

# REGIONALIZACIÓN DEL RECURSO HIDRICO EN EL ESTADO DE TLAXCALA

Rogelio Rodríguez Maldonado<sup>1</sup>

María Eneida Muñoz Martínez<sup>2</sup>

## RESUMEN

El agua representa un recurso estratégico en el proceso de desarrollo, por lo que su manejo integral y programado a largo plazo, es condición de avance de un país.

Un bien indispensable pero escaso y repartido de una manera desigual, ha propiciado una constante y creciente explotación hidráulica, muchas veces en forma incontrolada e incluso perjudicial. La importancia extrema de ésta problemática, ha motivado la consideración del agua dentro de todo plan de desarrollo, en un aparato específico que responde a la política sectorial tendiente al óptimo aprovechamiento de éste recurso.

Por tal razón, en el presente trabajo se propone llevar a cabo una Regionalización del Recurso Hídrico existente en el Estado de Tlaxcala, partiendo del problema de que si es factible formar micro-regiones a partir del Recurso Hídrico presente en Tlaxcala, bajo la hipótesis de formar micro-regiones de los Recursos Hídricos (pozos, embalses, regiones hidrológicas, etc.). Dentro de los objetivos planteados se encuentran: La formación de micro-regiones que muestren la distribución del Recurso Hídrico, así como el de conocer con qué recurso cuenta cada uno de los municipios y saber también en qué forma se encuentra distribuido éste Recurso en la entidad.

---

<sup>1</sup> Académico del Departamento de Agrobiología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Autopista Tlaxcala-San Martín. Km 10.5. San Felipe Ixtacuixtla. Tel. Y Fax. 91 (248) 1-5343.

<sup>2</sup> Tesista del Departamento de Agrobiología. UAT. Autopista Tlaxcala-San Martín Km 10.5. San Felipe Ixtacuixtla. Tel. y Fax. 91 (248) 1-5343.

Para la realización del presente trabajo, se lleva a cabo la recopilación de información acerca del Recurso Hídrico presente en el Estado, en las diferentes dependencias involucradas con éste recurso. La información solicitada es de pozos, infraestructura acuícola (embalses), regiones hidrológicas, régimen de explotación de los acuíferos.

De la información solicitada y recopilada, se clasifica por municipio, una vez hecha esta clasificación la información se traduce en mapas, teniendo ya todos los mapas de todas las variables, se lleva a cabo una sobreposición de mapas.

## **INTRODUCCIÓN**

La obtención de rendimientos sostenidos y también de los recursos en forma eficiente, puede lograrse solamente con el conocimiento de la manera natural en que se desarrollan y mantiene los ecosistemas (Sutton, 1980).

La principal aportación de la Ecología como disciplina de las ciencias biológicas, ha sido proporcionar todo el conocimiento necesario que hoy hace posible el manejo correcto de los recursos. Un recurso de la naturaleza se convierte en recurso natural bajo tres condiciones: Uno, que exista en la naturaleza y que el ser humano lo descubra; dos, que le de utilidad para satisfacer una necesidad humana; y tres, que desarrollo la tecnología que permita utilizarlo en forma apropiada y racional.

Hoy en día entre los grandes problemas a los que se enfrenta el mundo están el de la irregular distribución de aguas, el de la contaminación de los recursos hídricos y el del adecuado abastecimiento de ciudades para satisfacer las necesidades de sus pobladores.

El reto que se le plantea al hombre es administrar con eficacia los recursos del planeta, a fin de maximizar la satisfacción que se deriva de los mismos. El hombre enfrenta muchos retos al administrar recursos para que aplique su poder de organización y control de los recursos para que pueda asignar de forma inteligente los recursos en el presente y para el futuro.

Por esta razón resulta de vital importancia llevar a cabo acciones relacionadas con la recopilación, sistematización y análisis de información de los recursos naturales del Estado, promoviendo con esto la toma de decisiones con un conocimiento previo sobre el manejo de esos recursos que permitan tanto en lo social como política y económica un rendimiento máximo sostenido.

Por tal motivo, en el presente trabajo se propone llevar a cabo una Regionalización del Recurso Hídrico en el Estado de Tlaxcala con el objeto de conocer la distribución que guarda el recurso en cada uno de los municipios que conforman el Estado, para culminar en una serie de observaciones

y recomendaciones así como de estrategias derivadas del resultado de este estudio con la finalidad de optimizar y buscar la mejor manera de aprovechamiento del Recurso Agua en cada una de las regiones resultantes.

## **Antecedentes**

La identificación de la diversidad eco-geográfica es una herramienta muy útil para la planificación y aplicación de alternativas adecuadas para el aprovechamiento de los recursos naturales. Los trabajos encaminados a obtener este tipo de información tiene como meta obtener propuestas para sustituir, modificar o mejorar una dinámica de apropiación de los recursos ya existentes (Tricart, 1982: **In** Fonseca, 1992).

Mitchel señala que al desarrollo de la geografía como ciencia coadyuvó el avance de otras disciplinas científicas, en particular, la realización de estudios sobre la distribución espacial, a escala mundial de los principales elementos del paisaje terrestre: (suelos: Dokuchaiev, 1989; Vegetación: Schimper, 1903; entre otros: **In Parra**, 1982).

Alanis Patiño (**In Parra**, 1982), puso énfasis en la necesidad de regionalizar al país a través de un análisis microclimático de cada región, en base a los datos registrados en las estaciones climatológicas establecidas en el Estado de Tlaxcala.

Fonseca en 1992, realiza una regionalización que divide al distrito de Tuxtepec, Oaxaca; en dos sub-regiones, cuyo objetivo es la elaboración de una propuesta de ordenamiento rural de la región, cuya finalidad a corto plazo es la obtención de un instrumento para la planificación de las actividades productivas primarias y del manejo de los recursos naturales de esta región.

## **Material y métodos**

En una primera etapa se lleva a cabo la recopilación de información acerca del Recurso Hídrico existente en el Estado de Tlaxcala en las diferentes dependencias que de alguna manera están involucradas con éste recurso, tales como: Comisión Nacional del Agua (CNA), SEMARNAP, COPLADET, CAPAM (Municipales), entre otras.

La información que se solicita es relacionada con la infraestructura acuícola (tipos de embalses viables, tales como jagüey, presa y estanque) pozos, regiones hidrológicas, régimen de explotación de los acuíferos y régimen de lluvias.

La información recopilada se clasifica por municipio y por variable. Una vez clasificados estos datos se procede a la elaboración del Banco de Datos, se analiza la información y finalmente estos se traducen a mapas que muestren la distribución espacial de los Recursos Hídricos antes mencionados. Una vez hechos los mapas se procede a la realización de una sobreposición de mapas de todas y cada una de las variables.

Se analiza también una clasificación utilizando el Índice de Jaccard (*presencias y ausencia*) (Brower & Zar, 1984) y se elaboran mapas de acuerdo al producto de éste Índice.

## **Resultados**

En una primera regionalización simple del Recurso Hídrico presente en le Estado de Tlaxcala, se ordena la frecuencia del tipo de embalse (*Jaguey*) para cada municipio en el Estado.

Al organizar la información se formaron rangos de acuerdo al número de embalses presentes en cada municipio, se hicieron por quintetas y se ordenaron en forma ascendente.

Lo que se obtuvo para el caso de la variable jagüey: 10 rangos, el primero de ellos muestra un total de 10 municipios que presentan de 1 a 5 embalses, el segundo rango agrupa a un total de 5 municipios que cuentan de 6-10 embalses, llegando al rango con un mayor número de embalses siendo en esta ocasión el municipio de Tlaxco con un total de 123 jagüeyes.

Para el caso de la variable estanque, al ordenar la información se formaron 5 rangos siendo nuevamente el rango de 1 a 5 el que agrupa un total de 20 municipios, hasta llegar al rango de 21 a 23 representado por el municipio de Nativitas contando con 23 estanques.

Para la variable presa, por presentarse en menor número se optó por representarlas en el mapa de acuerdo al número de presas presentes en cada municipio.

La formación por rangos se llevó a cabo con la finalidad de tener un contexto general de la situación de cada municipio en cuanto al número de embalses y así tener opción a formar grupos jerarquizados de prioridades.

Fue posible también la construcción de un mapa donde se observa la distribución espacial que guarda la Infraestructura Acuícola del Estado, éste mapa es el resultado de una primera sobreposición de las figuras 1,2 y 3; en éste se clasifica a los municipios de acuerdo al tipo de embalse, obteniéndose cuatro grupos:

1. Aquellos municipios que presentan 3 tipos de embalse.
2. Aquellos municipios que cuentan con 2 tipos de embalses.
3. Aquellos que sólo cuentan con 1 tipo de embalse.
4. Aquellos municipios que no cuentan con ninguno de los 3 embalses manejados.

Por otra parte se cuenta también con la información relacionada con las Regiones Hidrológicas, donde es posible apreciar las cuatro Regiones Establecidas para el Estado de Tlaxcala: RH 26 A. Soltepec, RH 27 E. Zapata, RH 18 A. Atoyac y RH 18 A. Huamantla, siendo la RH A. Atoyac la que abarca una mayor extensión dentro de la entidad y por ende la que agrupa el mayor número de municipios. Así mismo, se cuenta ya con la información de la condición de los Acuíferos, señalando en el mapa, dos categorías: Sobre-explotado y sub-explotado.

Cabe hacer mención que de las sobreposiciones que se han realizado hasta el momento se obtuvo el mapa resultante de la integración del REA con las Regiones Hidrológicas, puntualizando tres regiones:

1. RH 27 E. Zapata con un régimen sub-explotado, siendo los municipios de Terrenate y Tlaxco.

2. RH 18 A. Huamatla con régimen sobre-explotado, agrupando a los municipios de Alzayanca, Cuapiaxtla y Huamantla.
3. RH A. Atoyac, con régimen sobre-explotado donde se encuentran los municipios de Tlaxcala, Tepeyanco, Zacatelco, Xicohtzinco y Papalotla de Xicohtécatl.

Se hace referencia a la integración del REA con la Infraestructura Acuícola, donde se observa la formación de tres micro-regiones:

La zona Norte constituida por Tlaxco con 3 tipos de embalse y con Régimen de explotación de los Acuíferos (REA) sub-explotado; y Terrenate con 2 tipos de embalses. Por otro lado, Alzayanca, Cuapiaxtla Huamantla, los dos primeros con 2 tipos de embalses y Huamantla con 1 tipo, constituyen la micro-región Este.

La micro-región formada por Tlaxcala, Tepeyanco. Xicohtzingo y Papalotla de X. Con 1 tipo de embalse y REA sub-explotado y otro elemento con ninguno de los tipos de embalse (Zacatelco) evidencian los desequilibrios existentes en esta región denominada Centro-Sur, la cual coincide con la zona más densamente poblada del Estado.

## **Discusión**

A partir de una regionalización simple del Recurso Hídrico en el Estado de Tlaxcala, los resultados hasta ahora obtenidos se observan en la formación de pequeñas micro-regiones que agrupan a más de un municipio que comparten características semejantes en cuanto al tipo de embalses que presentan, lo cual permite determinar en un momento dado, qué municipios pueden ser manejados bajo el mismo criterio y cuales requieren de planes de manejo diferente.

De los resultados obtenidos tanto en la variable jagüey, como en la variable estanque y presa, es posible observar la distribución desequilibrada de la distribución de los embalses dentro de la entidad, estos desequilibrios se deben en parte a la competencia que se da en algunos municipios entre el recurso y la población y por otro lado, estos desequilibrios se deben también a la

actividad económica imperante en la población, el hecho de que en la zona urbana se presenta un menor número de embalses; se debe en gran parte a que los habitantes de estas zonas se dedican a otro tipo de actividad tales como a la industria, al comercio y a otros servicios y poco a poco van desplazando la actividad primaria, además en éstas zonas debido al número de habitantes presentes en ellos, se reducen los espacios que pudieran ser utilizados para este tipo de actividad, pues el espacio es ocupado para servicios que son exigidos por la zona urbana para la satisfacción de sus necesidades, mientras que en las zonas rurales que es donde existen más embalses se debe a que la mayoría de las personas se dedican a las actividades primarias como la agricultura, la ganadería, teniendo como alternativa de ingresos la piscicultura, además de que ahí la población no es un factor de competencia por el espacio, existiendo en estas zonas un mayor espacio para la construcción de embalses y una mayor acción de fomento por parte del sector oficial responsable.

Velázquez, 1996; comenta que la distribución desequilibrada de la población al interactuar con la pobreza y las desigualdades sociales y regionales, el uso de los recursos naturales y las tecnologías utilizadas para su explotación ejercen una gran presión en el medio ambiente, por lo que buscar la armonización de la evolución de los fenómenos demográficos con las exigencias de un desarrollo sustentable.

Haciendo referencia a la correspondiente al Régimen de Explotación de los Acuíferos (REA), se han diferenciado tres categorías, siendo éstas:

- La zona sobre-explotada, en la cual no es recomendable incrementar la explotación para ningún uso, ya que algunos de éstos municipios se encuentran en un área conurbada, en la cual se concentra el mayor número de habitantes, la cual como en el caso de la variable anterior existe una competencia entre la población y el recurso agua, pues por el tipo de actividad e infraestructura con la que cuentan éstos municipios, sus demandas de agua son mayores.
- Por otra parte, se encuentra la zona sub-explotada, representada por los municipios de Tlaxco y Terrenate, en los cuales puede incrementarse la explotación del Recurso Agua para cualquier actividad propia de esa zona, siempre y cuando se haga moderadamente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Anónimo, 1986. Síntesis Geográfica del Estado de Tlaxcala. INEGI. Primera reimpresión. México, D. F. pp.17-20.

Anónimo, 1992. TLAXCALA, antiguos volcanes vigilan los llanos. Monografía Estatal. SEP. México, D. F. 211pp.

Anónimo, 1993. Manuscrito. Establecimientos pesqueros por tipo de organización (embalses viables). SEPESCA, Delegación Tlaxcala. (Inédito). Tlaxcala, México, 51 pp.

Fonseca, 1992. Ecología y manejo integral de Recursos Naturales en la región de la Chinantla. De. Fundación Friedrich Ebert. 1ª edición. México, D. F. 250 pp.

Parra, V. 1982. Desarrollo Histórico del concepto de región y su aplicación en México. 31 pp.

Ritter, O. Localización microclimática de zonas óptimas para la introducción del cultivo de la soya en el Estado de Tlaxcala. *Atmósfera*. No.5 (1992): 169-179 p.

Randall, 1985. Economía de los Recursos Naturales y Política Ambiental. Ed. LIMUSA, S. A de C. V. 1ª ed. México, D. F. 474 pp.

Velázquez, Dinámica poblacional y medio ambiente. *Ciencias*. No. 44