

GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL SISTEMA VACA-CRIA EN PASTIZALES DESERTICOS Y SEMIDESERTICOS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

I.D.T. Ireyli Zuluamy Iracheta Lara, Dr. Eduardo Santellano Estrada, Ph D. Carmelo Pinedo Álvarez, Dr. Mario Edgar Esparza Vela
Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. México.

Resumen

La vulnerabilidad a la sequía de los sistemas ganaderos extensivos en Chihuahua pone de manifiesto la necesidad de disponer de metodologías de gestión de riesgos que permitan estimar los daños potenciales a causa del fenómeno. La gestión de riesgos requiere de instrumentos eficaces y las nuevas tecnologías, como la teledetección, ofrecen herramientas para su evaluación y análisis. La utilización de índices de vegetación provenientes de imágenes satélite como variable dependiente e indicador de sequía en seguros indexados son parte de la innovación tecnológica.

Introducción

La ganadería en el estado de Chihuahua es una de las actividades económicas de mayor tradición y que incide en el crecimiento de México.

Es innegable la contribución de este sistema extensivo en el desarrollo agropecuario del país, aunque su sustentabilidad está influenciada por el estado de salud y desarrollo de los pastizales (SAGARPA, 2012).

Es por esto que se pretende desarrollar un análisis y gestión de riesgos del sistema vaca-cría en los pastizales desérticos y semidesérticos del estado de Chihuahua.

- Modelar y simular mapas de vulnerabilidad climática de los pastizales en las ecoregiones desértica y semidesértica del estado de Chihuahua,
- Desarrollar la propuesta de una clasificación del riesgo para el sistema vaca-cría en el estado de Chihuahua bajo el criterio agroecológico de la FAO,
- Analizar el impacto socio-económico de los períodos de sequía en el sistema vaca-cría de las regiones desértica y semidesértica.

Antecedentes

Estudios realizados por Pinedo *et al.* (2013) reportan que durante el periodo del 2009 al año 2011 se originó un fenómeno de sequía extrema, la segunda más fuerte en 60 años. En el 2005 la precipitación se presentó por debajo del límite inferior al promedio histórico y en el año 2011 ocurrió el valor más bajo en los registros históricos (58 mm). El Monitor de Sequía de América del Norte demostró que prácticamente el 85% de los municipios del estado de Chihuahua prevalecieron en sequía excepcional y extrema hasta abril del 2012 afectando seriamente la economía.

Metodología

Para el tratamiento de las imágenes y desarrollo del índice de vegetación en la zona desértica y semidesértica del estado de Chihuahua se realizó un análisis con ArcGIS 9.2[®] e IDRISI SELVA[®].

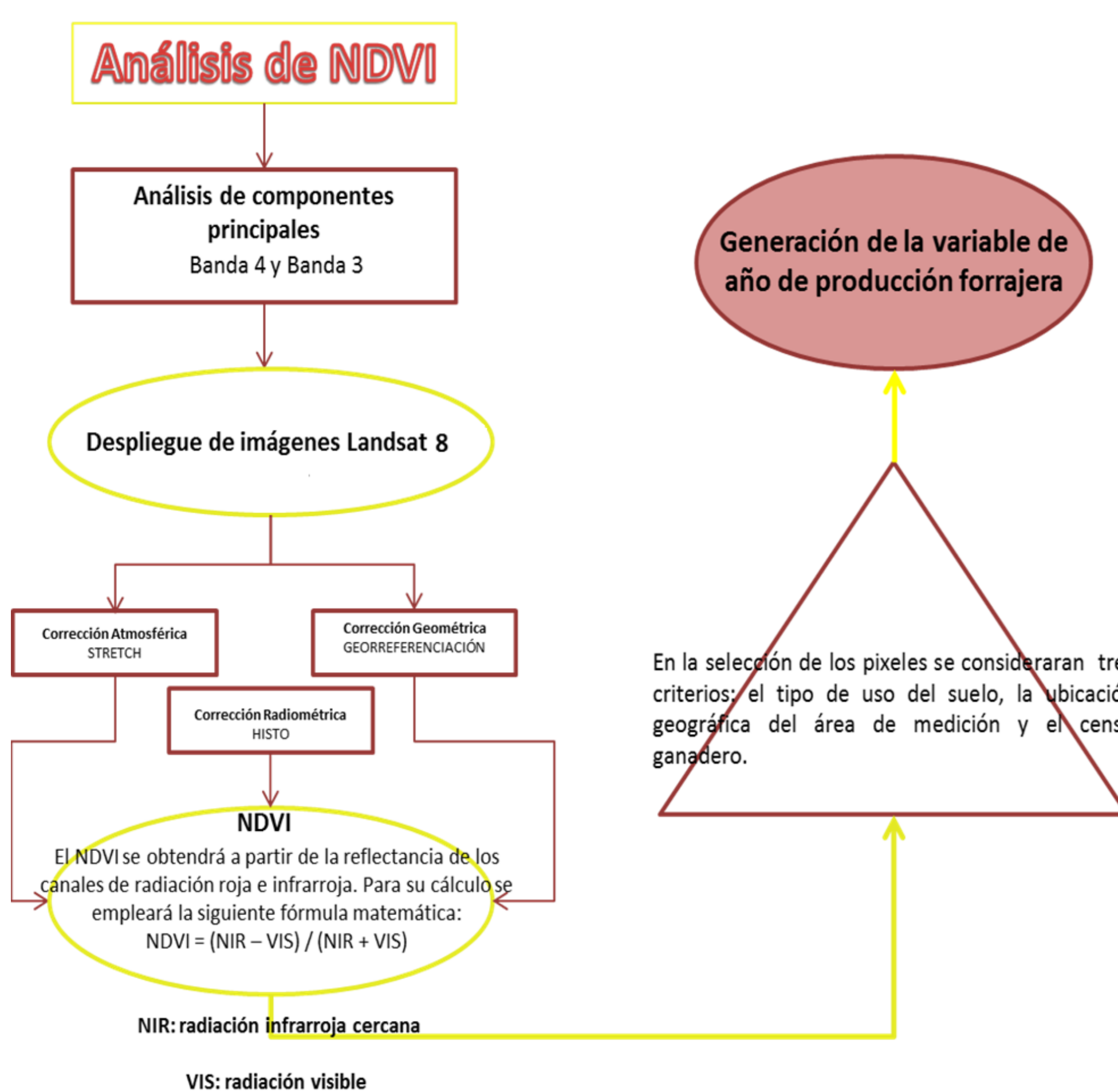


Figura 1. Metodología para análisis y tratamiento de datos.

Para la conformación de los mapas de riesgo se incorporaron variables socioeconómicas y ambientales (Figura 2).

Variable	Clasificación
Carga animal (censo ganadero del estado de Chihuahua)	Económicas
Desarrollo de capacidades en las regiones	
Número de obras de conservación	
Ingresos totales pecuarios	
Índice de innovación tecnológica	
Ingreso neto rural	
Ingreso gubernamental	Ambientales
NDVI (Índice normalizado de vegetación)	
Precipitación	
Temperatura	
Índice de degradación	Sociales
Densidad de población	
Índice de Desarrollo Humano	
Índice de marginación	

Figura 2. Variables involucradas en el análisis.

Se realizó un Análisis de Correlaciones entre variables y un Análisis de Componentes Principales, como técnicas descriptivas de asociación y variabilidad de los factores en las regiones y municipios de Chihuahua, para analizar la posibilidad de generar índices de riesgo. Además de un Análisis Discriminante, como método de clasificación supervisada para realizar mapas de riesgo en las regiones del estado de Chihuahua.

Complementariamente se realizó un Análisis de Varianza para detectar factores que implicaran necesidades de inversión en infraestructura y desarrollo de capacidades en los municipios del estado de Chihuahua. El análisis de datos se realizó utilizando el programa SAS 9.1[®] y Minitab 16[®].

Resultados para el año 2011

El análisis de la asociación entre las variables estudiadas, mostró que el NDVI no se correlaciona significativamente ($p \geq 0.05$) con la producción de ganado, costos totales y densidad; la no significancia de la precipitación se pudo deber a que actualmente en el estado no se adoptan medidas de prevención para la adaptabilidad de cargas animales en las zonas. Por otro lado el NDVI mostró una correlación positiva ($p \leq 0.05$) con la precipitación, temperaturas máximas y temperaturas mínimas, mientras que se correlaciona negativamente ($p \geq 0.05$) con el ingreso gubernamental y la capacitación a productores.

El análisis de componentes principales muestra que el componente principal 1, desarrollado como una combinación lineal de las 16 variables originales, puede utilizarse como un índice para categorizar a los municipios con base en el riesgo de sequía. Además, los componentes principales 1 y 2 (Figura 3) logran explicar el 91.6% de la variabilidad total; y a partir de la siguiente combinación lineal adicional (componente principal 3), se explica menos del 2.5%.

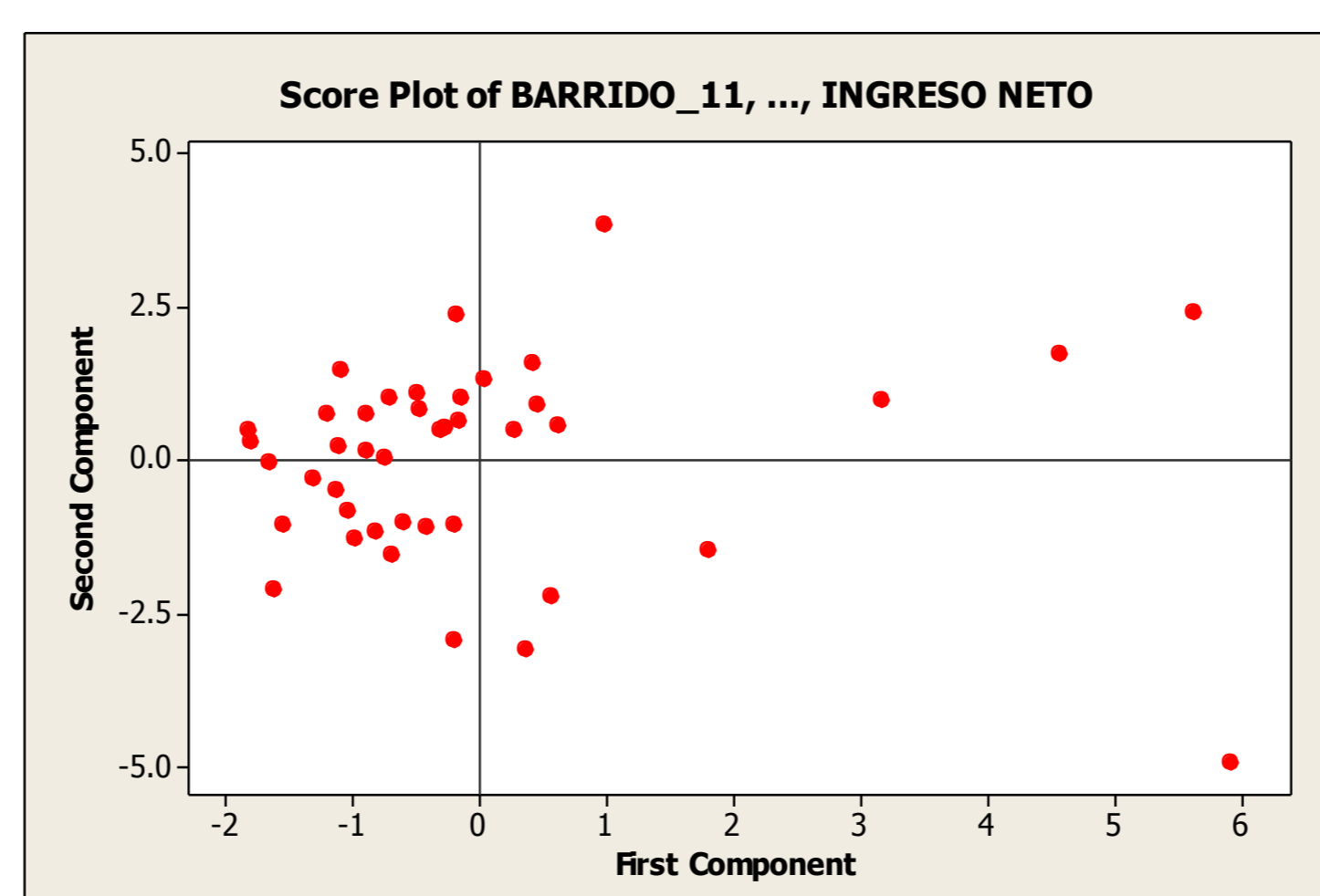


Figura 3. Análisis de componentes principales.

Se puede observar que los municipios que aparecen en el extremo derecho de la gráfica (Janos y Coronado) muestran un valor similar en precipitación, temperatura y el valor del NDVI pero el municipio de Coronado muestra mayor influencia en la variable de densidad y en el costo total promedio dentro de la actividad pecuaria.

En las zonas donde los valores de NDVI sobrepasaron el 0.2, la precipitación se manifestó por encima de los 87 mm diarios y el umbral de temperatura osciló entre -8°C y 23°C se generó una disminución en el riesgo, sin embargo al momento de incluir el resto de las variables se muestra la formación de 10 zonas (Figura 4) con cambios significativos donde las zonas nueve y diez conformadas por los municipios de Buenaventura, Janos y Namiquipa (respectivamente) representan el mayor índice de riesgo.

En los lugares donde se presentaron sequías extremas (valores de NDVI por debajo de 0.2) y las variables de ingreso neto y desarrollo de capacidades no muestran despunte para el año 2010 en los municipios se estableció un alto grado de riesgo y pérdida de la capacidad de carga animal.

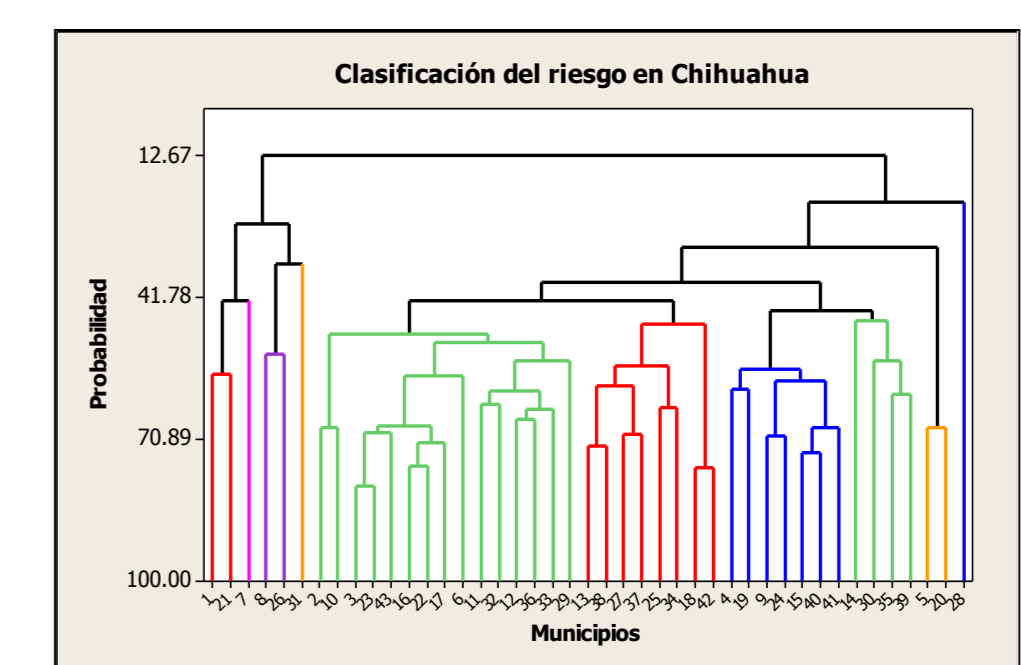


Figura 4. Clasificación de las zonas de riesgo.

El mapeo de los umbrales críticos del riesgo se ejemplificó de la siguiente manera utilizando ArcGIS 9.3[®] (Figura 5):

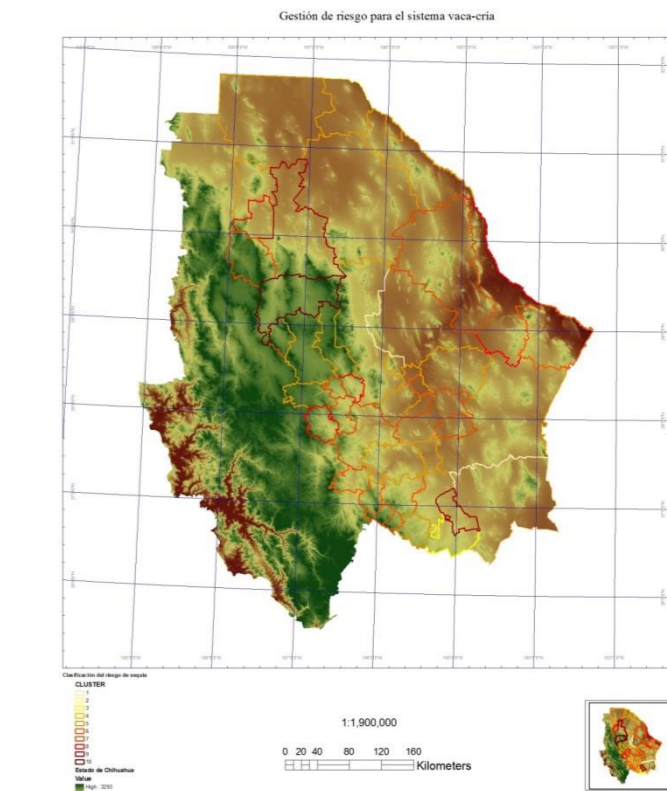


Figura 5. Mapeo de umbrales críticos de riesgo.

Conclusiones

La vulnerabilidad de los pastizales en las ecoregiones desértica y semidesértica del estado de Chihuahua se vio significativamente afectada por la precipitación pluvial, temperaturas máximas y mínimas, el nivel de sobrepastoreo y el grado de asistencia técnica.

Existe una marcada diferencia al nivel municipal y regional en el grado de riesgo para el sistema vaca-cría en el estado de Chihuahua, resultando una clasificación de 10 regiones perfectamente diferenciadas y contrastantes.

Recomendaciones

Se debe continuar en el análisis del impacto socio-económico de los períodos de sequía en el sistema vaca-cría de las regiones desértica y semidesértica, para lograr el cumplimiento en los objetivos específicos de este estudio.

Bibliografía

OCDE. 2009. Estudio de la OCDE sobre el sistema nacional de protección civil en México. <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>. Consultado Octubre 27, 2013.
Pinedo, A.C., N. S. Hernández., A. Melgoza., C. Ortega y O. A. Viramontes. 2011. Modelación climática para describir sitios de pastizales en Chihuahua, México. P 170. Memorias del 2do Congreso Internacional de Manejo de Pastizales Cambio Climático y Dimensione Humanas. Chihuahua, Chih. México.
SAGARPA. 2012. Alternativas para el manejo de la sequía en ranchos ganaderos del Norte de México. <http://www.sagarpa.gob.mx/Paginas/default.aspx>. Consultado Agosto 28, 2013.

Agradecimientos

Centro de Vinculación para el Desarrollo Sustentable
Sociedad Mundial para la Protección Ambiental (WSPA)
Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua