

# Métodos cuantitativos en Geografía Humana

Gustavo D. Buzai  
Marcela Virginia Santana Juárez  
(Compiladores)

12345678910111213141516171819202122232425262728  
 $Y=A+BX, R=0(P-C)-ORD, MX= SX/N, MY= SY/N, O=(X-ME)/(MA-ME)$   
 1234567891011 12345 123 123456789101112131  
 123456789101112 12 1 12345678910111213141516  
 12345678910 12345678910303456141516  
 123456489 12345678910111213141516  
 123456 123 1 123456789101112 1  
 123 12 1234567891 12 12345379  
 12 12345698 12 123  
 12345678910 12345678910 12  
 1234567 1 123  
 12345 1 1234567 1  
 1234 1 1234567 1  
 123 1234567 1  
 12 12 1234567 1  
 1 1234567 1  
 12 1234567 1  
 $Z=(X-M)/D, P=(1/R)/S(1/R), I=S(X*P), F=(M1*M2)/D(1,2)$   
 12345678910111213141516171819202122232425



# Métodos cuantitativos en Geografía Humana

Gustavo D. Buzai  
Marcela Virgina Santana Juárez  
*(compiladores)*

Métodos cuantitativos en geografía humana / Gustavo D. Buzai ... [et al.] ; compilado por

Gustavo D. Buzai ; Marcela Virginia Santana Juárez. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de

Buenos Aires : Impresiones Buenos Aires Editorial, 2019.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-1548-98-9

1. Sistema de Información Geográfica. I. Buzai, Gustavo D. II. Buzai, Gustavo D., comp. III. Santana Juárez, Marcela Virginia, comp.

CDD 910.28

Fecha de Catalogación: 2019

Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO)

Universidad Nacional de Luján

Ruta Nac. 5 y Av. Constitución

(6700) Luján, Buenos Aires, Argentina

Director: Dr. Gustavo Buzai

inigeo@unlu.edu.ar

RESIDIG ([www.redisig.org](http://www.redisig.org))

Red Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica

Presidente: Ing. Omar Delgado Inga

PRODISIG ([www.prodisig.unlu.edu.ar](http://www.prodisig.unlu.edu.ar))

Programa de Docencia e Investigación en Sistemas de Información Geográfica.

Director: Dr. Gustavo D. Buzai

Obra evaluada por pares académicos ciegos.

Hecho el depósito que marca la ley 11.723.

Prohibida su reproducción total o parcial sin permiso expreso del editor.

Primera edición

Editado en Argentina

© INIGEO.



Esta obra se encuentra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0. Internacional. Reconocimiento - Permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite al autor original. No Comercial – Esta obra no puede ser utilizada con fines comerciales, a menos que se obtenga el permiso.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	11
<b>Capítulo 1</b>	
<b>MÉTODO CENTROGRÁFICO</b>	
1.1. Aplicación a la localización de sitios arqueológicos en la cuenca del río Luján, Argentina	15
<i>Sonia L. Lanzelotti</i>	
<i>Noelia Principi</i>	
1.2. Aplicación al estudio de las actividades económicas en la ciudad de México	27
<i>Juan Campos Alanís</i>	
<i>Edel Cadena Vargas</i>	
<i>José Francisco Monroy Gaytán</i>	
<b>Capítulo 2</b>	
<b>MÉTODO PARA EL ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS</b>	
Aplicación al estudio agroecológico y sociocultural de los huertos familiares en tres localidades del Estado de México	47
<i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i>	
<i>José Carmen García Flores</i>	
<i>Miguel Ángel Balderas Plata</i>	
<b>Capítulo 3</b>	
<b>MÉTODO PARA EL CÁLCULO DE CONCENTRACIÓN ESPACIAL</b>	
Aplicación a la población boliviana en los municipios de la cuenca del río Luján, Argentina	67
<i>Gustavo D. Buzai</i>	
<i>Claudia A. Baxendale</i>	
<b>Capítulo 4</b>	
<b>MÉTODO DE ESTANDARIZACIÓN DE TASAS</b>	
Aplicación a la mortalidad general en el Estado de México	81
<i>Jesús Emilio Hernández Bernal</i>	
<i>Marcela Virginia Santana Juárez</i>	
<b>Capítulo 5</b>	
<b>MÉTODO DE ESTIMACIÓN POR TELEDETECCIÓN</b>	
Aplicación a la calidad del agua superficial en el Estado de México	95
<i>Enrique Estrada Bastida</i>	
<i>Marivel Hernández Téllez</i>	
<i>Alejandro Tonatiuh Romero Contreras</i>	
<b>Capítulo 6</b>	
<b>MÉTODO PARA AUTOCORRELACIÓN ESPACIAL</b>	
Aplicación a la mortalidad por homicidios en el Estado de México	109
<i>Giovanna Santana Castañeda</i>	
<i>Adrián Guillermo Aguilar</i>	
<b>Capítulo 7</b>	
<b>MÉTODOS PARA LA CLASIFICACIÓN ESPACIAL</b>	
7.1 Clasificación: aplicación a la cuenca del río Luján	129
<i>Luis Humacata</i>	
<i>Eloy Montes Galbán</i>	

7.2 Métodos para el análisis de la respuesta sísmica a escala local. 143  
Aplicación al ordenamiento territorial en la ciudad de San Cristóbal,  
Cuba occidental  
*Alexis Ordaz Hernández*

### **Capítulo 8**

#### **MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE INDICADORES**

8.1 Indicadores: aplicación a la microplaneación regional de la 161  
educación básica en el Estado de México  
*Agustín Olmos Cruz*

*Carlos Reyes Torres*

*Fernando Carreto Bernal*

8.2 Método para la construcción de índices multidimensionales. 177  
Aplicación a la desigualdad social y comportamiento electoral en  
México

*Edel Cadena Vargas*

### **Capítulo 9**

#### **MÉTODO DE EVALUACIÓN MULTICRITERIO**

9.1 Aplicación a la gestión sostenible del agua en la cuenca del río 193  
Nenetzingo, México

*Luis Ricardo Manzano Solís*

*Noel Bonfilio Pineda Jaimes*

*Miguel Ángel Gómez-Albores*

9.2 Aplicación para la aptitud forestal del Área Natural Protegida 209  
"Parque estatal Oso Bueno", Municipio de Acambay, Estado de México

*Nancy Sierra López*

*Francisco Zepeda Mondragón*

*Marisol De la Cruz Jasso*

9.3 Método LUCIS (Land Use Conflict Identification Strategy): 221  
Aplicación a los usos del suelo en municipio de Luján, Argentina

*Gustavo D. Buzai*

*Claudia A. Baxendale*

### **Capítulo 10**

#### **MÉTODO DE INTERPOLACIÓN**

Aplicación para el análisis espacio temporal de la contaminación del 239  
aire en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca

*Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo*

*Julio César Hernández Romero*

*Roberto Franco Plata*

### **Capítulo 11**

#### **MÉTODOS DE REGRESIÓN**

11.1 Regresión logística múltiple: aplicaciones para la tendencia del 255  
crecimiento urbano en el municipio de Nicolás Romero, Estado de  
México.

*Francisco Zepeda Mondragón*

*Marisol De la Cruz Jasso*

*Cristina Estrada Velázquez*

11.2 Método GWR (Geographically Weighted Regression): aplicación 267  
en el análisis de la conformación del valor catastral del suelo en el  
municipio de Zinacantepec, Estado de México.

*Nydia Lorena Campos Apodaca*

*Marcela Virginia Santana Juárez*

*Noel Bonfilio Pineda Jaimés*

### **Capítulo 12**

#### **MÉTODO PARA EL ESTUDIO DE FLUJOS REGIONALES**

Aplicación a las principales localidades del noroeste de la Provincia de 287  
Buenos Aires

*Noelia Principi*

### **Capítulo 13**

#### **MÉTODO DE LOCALIZACIÓN - ASIGNACIÓN.**

Aplicación a los consultorios anexos a farmacias del sector privado en 299  
el Municipio de Toluca

*Giovanna Santana Castañeda*

*José Antonio Álvarez Lobato*

### **Capítulo 14**

#### **MÉTODO PARA EL USO DE PARÁMETROS ESTADÍSTICOS**

Aplicación para el estudio de sedimentos y dinámica geomorfológica 319  
en el delta del río Balsas, México

*Luis Miguel Espinosa Rodríguez*

*José de Jesús Fuentes Junco*

### **Capítulo 15**

#### **MÉTODO DE DINÁMICA DE SISTEMAS**

Aplicación al análisis de cambios en el uso del suelo en el Oeste del 337  
Gran Buenos Aires

*Luis Humacata*

## INTRODUCCIÓN

Estamos transitando una nueva etapa de la Geografía Aplicada, la cual se centra en el análisis espacial cuantitativo realizado mediante tecnologías digitales, de las cuales sobresalen los Sistemas de Información Geográfica como núcleo de las aplicaciones geoinformáticas.

Es en esta instancia en la que aparece el libro Métodos cuantitativos en Geografía Humana como resultado del vínculo de cooperación académica entre colegas del Instituto de Investigaciones Geográficas de la Universidad Nacional de Luján y de la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, enmarcado en las actividades de la Red Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (REDISIG: [www.redisig.org](http://www.redisig.org)).

El objetivo de los coordinadores fue avanzar en la sistematización didáctica de contenidos a partir de la experiencia, tanto en el campo de la investigación como la docencia universitaria, de los integrantes de ambas instituciones académicas y, de esta forma, acercar a los lectores una actualización de la cuantificación en Geografía y su uso en cuestiones específicas del análisis espacial.

La Geografía como ciencia está transitando una etapa científica excepcional. Hoy, más que nunca, los geógrafos disponen de instrumentos con bases sólidas teórico-metodológicas para actuar en la resolución de problemáticas que nos propone la realidad y a partir de ellos, en un nivel espacial, combinar aspectos de diferentes perspectivas paradigmáticas.

La perspectiva sistémica, en su teoría de los sistemas complejos, brinda pautas epistemológicas para comprender estas situaciones realizando un claro criterio demarcatorio que permite conceptualizar estas relaciones con conexiones que surgen desde una perspectiva objetivista en la cual se considera la necesidad de actuar sobre una realidad material que es independiente de la percepción individual en diferentes niveles de análisis, desde el mundo al sitio, conteniendo una gran cantidad de abordajes como el

ordenamiento territorial, planeación integral, riesgo, vulnerabilidades y resiliencia en un nivel socioespacial.

Por su parte, el avance tecnológico logrado por los Sistemas de Información Geográfica y los procedimientos cuantitativos asociados a ellos permea de forma transversal a todos los enfoques de la Geografía ofreciendo amplias posibilidades para la utilización del mapa y sus nuevas potencialidades para la realización de un análisis espacial objetivo con procedimientos automatizados cada vez más sencillos y precisos en la investigación aplicada.

Todas estas cuestiones también resultan de importancia en la práctica profesional ante el apoyo al proceso de toma de decisiones por parte de los gestores políticos que necesitan información confiable tanto para actuar en intervenciones coyunturales como para conocer el nivel socioespacial estructural. Se destaca aquí el papel de la Neogeografía en el acercamiento de los procedimientos geográficos computacionales a la sociedad.

La incorporación de procedimientos del análisis espacial cuantitativo en el ámbito de los Sistemas de Información Geográfica resultan cada vez de mayor interés para la Geografía y diversas ciencias sociales que se encuentran ante la necesidad de tener que incorporar la dimensión espacial en sus estudios. Asimismo la modelización espacial no solamente permite analizar temáticas del presente, de las configuraciones espaciales actuales, sino que permite dirigirse hacia el pasado y hacia el futuro en visiones prospectivas para la planificación.

El presente libro contempla los aspectos señalados brindando un panorama amplio en la aplicación actual de los métodos cuantitativos utilizados en el análisis geográfico a través de los Sistemas de Información Geográfica con experiencias realizadas en el campo de la investigación científica en la Argentina y México.

El libro Métodos cuantitativos en Geografía Humana incorpora 15 métodos de central importancia para la investigación a través de explicaciones sencillas y estudios de caso que las ejemplifican. Los métodos cuantitativos que se desarrollan a lo largo

del texto son: centrografía, distribuciones de frecuencias, cálculo de concentración espacial, estandarización de datos, estimaciones por teledetección, autocorrelación espacial, clasificación espacial, cálculo de indicadores, evaluación multicriterio, interpolación, regresión, cálculo de flujos regionales, modelos de localización-asignación, parámetros estadísticos y análisis temporal por tabulación cruzada.

Los temas incluidos prestan particular interés a la diferenciación espacial de los fenómenos y, a través de la abstracción racional, permiten ser aplicados a variadas temáticas y contextos. Sirven de guía para abordar cuestiones físico-naturales (respuesta sísmica, sedimentos y dinámica geomorfológica), humanos (sitios arqueológicos, actividades económicas, agroecología, población, salud humana, planeación de la educación, desigualdad social, comportamiento electoral, crecimiento urbano) y ambientales (calidad del agua superficial, gestión sostenible del agua, aptitud forestal, uso del suelo, contaminación del aire). El hilo conductor lo provee la Geografía Aplicada a través del análisis espacial cuantitativo con Sistemas de Información Geográfica.

Por último, agradecemos las valiosas contribuciones de los autores de capítulos, porque debido al entusiasmo y seriedad profesional con la que nos acompañaron fue posible coordinar esta primera obra que llega como material didáctico destinado a todos los estudiosos del análisis espacial en todo nivel de enseñanza y la práctica profesional. Esperamos que este libro acompañe a muchos jóvenes geógrafos en este momento excepcional de la Geografía.

Dr. Gustavo D. Buzai  
Universidad Nacional de Luján

Dra. Marcela Virginia Santana Juárez  
Universidad Autónoma del Estado de México

## MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE INDICADORES

### 8.1 Indicadores: aplicación a la microplaneación regional de la educación básica en el estado de México

*Agustín Olmos Cruz*

*Carlos Reyes Torres*

*Fernando Carreto Bernal*

#### **SINTESIS**

La metodología de la microplaneación regional educativa es un elemento útil, aunque no único para la aproximación de la imagen-objetivo a corto, mediano y largo plazo que representa un esfuerzo importante y sistemático para generar análisis de manera continua, la consideración radica en la formulación de diagnósticos que tienen como base los principios geográficos, que ayudan a realizar los análisis, ubicando los servicios, determinando distancias y elaborando documentos que permitan mejorar los servicios.

#### **INTRODUCCION**

La planeación es un proceso que ha sido fundamental en el interés estatal de hacer de la educación pública el medio el medio eficiente para la integración de la sociedad. Al llevar a efecto este proceso, ha sido necesario contar con instrumentos que nos permitan realizar los análisis de los alumnos, grupos, maestros y escuelas, presentándolas en forma regional o municipal, con el fin de obtener una visión geográfica-regional sobre el desarrollo, estructura y problemáticas del sector, permitiendo contar con bases concretas para establecer objetivos claros con miras al mejoramiento del servicio.

Para realizar los análisis del sector educativo, éste se apoya de la microplaneación regional educativa, como metodología que integra los diversos factores de la región tanto físicos como económicos, sociales, políticos, culturales y pedagógicos, que intervienen en el desarrollo de la educación en el Estado de México.

Con la aplicación de esta metodología se busca identificar y analizar los factores que intervine en ella para asegurar la educación a toda la población, vinculando de mejor manera este sector con el sector productivo, lo que redundara en mejorar la calidad, de las competencias y habilidades profesionales. El propósito de esta metodología es presentar las bases para realizar un diagnóstico para conocer la problemática educativa por regiones, a fin de ofrecer de manera organizada soluciones a los desajustes que se presenta en la operación del servicio en la entidad.

### **Metodología de la microplaneación regional educativa**

Para llevar a cabo el este estudio, la primera tarea ha sido la revisión crítica de investigaciones y fuentes desarrolladas en la Secretaría de Educación Pública (SEP) de similares características, analizando, entre otras cosas, los diseños metodológicos utilizados, sus definiciones, los marcos teóricos y la forma de organizar la información. A partir de lo encontrado en la bibliografía y conforme al tipo de trabajo planteado, se articula esta metodología, que plantea una realidad educativa y considera como primera opción la distribución de los servicios y como segunda el tipo, por lo que la cartografía es la forma de presentar los resultados obtenidos.

Los datos provienen de fuentes como el formato 911. establecido por la SEP, en la cual queda comprendida sustancialmente la información que se requiere. Al efectuar el análisis, se consideraron criterios cuantitativos y cualitativos, que comprenden técnicas estadísticas para la ubicación espacial, utilizando como apoyo principal regionalización geográfica establecida en el reglamento de la Ley de Planeación del Estado de México y Municipios, en el artículo 97, el cual divide al estado en XV regiones. El análisis representa identificar los desequilibrios de

matrícula, docentes e instalaciones y sus causas, las cuales se toman en cuenta para la planificación regional. (Lera, MJ. 2009), Llobet, Valeria, Pawlowicz María Pia y Gaillar Paula (diciembre, 2002).

## **Etapas en el proceso de investigación.**

### **a). Definición del modelo conceptual de microplaneación regional educativa**

Es el proceso por el cual se conciben las diversas instancias de acción, a través de una estructura racional de análisis que permita el pleno conocimiento de los recursos de manera tal, que ello de elementos de juicio suficientes a fin de establecer prioridades, elegir alternativas, establecer objetivos y metas, con la finalidad de instrumentar oportunidades de cambio precisos a través del aprovechamiento de los recursos de manera factible y racional.

Consta de cuatro pasos, los cuales son: Definición de regiones de estudio; Elaboración de un diagnóstico; Formulación de alternativas y Evaluación de las decisiones, desde el punto de vista geográfico el análisis se da de manera regional.

Para la aplicación desde el punto de vista normativo se apoya con el siguiente marco normativo: Artículo 3ro Constitucional; Ley General de Educación; Ley Estatal de Educación; Marco Normativo de la Planeación Democrática; así como el Plan Nacional de Desarrollo actual. Se tiene que iniciar con la definición de regiones de estudio, elaboración de un diagnóstico, formulación de las alternativas y evaluación de las decisiones, El resultado de la aplicación de la metodología busca es el mapa escolar; (Prawda, 1984).

### **b). Regionalización**

En educación la región es una zona de estudio que proporciona un marco de referencia global y homogénea de las actividades que se realizan, integrando los aspectos geográficos, sociales, económicos, políticos y culturales, que intervienen y son transversales en el desarrollo del sector, considera a los alumnos, docentes y aulas y escuelas, como elementos de estudio, para

generar el diagnóstico a fin de identificar los desequilibrios y sus causas, las cuales retoman para la planificación (Olmos, 1991).

Para su aplicación considera las 15 regiones del Estado de México 1982, incluyendo: Topografía, Hidrografía, Clima, Población, Densidad de Población, Nivel socioeconómico, Agricultura, Silvicultura y Pesca, Actividad socioeconómica, Acercamiento a los polos de desarrollo más cercanos, (Miplare, 1982). Del total de regiones presentadas, se selecciona a la región IX, que contiene a los municipios de Amatepec, Tejupilco, Luvianos y Tlatlaya, para presentar un ejemplo sobre la aplicación metodológica.

### **c) Educación**

La educación es el pilar fundamental de un municipio, estado o país, cumple la función y condición de transmitir a las nuevas generaciones los conocimientos de las anteriores para lograr el crecimiento de una economía nacional fortalecida. Se divide en educación básica y educación media superior y superior. Para los fines de este estudio, se toma a la educación básica que comprende los niveles de preescolar, primaria y secundaria, (Durkheim, 1997).

### **B). Diagnóstico**

Con referencia al aspecto de metodológico de la microplaneación, este sirve para analizar la eficiencia interna del sector educativo en cada región de estudio en términos de indicadores: matrícula, docentes, costos, e inmuebles, a partir de ellos de identifican los desequilibrios y sus causas (Pérez y Merino. 2008).

### **C). Formulación de alternativas.**

Este aspecto constituye el tercer paso de la metodología y se refiere a la reestructuración de la red escolar en la región de estudio. Estas alternativas pueden concebirse como como correcciones a problemas educativos identificados en el diagnóstico o bien como medios para alcanzar situaciones deseables.

### **D). Evaluación de las decisiones**

Se valora la eficiencia de las decisiones tomadas de acuerdo al suministro de recursos materiales, así como su efectividad para medir sus logros y alcances, estableciendo prioridades.

## PROCESO

Apoyados por documentos que emite la Dirección General de Planeación de la Secretaría de Educación Pública, donde se establece el marco normativo-estadístico con los criterios, definiciones e indicadores que sugiere la metodología para el análisis para la elaboración del diagnóstico por lo cual se presentan los más utilizados en esta metodología, Su aplicación puede ser en forma estatal, regional o municipal y los niveles más atendidos son: preescolar, primaria y secundaria, (SEP, 1981).

### Indicadores educativos

#### 1). Índice de atención a la demanda (I.A)

Es el cociente resultado de dividir los alumnos existentes en la edad "X" entre el grupo de edad "X" reportado en la forma 911.

$$I.A. = \frac{\text{Matricula edad "X"}}{\text{Población en edad "X"}} \times 100$$

Donde:

Matrícula edad "x" = Alumnos existentes en determinada edad escolar.

Población edad "x" = grupo de edad establecido para asistir a la escuela.

El indicador muestra cual es la atención que se tiene de la demanda educativa, con respecto a la población existente en un grupo de edad establecido como escolar. Su utilidad permite analizar los factores y elementos que se conjugan en el proceso-enseñanza aprendizaje, determinando si la atención que brinda el sector es suficiente.

#### 2). Índice de reprobación (I.R)

Es el resultado de dividir a los alumnos reprobados entre el número de alumnos inscritos en un grado "n".

$$I.R = \frac{\text{Alumnos reprobados del ciclo "j", grado "n"}}{\text{Alumnos Inscritos ciclo "j", Grado "n"}} \times 100$$

El indicador muestra el porcentaje de alumnos que no pudieron pasar al grado inmediato, superior, en un ciclo escolar “j” y en grado específico. Este procedimiento permite conocer en forma relativa cuantos alumnos existentes, reprobaron al término del ciclo escolar, a fin proponer nuevas estrategias de aprendizaje.

### 3). Índice de aprobación (I.A.P)

Es el cociente resultado de dividir a los alumnos que aprobaron entre los alumnos inscritos en un grado “n”, en un ciclo “j”.

$$\text{I.A.P.} = \frac{\text{Alumnos aprobados del ciclo "j", grado "n"}}{\text{Alumnos Inscritos ciclo "j", Grado "n"}} \times 100$$

Se muestra el porcentaje de alumnos que fueron aprobados en educación primaria; promovidos en educación preescolar y los que reprobaron de una a tres materias en educación secundaria y pueden regularizarse en un periodo corto para ser promovidos al grado inmediato superior.

### 4). Índice de deserción (I.D)

Es la diferencia de los alumnos que concluyen el ciclo escolar “j” con respecto al número de alumnos inscritos en el ciclo escolar “j” en un grupo “n”.

$$\text{I.D} = \frac{\text{Alumnos aprobados del ciclo "j"} - \text{Alumnos Concluyen Ciclo "j"} = R}{R / \text{Alumnos Inscritos ciclo "j"} \times 100}$$

El índice de deserción es el porcentaje de alumnos que no concluyeron sus estudios durante el ciclo escolar “j”.

### 5). Eficiencia terminal (E. T.)

Es el cociente resultante de dividir a los alumnos egresados en el ciclo escolar “j” del nivel primaria entre los alumnos inscritos en 1° grado, cinco ciclos atrás “j”-5; en educación secundaria se aplica la misma fórmula solo que en los ciclos anteriores se reduce a dos “j”-2.

$$\text{E.T. PRIMARIA} = \frac{\text{Alumnos egresados ciclo escolar "j"}}{\text{Alumnos inscritos ciclo escolar "j"-5}} \times 100$$

$$\text{E.T. SECUNDARIA} = \frac{\text{Alumnos egresados ciclo escolar "j"}}{\text{Alumnos inscritos ciclo escolar "j"-2}} \times 100$$

Este indicador tiene dos referencias; la primera es a educación primaria en la cual se muestra la relación existente de los alumnos que ingresan al primer grado de primaria con respecto a los egresados, seis años después, considerando sólo a una generación; la segunda referencia está dada para la educación secundaria donde se tiene el mismo procedimiento con la diferencia de que son sólo tres ciclos los que se toman para una generación.

### 6). Tasa de escolarización

Son indicadores que en forma conjunta permiten evaluar la eficiencia del servicio educativo que se presenta en la entidad, con lo cual se conocen las deficiencias existentes, realizando un diagnóstico situacional el cual se turna a las áreas correspondientes para establecer los canales adecuados que logren dar solución a los problemas presentados.

$$\text{Tasa aparente de escolarización} = \frac{\text{Matrícula total}}{\text{Población en edad escolar}}$$

$$\text{Tasa real de escolarización} = \frac{\text{Matrícula del grupo de edad escolar}}{\text{Población en edad escolar}}$$

$$\text{Tasa de escolarización por edad} = \frac{\text{Matrícula del grupo de edad } i}{\text{Población en edad } i}$$

Donde para México: Edad escolar de preescolar: 4 – 5 años; Edad escolar de primaria: 6 – 11 años; Edad escolar de secundaria: 12 – 14 años.

Este indicador, conjuntamente con la distribución por edades de la matrícula en cualquier grado escolar permite identificar el ingreso temprano y tardío y el rezago acumulado en los últimos grados del nivel educativo correspondiente.

## RESULTADOS

Se presentan de los resultados de la región de estudio IX, que comprende a los municipios de Amatepec, Luvianos, Tejupilco y Tlatlaya, que se encuentra al sur del Estado de México, tiene una superficie de 3,468.5 Km<sup>2</sup>, una población total a 2010 de 159,624, y cuenta con una densidad de población de 46 hab./Km<sup>2</sup>.

La región se ubica al suroeste del estado, colinda al norte con Otzoloapan, Zacazonapan, Temascaltepec, San Simón de Guerrero al sur con y Sultepec, al este con San Simón de Guerrero, Texcaltitlán y Sultepec y al oeste con Michoacán y Guerrero. Está comprendido entre los paralelos 18° 45'30" y 19° 04'32" de latitud norte, y entre los meridianos 99° 59' 07" y 100° 36' 45" de longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich, como se observa en la figura 1.

Figura 1: Región IX



Fuente:

[www.google.com.mx/search?q=mamap+de+la+region+IX+edo+mex&tbm=isch&source](http://www.google.com.mx/search?q=mamap+de+la+region+IX+edo+mex&tbm=isch&source)

La topografía de la región es bastante accidentada, dado por el origen de la Sierra de Pericones. Esta Sierra se prolonga hasta el Puerto de Salitre donde se levanta la Sierra de Nanchititla o Cinacantla, para terminar en el margen del río Cutzamala.

Por el norte y con la misma dirección, desprendiéndose de la sierra de Temascaltepec, penetra con la Sierra de la Cumbre, el Cerro de Cacalotepec, El Cardosanto, Jumiltepec, El Fraile y La Rayuela; hay cañadas formando así el valle fértil donde se encuentra el poblado de San Martín Luvianos. La sierra de pericones se prolonga hasta el Puerto de Salitre donde se levanta la Sierra de Nanchititla o Cinacantla, para terminar en el margen del río Cutzamala.

La Hidrología Por el norte y con la misma dirección, desprendiéndose de la sierra de Temascaltepec, penetra con la Sierra de la Cumbre, el Cerro de Cacalotepec, El Cardosanto, Jumiltepec, El Fraile y La Rayuela; hay cañadas formando así el valle fértil donde se encuentra el poblado de San Martín Luvianos.

El clima varía de cálido a húmedo y a semi-cálido húmedo con lluvias en verano y con un porcentaje menor de lluvias en invierno. Varían al igual que el máximo es de 40° en verano

### **La actividad económica**

La mayoría de la población se dedica al comercio, si bien existe una gran cantidad de personas calificadas para desempeñar otras labores. Las malas comunicaciones impiden el desarrollo local, pues no se produce la radicación en la región de empresas nacionales o tras-nacionales. La mayoría de la gente calificada decide irse a trabajar a otras partes del estado o a los Estados Unidos de América, con el consiguiente desperdicio de recursos humanos en la zona.

## Resultados de la microplaneación regional educativa

Una vez determinados los indicadores establecidos por la microplaneación regional educativa, se realizó el análisis de los datos obtenidos para atender el objetivo general de generar un diagnóstico de los servicios educativos en los 125 municipios del estado de México, Para fines de esta presentación se seleccionó la región IX, que contempla a los municipios de Amatepec, Tejupilco, Luvianos y Tlatlaya, En el cuadro 1. Se presenta las características socioeconómicas de la región IX (Pérez y Merino. 2008).

El diagnóstico se inicia con las tasas de escolarización aparente, real y por edad conforman Estos indicadores señalan el porcentaje de niños de cierto grupo de edad que acuden a la región de estudio a recibir el servicio educativo de un nivel específico. Para la presentación de la información, es a través de cuadros específicos y se inicia en el nivel preescolar.

### Educación Preescolar

Se observa en la atención a la matrícula que hay una diferencia del 8%, es decir que de lo programado se atendió al 92%. El cuadro 1 muestra los resultados sobre el servicio educativo prestado.

Cuadro 1: Tasas de escolarización región IX

Nivel Educativo	Preescolar			
	Tasa real	Tasa aparente	Relación Alumnos- Docente	% antecedentes de alumnos en primaria con Preescolar
Matricula Total	633	682	30.50	538
Población E.	9754	9754		
Tasa %	6	7		

Fuente: elaboración propia con base a datos del formato 911.

En cuanto al dato estadístico de la población, hay una coincidencia entre lo aparente y lo real, por lo que el porcentaje final es de 1 punto, esta coincidencia se debe que en esta región cuya característica principal es rural, la educación preescolar no es requisito para inscribirse a la educación primaria, por lo tanto la atención a la matrícula es muy baja. La relación alumno-maestro ideal es de 20 alumnos, en este sentido los datos concentrados muestran que la atención es de 30 alumnos, lo que representa una tasa alta y esto se debe a la concentración de alumnos en pocos servicios.

### Tasas de escolarización por edad y grado

En la distribución de la matrícula por edad, la mayor población infantil captada es a los 4 y 5 años, quedando inscritos en el segundo y tercer grado. De los 4916 niños en edad escolar se atienden a 312 de la edad de 4 años, esto representa un porcentaje de un 6%, como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2: Distribución de la matrícula de preescolar por edad y grado/ tasa de escolarización por edad

Edad \ Grado	Tres	Cuatro	Cinco	Edad \ Grado	Matrícula	Población	Tasa %
1	9						
2		312		4	312	4916	6
3			321	5	321	4838	7

Fuente: elaboración propia con base a datos del formato 911.

En el cuadro 2 aparecen las tasas de escolarización de los niños con cuatro y cinco años que reciben educación preescolar en la región IX, 2010-2011. Del análisis de esta tabla y considerando que la política oficial fue ofrecer educación preescolar a los niños de cinco años, se desprende que existe una baja cobertura de ese servicio para ese grupo de edad, esto se debe a diversas causas como la falta de servicios educativos y otros problemas como los económicos.

## Educación Primaria

### Tasa de escolarización por edad

En este nivel se presentan los datos de la región IX de la tasa de escolarización por edad de la matrícula atendida, considerando que los alumnos cursan de los 6 a los 11 años. Se presenta la distribución por edad en el cuadro 4.

Cuadro 4: Tasa de escolarización por edad

Edad	6	7	8	9	10	11
alumnos	53	81	97	64	78	94

Fuente: elaboración propia con base a datos del formato 911

### Tasa de escolarización real

La atención que se tiene en este nivel, se plantea con la tasa de escolarización real que es de 90%, con respecto al 100, así mismo la tasa aparente es incluso menos precisa al determinar que solo es el 82%, como se aprecia en el cuadro 5.

Cuadro 5: Tasa de escolarización región IX

Nivel Educativo	Primaria	
Conceptos	Tasa real	Tasa aparente
Matricula Total	28772	30313
Población E.	25944	36902
Tasa %	90	82

Fuente: elaboración propia con base a datos del formato 911.

### Tasa de promoción, repetición y deserción

Se engloban las tasas de promoción, repetición y deserción, por ser los movimientos que se generan durante un ciclo escolar, desde primer grado hasta el sexto. La tasa de promoción más baja es de primer año donde solo se promovió al 55.53 alumnos del 100%, y la más alta es la promoción de 5° a 6° con un 96.45%. La relación

alumno-maestro es de 26, esto es que un profesor atiende a 26 alumnos, lo representa una atención buena ya que los grupos se constituyen de 30 alumnos. Cuadro 6.

Cuadro 6: Tasas de promoción, repetición y deserción

Indicador Concepto	1° 2°	2° 3°	3° 4°	4° 5°	5° 6°	6°	Relación Alumno- maestro
	%	%	%	%	%		
Tasa de promoción	55.53	77.94	81.88	86.16	96.45		26
Tasa de repetición	30.50	16.89	10.51	9.34	9.22	1.38	
Tasa de deserción	13.97	5.17	7.61	3.34	5.67		

Fuente: elaboración propia con base a datos del formato 911

En cuanto a la tasa de repetición tenemos que la más alta está en el grupo que está en primer grado y la más baja se concentra en los grados finales. La deserción figura también en mayor medida en los primeros años de primaria siendo la más baja de del cuarto grado al quinto.

## Educación secundaria

Los resultados obtenidos muestran que esta región tiene una tasa de escolarización baja, ya que atiende solo al 28% de los alumnos que están en edad de cursar este nivel educativo. En cuanto al índice de transición de primaria a secundaria este es del 52.52%, cuadro 7.

Cuadro 7: Tasa de escolarización

Población 13-15	Matricula Total 13-15	Tasa escolarización	Tasa aparente de transición de primaria a secundaria
9 930	2 757	28	52.52

Fuente: elaboración propia con base a datos del formato 911.

## Tasa de promoción, repetición y deserción

Se engloban las tasas de promoción, repetición y deserción, por ser los movimientos que se generan durante un ciclo escolar, desde primer grado hasta el tercero. La tasa de promoción más baja es de primer año donde solo se promueve el 90.97% del total, y la más alta es la promoción de 2° a 3° con un 92.84. Como se observa en el cuadro 8.

Cuadro 8: Tasas de educación secundaria

Grado \ Concepto	1° %	2° %	3°
Promoción	90.97	92.84	.10
Repetición	1.74	1.05	
Deserción	7.29	6.11	

Fuente: elaboración propia con base a datos del formato 911

En cuanto a la tasa de repetición tenemos que la más alta está en el grupo que está en primer grado y la más baja se concentra en los grados finales. La deserción figura también en mayor medida en los primeros años de primaria siendo la más baja de del cuarto grado al quinto.

## Conclusiones

El método de la microplaneación regional educativa, nos permite medir el desarrollo y avance educativo de manera cuantitativa en un municipio, región, estado o país. Los datos se ordenan, clasifican, sistematizan y analizan de tal manera que es posible correlacionar, interrelacionar y obtener resultados que sirven para orientar y encausar la prestación de este importante servicio.

La elaboración de estos trabajos tiene como base los aspectos geográficos que identifica las características físicas, sociales, políticas y educativas que allí existen, que conjugados con los procedimientos estadísticos, dan como resultado la presentación de la información que evalúa la operación sobre el ciclo escolar vigente.

Finalmente diremos que la metodología propuesta permite crear un sistema de información, con dos vertientes; la primera son los documentos que se estructuran y la segunda es la regionalización que se hace, logrando mejorar la calidad y presentación de las cifras.

## **BIBLIOGRAFIA**

Durkheim, E, (1997), *Educación y Sociología*, Ed. Colofón, S.A., México.

Fermoso, E. P. (1994), *Teoría de la educación*, Editorial Trillas, México. D.F.

G.E.M. (1997), *Compendio de legislación educativa*, Cuadernos educativos, SECyBS, SEIEM, Toluca, México.

Lera, MJ. (2009). Impacto de la pobreza crónica en la resiliencia; claves para entender la. Perpetuidad de la miseria. Paideia,

LLobet, Valeria, Pawlowicz María Pia y Gaillar Paula (2002). Vulnerabilidad, Riesgo y Resiliencia. II Congreso Internacional de Trauma Psíquico y Estrés Traumático. Asociación Internacional de Trauma Psíquico, Buenos Aires, leído fuera: <https://www.academica.org/valeria.llobet/40.pdf>

Mc Collough, C. (1976), *Análisis estadístico en las ciencias sociales y educación*, Ed. McGraw-Hill, México.

Olmos, C A. (1991), la Vinculación de la Geografía con el Sector Educativo, documento recepcional, Escuela de Geografía, UAEM. Toluca.

Prawda, J. (1984), *Teoría y praxis de la planeación educativa en México*, Colección pedagógica Grijalbo, México.

Prawda, J. (1989), Logros, inequidades y retos del sistema educativo mexicano, Colección pedagógica Grijalbo, México.

Pérez, P.J., Merino, M (2008), Definición de diagnóstico, leído en <https://definicion.de/diagnostico/>

SEP. (1981), Microplaneación regional educativa, Dirección General de Planeación, Documento de trabajo, Tomo 1.

SEP, (1982), Microplaneación regional educativa, planeación estatal, estado de México, documento de trabajo.

SEP (2017) Modelo educativo, para la educación obligatoria, leído en:

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo\\_Educativo\\_para\\_la\\_Educacion\\_Obligatoria.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo_Educativo_para_la_Educacion_Obligatoria.pdf)

Figura 1:

[www.google.com.mx/search?q=mamap+de+la+region+IX+edo+mex&tbm=isch&source](http://www.google.com.mx/search?q=mamap+de+la+region+IX+edo+mex&tbm=isch&source)