite loci in the endangered Worthen's Sparrow (*Spizella wortheni*). *Conservation Genetics Resources* 2: 151-153.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2008. Capital natural de México. Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 620 p.
- Day R.L., Laland, K. N. and Odling_Smee, F. J.. 2003. Rethinking adaptation: The niche-construction Perspective. *Perspectives in Biology and Medicine*. 46(1): 80-95.
- Garza de León, A., I. Morán Rosales, F. Cancino de la Fuente, R. Tinajero Hernández y S. López de Aquino. 2007. Parámetros reproductivos y nueva localidad de anidación para el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) en el estado de Coahuila, México. *Ornitología Neotropical* 18: 243-249.
- Hutchinson, G. E. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*. 22:415-427.
- Kostelnick, C. J., Peterson, L. D., Egbert, L. S., McNyset, M. K. and Cully, F. J. 2007. Ecological niche modeling of black-tailed prairie dog habitats in Kansas. *Transactions of the Kansas Academy of Science*. 110(314): 187-200.
- MacKenzie, D. I., J. D. Nichols, J. A. Royle, K. H. Pollock, L. L. Bailey, y J. E. Hines. 2006. Occupancy estimation and modeling. Inferring patterns and dynamics of species occurrence. Elsevier. 324 pp.
- Scott-Morales, L., J. Necedal, M. Cotera, y J. C. Canales-Delgadillo. 2008. Worthen's Sparrow (*Spizella wortheni*) in the Northern Mexican Plateau. *The Southwestern Naturalist* 53(1):91-95.
- Vazquez, P. Diego. 2005. Reconsiderando el nicho Hutchinsoniano. *Ecologia Austral*. 15: 149-158.
- Wege, D.C., S. N. G. Howell, y A. M. Sada. 1993. The distribution and status of Worthen's Sparrow *Spizella wortheni*: a review. *Bird Conservation International* 3:211-220.