

ANÁLISIS MULTICRITERIO EN LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA EN EL ESTADO DE MÉXICO. UNA ALTERNATIVA DE DESARROLLO.

DRA. ELSA MIREYA ROSALES ESTRADA¹

M EN A. FRANCISCO JOSÉ HOLGUÍN GARCÍA²

RESUMEN

El sector agropecuario presenta hoy en día una situación de falta de permanencia y crecimiento; los problemas a los que se enfrentan las comunidades y en éste caso los productores de trucha (arcoiris) dentro de sus diferentes regiones, es la búsqueda de alternativas de solución a través de una toma de decisiones asertiva, lo cuál requiere de un análisis profundo. El objetivo de éste proyecto es identificar las zonas geográficas que reúnan las condiciones físicogeográficas para la producción de éste producto, a través de la aplicación del método multicriterio y con el apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). El principal resultado es la identificación de las variables óptimas para la producción de la trucha arcoirirs: Altitud,clima,vegetación,precipitación media anual, y uso de suelo.

Palabras clave: Análisis multicriterio, Producción Trucha arcoirirs, Sistemas de Información Geográfica.

Application of Geographic Information Systems in the Agricultural Sector of the State of Mexico. Case trout production in the State of Mexico

SUMMARY

The agricultural sector today presents a situation of low growth and retention, problems of communities and in this case the producers of trout (rainbow) in different regions, is the

¹ Profesora investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de México. emre2000@hotmail.com.
Teléfono: (722) 2 15 02 55 ext. 173

² Profesor investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México.
fjhg10@hotmail.com. cel.(722) 1 59 71 74

search for alternative solutions through a decision-assertive decisions, what it requires in-depth analysis. The objective of this project is to identify geographic areas that have the physical and geographical conditions for the production of this product, through the application of multi-method and with the support of Geographical Information Systems (GIS). The main result is the identification of optimal variables for the production of rainbow trout: Altitude, climate, vegetation, annual rainfall, and land use.

Keywords: rainbow trout production, GIS, multi-criteria analysis.

INTRODUCCIÓN

En México la piscicultura, surge como una actividad complementaria de apoyo social a las comunidades rurales, con lo cual se pretendía incrementar el consumo de proteína animal y mejorar así los niveles nutricionales de la población (Juárez Palacios, 1987). Sin embargo esta actividad se ha diversificado más hacia peces de agua dulce, también se lleva a cabo en especies marinas, ya que la piscicultura marina en México como en otros países, es una alternativa tecnológicamente viable ante la creciente demanda de alimentos de origen proteico para el consumo generalizado de la población humana (Aviles, 2000). Una de las funciones sustantivas en las Universidades e Instituciones de Educación Superior (IES) es la vinculación con el sector productivo, que permita presentar alternativas de solución que enfrentan organizaciones, organismos, instituciones y la sociedad misma día a día. De esta forma resulta imprescindible que las IES hagan extensivo su quehacer universitario a través de diversos mecanismos entre ellos la investigación, en éste trabajo precisamente se aborda la problemática que enfrenta el sector pecuario, específicamente la producción de trucha arcoiris en el Estado de México, para conocer y ubicar geográficamente aquellos factores físico determinantes para la producción óptima de ésta especie en el Estado de México.

ANTECEDENTES

La etnia Mazahua ha vivido cambios culturales a partir de la llegada de los Españoles hasta nuestros días, sin embargo conserva ciertas características que la identifican y hace que sea de gran importancia e interés su estudio. La palabra Mazahua viene del vocablo Mazatl que quiere decir venado y hua como deformación de jñatjo nguaá que quiere decir pie (Chávez M. 2003), en la traducción se define como: Pie de venado.

De acuerdo a lo que menciona Sánchez A. (2002), los Chichimecas se establecieron en el territorio de los que hoy es conocido como el Valle de México, fundando grandes pueblos y ciudades, en el año 1168 llegaron los Alcólhuas quienes se aliaron a los Chichimecas denominándose chichimecas otomianos, quienes a su vez se dividieron en tres grupos: Los Mazahuas, los Otomíes y los Tepanecas. Actualmente los Mazahuas se encuentran ubicados en la parte del norte del Estado de México, limitando con el Estado de Michoacán con 13 municipios así como algunas regiones del estado colindante.

El origen de los Mazahuas es oscuro en la actualidad porque carece de fuentes históricas que lo precisen (Morales,E., 2000). Se menciona que los " Mazauques son diferentes de los otros aunque están y viven en una comarca de Toluca, y están poblados en el pueblo de Xocotitlan, y su lenguaje es diferente; pero son la misma calidad y costumbres de los de Toluca, aunque son también inhábiles y toscos", refiriéndose a los Otomíes a quienes consideraban como hombres flojos que no ocupaban su tiempo después del trabajo de campo y se dedican a beber el pulque para emborracharse todos los días.

Entre las cinco tribus que formaron la migración chichimeca, una de ellas venia encabezada por Mazahuatl quien posiblemente fue el jefe de la familia Mazahua (Iwanska,A.,1977).

Se piensa que el reino chichimeca de los Mazahuas, unido militarmente con los otomíes contaba con una gran riqueza pero al ser sometidos se convirtieron en tributarios.

A partir de la tercera década del siglo XVI, el territorio Mazahua fue ocupado por los españoles quienes se establecieron en centros mineros en zonas aledañas. Los Mazahuas daban dinero y sus tierras para el culto religioso, colaboraban así mismo con su mano de obra para la construcción de iglesias y hospitales. Se les forzaba a participar en actividades religiosas de manera forzosa; fueron explotados y forzados para trabajar en las minas; derivado de todos estos abusos las autoridades locales prohibieron a los Mazahuas y a otros grupos indígenas prestar su servicio personal en contra de su voluntad.

Es importante señalar, que los grupos étnicos, bajo su proceso de identidad social y de desarrollo que surge de las condiciones derivadas del fenómeno de la globalización, han tomado gran importancia en los últimos años, a partir del fenómeno de la multiculturalidad no tanto dentro de un contexto nacional sino internacional, que se presenta en la zona urbana y en las grandes ciudades, lo cual ha puesto de manifiesto el interés de la conservación de su organización social tradicional y su expansión en más de una región o estado de éste país, Oehmichen (2005).

METODOLOGÍA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la aparición del fenómeno de la globalización y la apertura de mercados es una realidad contemporánea que exige a las empresas ser más competitivas. Actualmente el Estado de México, es la entidad que produce más trucha en el país, aportando el 54.47% de la producción total, lo que significa 2,177 toneladas para el 2003, según registros de la SAGARPA. Sin embargo el potencial productivo de esta especie en el Estado es mayor al que se refleja en los datos reportados a la SAGARPA, y esto sólo se logrará integrando a la red de valor de la trucha arcoíris a todos los agentes involucrados en la actividad. La carta nacional de pesquera (DOF, 2004) ubica al Estado de México como la segunda entidad federativa con más unidades productivas, después de Michoacán.

Sin embargo, uno de los principales factores que afectan a los productores de trucha es, por un lado, los apoyos gubernamentales la mayoría de veces no llegan a los productores, esto hace que las técnicas de producción y de comercialización sigan siendo deficientes, por lo que a la hora de asentar una granja acuícola o distribuir la producción los resultados serán desfavorables para el productor y por otro lado un desconocimiento de las características físico-geográficas óptimas para la producción de trucha arcoiris por parte de los productores. El presente estudio es un análisis por un lado de éstas características y por el otro lado el uso de los sistemas de información geográfica SIG utilizados como una herramienta para la localización gráfica a través de mapas de éstas condiciones que permitan a los productores y a quién toma decisiones impulsar el desarrollo trutícola³ en el Estado de México.

JUSTIFICACIÓN

Una de las principales causas que no han permitido una producción competitiva en el mercado de la trucha arcoiris en el Estado de México, es la falta de capacitación y actualización para conseguir una mayor producción, en el menor tiempo y costo, pero principalmente saber ubicar su negocio ya que no se cuenta con una distribución geográfica óptima y adecuada para la mayoría de las granjas trutícolas.

El estudio a través de modelos como el análisis multicriterio es una herramienta que podrá identificar cuáles son las zonas más favorables y viables para establecer las granjas, así como para el desarrollo y producción de la especie “trucha arcoiris” y que podrá ser representado a través de los Sistemas de Información Geográfica, elaborando mapas y localizando en forma visual e inmediata las regiones con las características idóneas para producir la “trucha arcoiris”.

¿A quién beneficia éste estudio? Directamente y finalmente a los productores ya que con la información proveniente del análisis, sabrán establecer sus granjas en las zonas apropiadas.

³ Concepto utilizado y que se refiere al cultivo de trucha

Objetivo General

Identificar las zonas geográficas más favorables para el desarrollo y producción de la trucha arcoíris en el Estado de México, mediante la aplicación del Análisis Multicriterio.

Objetivos específicos.

- a. Reconocer que factores geográficos favorables para la Trucha Arcoíris.
- b. Elegir el modelo de análisis de los factores, considerando factores físico geográficos como: topografía, clima, hidrología, precipitación, vegetación y uso de suelo.
- c. Localizar las zonas óptimas para establecer las Granjas Trutícolas.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

La falta de identificación de las condiciones óptimas para cultivar la trucha arcoíris, así como la falta de conocimiento de las características físico-geográficas que maximicen la producción, han derivado en plantear una serie de interrogantes:

- 1.- ¿Cómo determinar los factores físico geográficos idóneos para la producción de la Trucha Arcoíris en el Estado de México?
- 2.- ¿En dónde se ubican las zonas óptimas para establecer las granjas Trutícolas y que relación existe con los factores físico geográficos (topografía, clima, hidrología, precipitación, vegetación y uso de suelo?.

HIPÓTESIS

Con el análisis Multicriterio se pueden identificar Las zonas óptimas para establecer granjas acuícolas en el Estado de México que tienen una estrecha relación con factores físico geográficos como la topografía, clima, hidrología, precipitación, vegetación y uso de suelo.

UNIVERSO DE ESTUDIO

Se consideraron los siguientes municipios del Estado de México: Amanalco, Valle de Bravo, Villa del Carbón, Isidro Fabela, Jilotzingo, Malinalco, Ocoyoacac y Temascaltepec ya que son los más productivos de Trucha Arcoíris. De estos municipios se tomara en cuenta las siguientes factores: Topografía Clima, Temperatura, Precipitación, Vegetación y Uso de suelo todo esto con el fin de comparar los resultados del Análisis Multicriterio. Los datos de producción y características geográficas de los municipios antes mencionados se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), así como del Centro de Investigación Iberoamericano de Recurso del agua.

VARIABLES DE ESTUDIO

Altitud

Es la altura de un lugar que se mide desde el nivel medio del mar, la altitud del relieve tiene gran relevancia en la distribución de los climas. La conexión entre la altitud y los diversos elementos climáticos es mucho más patente en las zonas ecuatoriales y tropicales, donde a medida que se asciende, los climas cambian de manera significativa (Méndez, 2001).

Las altitudes están relacionadas con las precipitaciones. A menor altitud, caen menores precipitaciones y, por el contrario, a mayor altitud las lluvias presentan valores más elevados. Este argumento es válido hasta cierto nivel altitudinal, es decir, se ha observado que las mayores precipitaciones se registran entre los 1000 y 3000 metros de altitud (Morales, 2001).

El Clima

Es el estudio sistémico de la interacción de los elementos (temperatura, presión, vientos, humedad, etc.) y los factores (latitud, altitud, relieve, continentalidad, fenómenos cósmicos, etc.,) atmosféricos en un espacio de la Tierra, considerando una escala de tiempo suficiente

(que podría ser de 10 a 30 años) para observar y medir su comportamiento medio, así como sus variaciones extremas, es el principal determinante del tipo de vegetación y la presencia de bosques o de prados, por ejemplo, se dice en general por la cantidad de lluvia, pero a su vez la vegetación obra poderosamente sobre el clima (Ismael Antich, 1975).

Precipitación

Está ligada a la nubosidad, en términos generales, a mayor cantidad de nubes son más elevadas las precipitaciones y viceversa.

Vegetación

Según Ayllón (1996) el suelo cubierto de vegetación influye en varios aspectos:

- a) En las zonas boscosas las temperaturas son más bajas, la humedad es máxima y hay grandes precipitaciones
- b) En los pastizales las temperaturas son más altas, la humedad y las precipitaciones son medias
- c) En las zonas de vegetación xerófila la oscilación térmica es máxima, la humedad mínima y la precipitación escasa

Uso de suelo

Permite saber a qué actividad está destinada cierta zona de estudio.

Hidrología

Según Silva en (Rodríguez y Santos 2007) la ciencia hidrológica estudia la distribución, cuantificación y utilización de los recursos hídricos que se encuentran distribuidos en el globo terrestre y las capas del suelo, auxiliada de los métodos de recolección de información hidrológica. En la actualidad la hidrología tiene un papel muy importante en el planteamiento del uso de los recursos hidráulicos y ha llegado a convertirse en parte fundamental de los

proyectos de ingeniería que tienen que ver con suministro de agua, disposición, drenaje, protección contra la acción de ríos y recreación... (Silva, 2005)

LOCALIZACIÓN

Se pretende identificar las zonas más favorables para establecer granjas acuícolas de trucha arcoíris en el Estado de México así que se utiliza cartografía del Estado, la cartografía está compuesta por diferentes capas temáticas, esto será de gran ayuda ya que al sobreponer las diferentes capas de información cartográfica se procede a realizar el Análisis Multicriterio el cual proporciona como resultado las intersecciones de las variables antes mencionadas, estas intersecciones son las zonas más favorables para el establecimiento de las granjas acuícolas.

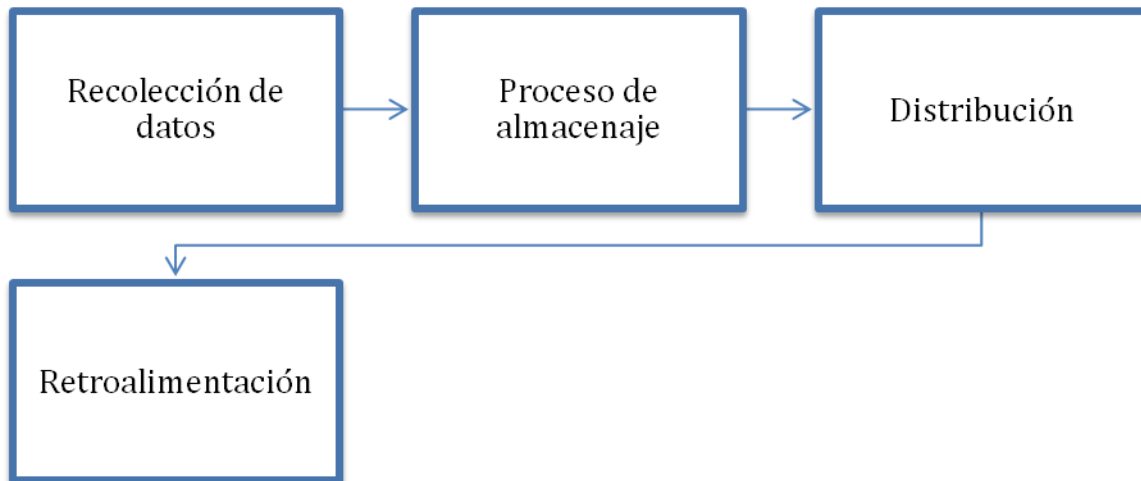
I. FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Laudon y Laudon (2004), definen a los sistemas de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, (o recuperan), procesan almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de la organización. Los Sistemas de información así mismo, también pueden apoyar a los gerentes y trabajadores a analizar los problemas, a visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos.

Podemos considerar entonces como sistema de información a la unión estrecha entre la información y las herramientas informáticas (programas o software) para el análisis de la misma, basada en objetivos concretos previamente establecidos.

Figura # 1. Actividades de un Sistema de Información



Fuente: Elaboración propia, basado en Fernández (2006)

La figura # 1 representa las actividades y sus relaciones con los sistemas de información, según el modelo de Laudon y Laudon, en el que se representa el proceso con los componentes desde la recolección de datos, su almacenaje, la distribución de la misma y la retroalimentación correspondiente, derivada del cumplimiento de los objetivos para los cuales fueron creados.

1.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Los sistemas de Información Geográfica (SIG) son una tecnología reciente fundamentada en el uso de datos espaciales y que se aplica cada vez más a un gran número de disciplinas. Se ha abordado en el punto anterior el concepto de Sistemas de Información, sin embargo, al incluir el término “Geográfica”, se asume que la información es espacialmente explícita, es decir, incluye la posición en el espacio.

En la actualidad los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han constituido en una de las herramientas de trabajo para investigadores, analistas y planificadores, etc., en todas sus actividades que tienen como insumo el manejo de la información (Bases de Datos) relacionada con diversos niveles de agregación espacial o territorial, lo cual está creando la

necesidad de que estos usuarios de información espacial conozcan acerca de esta tecnología. Por lo que a continuación se mencionan algunas de sus definiciones.

Un SIG integra las operaciones fundamentales de las bases de datos, tales como las consultas y análisis estadísticos, con los beneficios de visualización y análisis geográfico propios de los mapas, definiendo la topología o relaciones espaciales entre los elementos representados (Molina, 2005).

Los SIG se han desarrollado paralelos a las técnicas aplicadas al cartografiado y análisis espacial (Peña, 2006). Estos sistemas han sido demandados por diferentes áreas del conocimiento que tienen coincidencias con sus bases, así se pueden considerar a la: Topografía, cartografía, geografía, ingeniería civil, planificación urbana y rural, edafología, etc. y ultimamente se han incorporado las redes informáticas.

En 1987, Berry referido en (Peña, 2006) definió un Sistema de Información Geográfica como “un sistema informático diseñado para el manejo, análisis y cartografía de información espacial”.

En 1988, Burrough and McDonell, amplian el concepto y definen a un SIG como: “ Un sistema de herramientas para reunir, introducir, almacenar, recuperar, transformar, y cartografiar datos espaciales sobre el mundo real con el fin de satisfacer múltiples propósitos”.

Podemos definir a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), como una nueva tecnología que permite gestionar y analizar la información en forma espacial, y surge como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar preguntas de modo inmediato (Peña, 2006).

Tal como se observa en estas definiciones, se puede detectar un mayor nivel de complejidad con la anterior, lo que denota la importancia que tienen hoy en día los Sistemas de Información Geográfica.

Se puede afirmar que un Sistema de Información Geográfica es una herramienta que permite integrar datos espaciales, así como implementar diferentes técnicas para analizar los datos, por tanto cualquier actividad relacionada con el espacio puede tener beneficios al aplicar los SIG.

Se pueden considerar algunos de los ámbitos en la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica:

Figura # 2 Áreas de aplicación de los sistemas de Información Geográfica

Científicas.- Ciencias ambientales relacionadas con el espacio, desarrollo de modelos empíricos, modelización cartográfica, modelos dinámicos.

Gestión.- Cartografía automática, información pública, catastro, planificación física, ordenación territorial, planificación urbana, estudios de impacto ambiental, evaluación de recursos y seguimiento de actuaciones.

Empresarial.- marketing, estrategias de distribución, planificación de transportes, y localización óptima.

Fuente: Peña (2006)

Es claro que dentro de éstas disciplinas se utilicen los Sistemas de Información Geográfica, para ciertas cuestiones muy particulares, sin embargo todas realizan y ejecutan tareas comunes, veamos algunas de ellas en el siguiente cuadro:

Cuadro # 1. Tareas comunes en los Sistemas de Información Geográfica

Concepto	Descripción
1. Organizador de datos	Almacenar datos con el fin de sustituir una mapoteca analógica, por una mapoteca digital.
2. Visualizador de datos	La posibilidad de seleccionar los niveles de información deseados; de acuerdo con el contexto, permite acoplar los mapas temáticos elegidos superándose cualquier producto en papel.
3. Producción de mapas	Los SIG poseen herramientas completas para la producción de mapas.
4. Consulta espacial	Posibilidad de preguntar cuales son las propiedades de un determinado objeto, o en que lugares tienen tales propiedades, permite tener una interacción entre el usuario y los datos.
5. Análisis espacial	Consiste en el uso de un conjunto de técnicas de combinación entre los niveles de información, con el fin de evidenciar patrones o establecer relaciones dentro de los datos que quedaban anteriormente ocultos.
6. Previsión	Verificar los escenarios, modificando los parámetros para evaluar cómo los eventos, naturales o no, ocurrirían si las condiciones fueran distintas, teniendo un conocimiento más general de los objetos.
7. Creación de modelos	La capacidad de almacenamiento, recuperación y análisis de datos espaciales convierte a los SIG en plataformas ideales para el desarrollo y aplicación de modelos distribuidos espacialmente, y para la validación de escenarios hipotéticos.

Fuente: Elaboración propia, basada en Peña (2006)

II. MARCO CONTEXTUAL

El Estado de México se localiza en la parte más alta de la Altiplanicie Mexicana, entre los 18°22' - 20°17' latitud norte y 98°36' - 100°37' longitud oeste. Al norte limita con los estados de Hidalgo y Querétaro; al sur con Morelos, Guerrero y Distrito Federal; al este con Puebla y Tlaxcala; y al oeste con Guerrero y Michoacán. Su superficie es de 2 249 995 ha, que representan apenas el 1% de la superficie nacional (GEM, 1999); posee 125 municipios, con una población de 14 007 495 habitantes, equivalente al 13.6% del nacional (INEGI, 2006).



Mapa 1 Localización del Estado de México Fuente:(CONABIO, 2010)

RESULTADOS

VEGETACIÓN PONDERADA

En esta Tabla se puede apreciar perfectamente la Moda Estadística en cuanto al número de granjas que prevalecen en cada Tipo de Vegetación este número de granjas es para poder ponderar cada Tipo de Vegetación.

Tabla 1. de Atributos Ponderada del Tipo de Vegetación del Estado de México de acuerdo al número de granjas.

Tipo de Vegetación	Numero de Granjas	Ponderación
Pastizal	0	1
Matorral Xerófilo	1	1
Vegetación Acuática y Subacuática	1	1
Bosque Tropical Caducifolio	3	3
Bosque de Coníferas y Encinos	292	5

USO DE SUELO PONDERADO

En esta Tabla se puede apreciar perfectamente la Moda Estadística en cuanto al número de granjas que prevalecen en cada Tipo de Uso de Suelo este número de granjas es para poder ponderar cada Tipo de Uso de suelo.

Tabla 2 Tabla de Atributos Ponderada del Tipo de Uso de Suelo del Estado de México de acuerdo al número de granjas.

Uso de Suelo	Numero de Granjas	Ponderación
Agricultura de Humedad	0	1
Áreas sin Vegetación Aparente	0	1
Bosque Cultivado	0	1
Bosque de Cedro	0	1
Cuerpos de Agua	0	1
Pastizal Halófilo	0	1
Pastizal Natural	0	1
Selva Baja Caducifolia	0	1
Vegetación Acuática	0	1
Zona Urbana	2	1
Agricultura de Riego	16	2
Bosque de Encino	18	2
Pastizal Cultivado	26	2
Bosque de Oyamel	50	3
Bosque de Pino	71	4
Agricultura de Temporal	110	5

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL PONDERADA

En esta Tabla se puede apreciar perfectamente la Moda Estadística en cuanto al número de granjas que prevalecen en cada Rango de Precipitación Media Anual el número de granjas se utilizará para poder ponderar cada Rango de Precipitación Media Anual.

Tabla 3 Tabla de Atributos Ponderada de Rangos de Precipitación Media Anual del Estado de México de acuerdo al número de granjas

Precipitación Media Anual	Numero de Granjas	Ponderación
400 a 600 mm	1	1
600 a 800 mm	5	1
1500 a 2000 mm	37	3
1200 a 1500 mm	126	5
800 a 1200 mm	128	5

CLIMAS PONDERADOS

En esta Tabla se puede apreciar perfectamente la Moda Estadística en cuanto al número de granjas que prevalecen en cada Tipo de Clima el número de granjas se utilizará para poder ponderar cada Tipo de Clima.

Tabla 4 Tabla de Atributos Ponderada de Climas del Estado de México de acuerdo al número de granjas

Climas	Numero de Granjas	Ponderación
Cálido	1	1
Frio	1	1
Seco	2	1
Semicálido	24	3
Semifrío	31	3
Templado	238	5

ALTITUD PONDERADA

En esta Tabla se puede apreciar perfectamente la Moda Estadística en cuanto al número de granjas que prevalecen en cada Rango de Altitud el número de granjas se utilizará para poder ponderar cada Rango de Altitud.

Tabla 5 Tabla de Atributos Ponderada de Rangos de Altitud Estado de México de acuerdo al número de granjas

Rangos de Altitud	Numero Granjas	Ponderación
260 - 1.363	0	1
1.363,000001 - 2.137	39	3
2.137,000001 - 2.396	26	2
2.396,000001 - 2.651	91	4
2.651,000001 - 5.113	141	5

CONCLUSIONES

La vinculación entre las Instituciones de Educación Superior y el Sector Productivo es fundamental para poner el quehacer universitario al servicio de la sociedad como una responsabilidad social de éstas instituciones con su entorno, específicamente con el sector productivo ya sea Público, Privado o Social, en la búsqueda de soluciones a la problemática que enfrentan día a día.

La aplicación de los sistemas de información geográfica son una herramienta útil para la toma de decisiones que permite realizar análisis territoriales a partir de un entorno digital.

El Analisis Multicriterio o Evaluación Multicriterio (EMC) es complementario para la toma de desiciones cuando se tiene que elegir la mejor alternativa entre un rango de alternativas en un medio de criterios en aptitud -problema; y los objetivos pueden ser Ambientales, Económicos (Geomarketing), Sociales, cuando las decisiones implican alcanzar varios objetivos o criterios, en pocas palabras esto es la aplicación de la Evaluación Multicriterio.

La aplicación del Análisis Multicriterio fue de gran ayuda para la identificación de los factores geográficos ideales para la producción de Trucha **Arcoíris estos factores son los siguientes:**

Tabla Final: Factores Óptimos Para la Producción de Trucha Arcoiris

Factores Geográficos	Factores Óptimos
Altitud	2.534 a 3067 msnm
Clima	Templado
Vegetación	Bosque de Coníferas y Encinos
Precipitación Media Anual	800 a 1200 mm y 1200 a 1500 mm
Uso de Suelo	Bosque de Pino y Agricultura de Temporal

BIBLIOGRAFÍA

Chávez Arellano Ma. E.(2003). Identidad y cambios culturales: los Mazahuas de San Antonio Pueblo Nuevo. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Fernández Alarcón Vicenç.(2006). Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado. Ed. Edicions UPC. España.

Iwánska Alicja. (1977). The truths of others: an essay on nativistic intellectuals in México. Transaction publishers.

Laudon, Henneth C, Laudon Jane P.(2004). Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital. Ed. Pearson

Longhorn. R.A., Henson-Apollonio, V., White, J.W. Aspectos Jurídico-legales del Uso de Datos y Herramientas Geoespaciales en la Agricultura y en el Manejo de los Recursos Naturales. Manual de Conceptos Basicos Editor CIMMYT,

Longhorn. R.A., Henson-Apollonio, V., White, J.W. Aspectos Jurídico-legales del Uso de Datos y Herramientas Geoespaciales en la Agricultura y en el Manejo de los Recursos Naturales. Manual de Conceptos Basicos Editor CIMMYT

Metcalfe,S (1998). Evolutionary Economics and creative destruction, Londres, Routledge.

Molina, A. M., López, L. F., y Villegas, G. F. (2005). Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la Planificación Municipal. **Revista EIA.** 1(4), pp. 21-31.

Morales Salas Edgar Samuel.(2000) El sabor agrio de la cultura Mazahua. Instituto Mexiquense de Cultura. México.

Peña Llopis Juan (2006) Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio: entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales: teoría general y práctica para ArcGIS. Ed. López

Sánchez A. (2002). Reencuentro con la Historia. Teoría y Praxis de su enseñanza en México. UNAM.

Página WEB Consultada:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=149216912002>