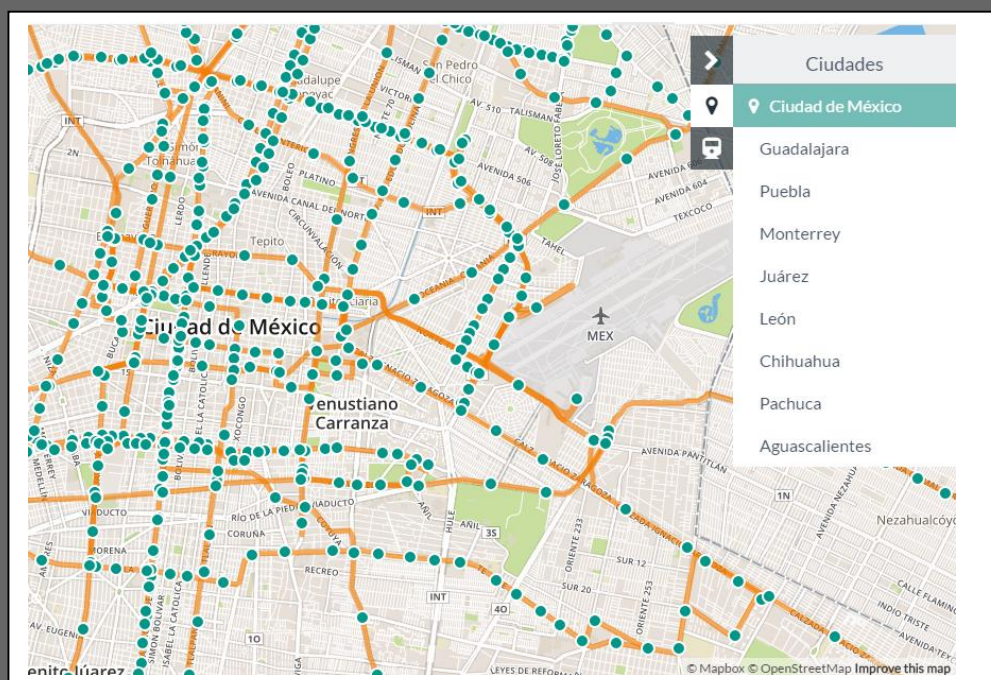




USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



NOTA METODOLÓGICA DEL MICROSITIO DOTMX MEXICO LOW EMISSIONS DEVELOPMENT PROGRAM (MLED).



FECHA: 25 de abril de 2016.

Este informe fue elaborado por Tetra Tech ES Inc. para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, USAID

AVISO LEGAL

Las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente la opinión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional ni la del Gobierno de los Estados Unidos.

www.mledprogram.org

NOTA METODOLÓGICA DEL MICROSITIO DOTMX

La presente nota metodológica fue elaborada por ITDP México. Los autores principales Marianely Patlán y Santiago Fernández, bajo la supervisión de Ricardo Troncoso y Cynthia Menéndez de (WWF-México), en el marco del Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED), patrocinado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

Para mayor información, por favor contacte a: info@mledprogram.org

www.mledprogram.org

NOTA METODOLÓGICA DEL MICROSITIO DOTMX

Contenido

Acrónimos y abreviaturas	4
Figuras y tablas.....	4
Introducción	5
1. Metodología para estimar Nivel Socioeconómico y Grado de Marginación Urbana.....	6
1. Nivel socioeconómico a nivel AGEB	6
2. Metodología para calcular el Nivel Socioeconómico (NSE) promedio y el Grado de Marginación Urbana (GMU) promedio en el área de estación.....	8
3. Metodología para estimar otras variables en el área de estación.....	9
Fuentes consultadas.....	14

Acrónimos y abreviaturas

AGEB	Área Geoestadística Básica
AMAI	Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión
CONAPO	Consejo Nacional de Población
DENUE	Diccionario Estadístico Nacional de Unidades Económicas
ESRI	Environmental Systems Research Institute.
GMU	Grado de Marginación Urbana
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
NSE	Nivel Socioeconómico
SCIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
SCINCE	Sistema para la Consulta de Información Censal

Figuras y tablas

Tabla 1. Matriz de correlaciones	7
Tabla 2. Resultados del análisis de componentes principales	7
Tabla 3. Cortes del primer componente	8
Tabla 4. Variables del Censo de Población y Vivienda 2010	10
Tabla 5. Variables del Diccionario Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2014.....	11
Tabla 6. Clasificación de unidades económicas	13
Tabla 7. Valores de personal remunerado	13

1. Introducción

El micrositio DOT MX forma parte del proyecto Instrumentos de política pública y mecanismos de desarrollo urbano para transitar a ciudades bajas en emisiones, financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), en el marco del Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED), y desarrollado por ITDP México.

Dicho proyecto tiene como objetivo apoyar a los gobiernos locales en la identificación de instrumentos de desarrollo urbano que ayuden a impulsar políticas de Desarrollo Orientado al Transporte que promuevan un desarrollo bajo en emisiones en las ciudades del país.

El objetivo de este micrositio es brindar información social y económica del entorno de las estaciones que conforman los distintos sistemas de transporte masivo en México. La base de datos generada con este proyecto se compone de información procesada a nivel *área de estación*¹ para cada sistema de transporte. La base de datos principal es el Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

El micrositio DOTMX considera las siguientes zonas metropolitanas del país:

- Ciudad de México
- Guadalajara
- Puebla
- Monterrey
- Juárez
- León
- Chihuahua
- Pachuca
- Aguascalientes²

Es posible identificar dos grupos de variables contenidas en la base de datos que alimenta el micrositio. Por un lado, se encuentran las variables demográficas y económicas que se calcularon directamente de la información que reporta INEGI. Por otro lado, se encuentran los indicadores de marginación y de nivel socioeconómico que requirieron su propio proceso de estimación. A continuación se describen las distintas metodologías utilizadas para calcular los dos grupos de variables.

¹ Este término se refiere al entorno de las estaciones de transporte masivo, el cual, está delimitado por un radio de influencia a 800 metros de las mismas.

² Debido a que no cuenta con un sistema de transporte masivo, para la ciudad de Aguascalientes se consideró el Sistema Integrado de Transporte (SIT), propuesto en el Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS).

2. Metodología para estimar Nivel Socioeconómico y Grado de Marginación Urbana

2.1. Nivel socioeconómico a nivel AGEB

La siguiente metodología permite obtener una estimación del nivel socioeconómico³ predominante a nivel de Área Geoestadística Básica (AGEB). Esta metodología fue adaptada a partir de una estimación utilizada por la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI) disponible en su página de internet.⁴ En general, ésta consiste en realizar un análisis por componentes principales a partir de tres índices socioeconómicos distintos, con el fin de obtener un solo puntaje que permite ordenar a las AGEB de acuerdo al nivel socioeconómico predominante. Posteriormente, se le asigna un valor a partir de la distribución de la población de que pertenece a cada nivel socioeconómico calculada previamente por AMAI, utilizando la regla 8x7⁵. Los datos utilizados provienen del Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Para realizar la estimación, en primer lugar, se toma la definición de los siguientes índices socioeconómicos a partir de los datos disponibles:

Figura 1. Indicadores en cada variable

$$\begin{aligned} \text{Índice Computadora} &= \frac{\text{Número de viviendas con computadora en la AGEB}}{\text{Número de viviendas con alguno de los 4 bienes (computadora, refrigerador, lavadora, televisión)}} \\ \text{Índice Escolaridad} &= \frac{\text{Promedio de años estudiados en la AGEB}}{\text{Máximo del promedio de años estudiados de todas las AGEB}} \\ \text{Índice Educación Superior} &= \frac{\text{Número de individuos mayores de 25 años y con educación superior en la AGEB}}{\text{Número de individuos mayores a 25 años}} \end{aligned}$$

³ AMAI define el nivel socioeconómico como el bienestar económico y social del que disfruta un hogar, o que tan satisfechas están sus necesidades.

⁴ AMAI, 2013.

⁵ Establecida en 2011 y clasifica a los hogares en 7 niveles con 8 indicadores: Número de cuartos o habitaciones, tipo de piso, número de baños, regadera, estufa de gas, número de focos, número de automóviles, escolaridad de la persona que más aporta al hogar.

Fuente: AMAI, 2013.

En el siguiente cuadro se puede observar la alta correlación entre los tres índices:

Tabla 1. Matriz de correlaciones

	<i>Índice Computadora</i>	<i>Índice Escolaridad</i>	<i>Índice Educación Superior</i>
<i>Índice Computadora</i>	1	0.846	0.834
<i>Índice Escolaridad</i>	0.846	1	0.968
<i>Índice Educación Superior</i>	0.834	0.968	1

Fuente: AMAI, 2013.

Para explotar la alta correlación que existe entre estas tres variables generadas y obtener una sola variable que explique la mayor parte de la varianza entre AGEB, se realiza un análisis por componentes principales. Los resultados de éste análisis se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resultados del análisis de componentes principales

<i>Componente</i>	<i>Valor característico</i>	<i>Porcentaje de la varianza explicada</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
1	2.7674	0.9225	0.9225
2	0.2011	0.067	0.9895
3	0.0314	0.0105	1

Fuente: AMAI, 2013.

Al utilizar éste método, es posible reducir la información que aporta cada uno de estos índices a un solo puntaje que podemos utilizar para ordenar las AGEB según su nivel promedio de bienestar. Es decir, este método reduce la correlación entre los índices a tres componentes principales, y como se muestra en el cuadro anterior, al utilizar solamente el primer componente se captura el 92.25 por ciento de la varianza total, por lo que se puede utilizar solamente éste para aproximar el nivel socioeconómico relativo entre las AGEB de las zonas metropolitanas correspondientes.

Una vez realizado este análisis, se ordenan las AGEB de forma descendiente según el puntaje obtenido a partir de este primer componente. Para asignar un nivel socioeconómico a cada AGEB se ajusta la proporción de la población que habita en ellas a la proporción de la población total de la zona metropolitana que pertenece a cada nivel socioeconómico. Para esto se utiliza la regla 8x7 desarrollada por AMAI.

Tabla 3. Cortes del primer componente

Nivel Socioeconómico	Límite superior del puntaje del primer componente	Número de AGEBS	Porcentaje	Porcentaje acumulado
A/B		459	8.31	8.31
C+	2.88	749	13.56	21.86
C	1.12	827	14.97	36.83
C-	0.2	763	13.81	50.64
D+	-0.36	808	14.62	65.27
D-	-0.87	1,219	22.06	87.33
E	-1.64	700	12.67	100

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Metodología para calcular el Nivel Socioeconómico (NSE) promedio y el Grado de Marginación Urbana (GMU) promedio en el área de estación.

Cuando se trata de obtener variables socioeconómicas de la población que habita alrededor de las estaciones de transporte público masivo, existe el problema de que la desagregación de información disponible es a nivel AGEB, cuya delimitación no corresponde a la superficie contenida en el área de estación. Esto provoca que dicha área de estación esté compuesta por diferentes AGEB, con diferentes niveles de desarrollo social y, por lo tanto, diferentes puntajes en los índices de Nivel Socioeconómico (NSE) y Grado de Marginación Urbana (GMU).

Para obtener un valor promedio de esta población de manera congruente, se recurre al supuesto de que la población en cada AGEB se encuentra distribuida de manera uniforme. Utilizando este supuesto es posible, entonces, ponderar las variables socioeconómicas a nivel AGEB por la proporción de la población de éstas que se encuentra dentro del área de estación, y utilizar estas variables ponderadas para calcular los indicadores requeridos.

Tanto el índice de NSE como el de GMU parten de un análisis por componentes principales que utiliza variables socioeconómicas del Censo de Población y Vivienda 2010. La metodología para calcular el NSE, como se mencionó en la sección anterior, fue adaptada de una estimación utilizada por la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI), mientras que el GMU fue tomado de las estimaciones realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO).

El análisis por componentes principales es un método que permite reducir el poder explicativo de varias variables socioeconómicas a una sola, es decir, permite extraer la información que tienen distintas variables en un puntaje que después se puede utilizar para ordenar las AGEB según su

nivel de desarrollo social. Las categorías de cada índice se asignan asumiendo una distribución preexistente, en el caso del NSE una distribución de nivel socioeconómico realizada por AMAI, y para el GMU una técnica de estratificación óptima desarrollada por Dalenius y Hodges⁶ para todas las AGEB urbanas del país.

Utilizando los resultados a nivel AGEB de estos dos índices, la metodología propuesta consiste en los siguientes pasos:

1. Se obtienen los índices de NSE y GMU para las AGEB que componen las áreas de estación de las ciudades que forman parte del análisis.
2. Se definen los radios de 800 metros que delimitan las áreas de estación de cada ciudad, y se identifican las AGEB que componen esta superficie.
3. Suponiendo que la población se distribuye uniformemente dentro de cada AGEB, se ponderan las variables utilizadas para calcular cada uno de los índices por la proporción de la población total del radio que reside dentro de cada AGEB⁷.
4. Una vez obtenidas las variables ponderadas para estas superficies, se vuelve a realizar el análisis por componentes principales incluyéndolas en la muestra, es decir, se asume que son una especie de *AGEB proxy*, y se calcula el puntaje que obtendrían dadas sus características socioeconómicas promedio.
5. Se utiliza el puntaje para ordenar a las superficies de los radios alrededor de las estaciones junto con las AGEB.
6. Se le otorga a las áreas de estación la categoría del índice de NSE y GMU que obtuvieron AGEB con puntajes similares.

A pesar de las limitaciones teóricas de éste método, como es la duplicidad de áreas y el hecho de que la muestra ya no corresponde a aquella a la que se ajustó la distribución original, esto no es tan problemático, ya que lo que se desea hacer es simplemente comparar el puntaje relativo de estas superficies al de las AGEB para las que sí se conoce el NSE y el GMU. Esta solución hace posible asignar una categoría del índice de NSE y GMU, a pesar de que la información geográfica no corresponde a nuestras áreas de estudio, si no que las áreas de estudio son compuestas por pedazos de otras áreas para las que sí existe información.

3. Metodología para estimar otras variables en el área de estación

Este grupo de variables a su vez se divide en dos grupos: las variables demográficas, cuya principal fuente de consulta el Censo de Población y Vivienda del 2010. Así como las variables económicas

⁶ Consiste en la formación de estratos de manera que la varianza obtenida sea mínima para cada estrato. Nota técnica de estratificación multivariada (INEGI, 2010).

⁷ Realizar esto tiene sentido porque que las variables de entrada utilizadas en el cálculo de ambos índices son promedios a nivel AGEB. Por otro lado, el supuesto de distribución uniforme de la población de las AGEB no es ideal, aunque las limitaciones en los datos disponibles nos obligan a recurrir a éste como mejor opción.

que se refieren al número y tipo de Unidad Económica así como el personal remunerado, la principal fuente de datos para este grupo de variables es el Diccionario Estadístico Nacional de Unidades Económicas del 2014.

Tabla 4. Variables del Censo de Población y Vivienda 2010

Nombre del indicador	Clave del indicador	Descripción
Población total	POB1	Total de personas que residen habitualmente en un área geográfica determinada. Incluye la estimación del número de personas en viviendas particulares sin información de ocupantes. Incluye a la población que no especificó su edad
Población con discapacidad	DISC1	Personas que tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas básicas de la vida cotidiana.
Total de viviendas	VIV0	Viviendas particulares habitadas, deshabitadas, de uso temporal y colectivas. Incluye a las viviendas sin información de ocupan
Viviendas particulares habitadas	VIV1	Viviendas particulares habitadas y colectivas. Incluye a las viviendas particulares sin información de sus ocupantes.
Viviendas con todos los servicios	VIV24	Viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica, agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, así como drenaje. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas con automóvil	VIV28	Viviendas particulares habitadas que tienen automóvil o camioneta. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda

Fuente: Diccionario de datos (SCINCE, 2010).

Tabla 5. Variables del Diccionario Estadístico Nacional de Unidades Económicas

2014

Nombre del indicador	Clave del indicador	Descripción
Código de la clase de actividad SCIAN	clase_act	La clasificación de las actividades desarrolladas por las unidades económicas debe hacerse utilizando el SCIAN y sus actualizaciones, con base en lo dispuesto en el acuerdo para el uso del SCIAN y en la recopilación, análisis y presentación de estadísticas económicas, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 10 de julio de 2009. El código está asignado con base en la actividad principal que desarrolla la unidad económica y de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte, versión 2007. El SCIAN 2007 está formado por 20 sectores de actividad económica que, a su vez, se dividen en 94 subsectores, 304 ramas, 617 subramas y 1,049 clases de actividad, de las cuales 962 fueron objeto de los Censos Económicos 2009. Para la asignación del código de actividad correspondiente, según el SCIAN 2007, se consideraron tanto los productos (bienes y servicios) desarrollados por el establecimiento como sus procesos de producción.
Descripción de estrato de personal ocupado	est_perocu	Comprende al personal contratado directamente por la razón social y al personal ajeno suministrado por otra razón social, que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control y que cubrió, como mínimo, una tercera parte de la jornada laboral. Puede ser personal de planta, eventual remunerado o no remunerado. Las unidades económicas se clasifican por rangos de personal ocupado, que permiten identificar el tamaño de Unidades Económicas por el número de personal que emplean; es decir, según su personal ocupado total. Para el Directorio las Unidades Económicas están agrupadas en rangos o estratos de personal ocupado, con base en el personal ocupado total reportado por éstas, como se indica en la siguiente tabla. Personal Ocupado 1 = 0 a 5 2 = 6 a 10 3 = 11 a 30 4 = 31 a 50 5 = 51 a 100 6 = 101 a 250 7 = 251 y más 13 = No especificado

Fuente: Descripción de Archivos de DENU.

El cálculo de las variables demográficas alrededor de las estaciones de transporte público se divide en 4 etapas:

Eta

Consistió en la elaboración de una capa base a nivel AGEB de las distintas ciudades del país servidas de una red de transporte masivo. Para articular esta capa se utilizaron las bases de datos contenidas en el Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE) 2010; así como en el Diccionario de Unidades Económicas (DENU). Como producto final se obtuvo una base cartográfica asociada a una tabla de atributos con información social y económica.

Etapas 2.

Para poder delimitar las áreas de estación de cada ciudad, se utilizó la capa de información de estaciones, donde cada punto representa una estación de transporte o bien la ubicación de un parabús. En la capa resultante se encuentran todas las estaciones disgregadas por sistema de transporte público y están representadas por puntos georreferenciados que cuentan con un número identificador (ID) para facilitar la asociación de información con las bases de datos contenidas en el SCINCE. Los radios de influencia que delimitan las áreas de estación, se calcularon con el geoproceso *buffer* de ESRI estableciendo una distancia lineal de 800 mts. Como producto final se obtuvo una capa de información de las áreas de estación, cuyo centroide correspondía a cada ID de estación.

Etapas 3.

En este proceso se intersectaron las capas de áreas de estación de cada ciudad, con el mapa generado en la Etapa 1, para poder seleccionar las AGEB correspondientes a cada área de estación y extraer su información. Como se mencionó en la sección 2, la delimitación de las AGEB no necesariamente corresponde a la delimitación de las áreas de estación, por lo que se calculó la proporción de cada AGEB (P) contenido en las áreas de estación. El proceso para realizar este cálculo consistió en cuantificar la superficie de cada AGEB localizada dentro de cada área de estación y dividirla entre la superficie original de cada AGEB, obteniendo así una relación donde el número máximo era 1 y señalaba que la totalidad del AGEB estaba dentro del área de estación, y se debía considerar la sumatoria total de cada variable. Todas las variables fueron multiplicadas por el resultado de (P) para obtener una estimación, todo partiendo del supuesto de uniformidad en la distribución poblacional de cada AGEB.

Etapas 4.

Para obtener los totales de cada variable por área de estación, se hizo la sumatoria de los resultados de la etapa anterior. Este cálculo se realizó con el geoproceso *dissolve* de ESRI y con base en el ID de cada estación. Por último, para calcular los porcentajes de cada variable se dividió el resultado por variable de la Etapa 3, entre el total por unidad espacial, es decir por AGEB. Para las variables demográficas se dividió la población ocupada, desocupada y con discapacidad entre la población total. Para los indicadores de vivienda se dividieron las viviendas desocupadas y las viviendas con disponibilidad de automóvil entre el total de viviendas en cada AGEB.

El cálculo de las variables económicas consta de 2 etapas.

Etapas 1.

Consistió en la agrupación de Unidades Económicas en primarias, secundarias o terciarias a partir de la estructura jerárquica establecida por SCIAN.

Tabla 6. Clasificación de unidades económicas

Tipo de unidad	Código	Descripción
Primarias	11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
Secundarias	21	Minería
	22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final
	23	Construcción
	31,32,33	Industrias manufactureras
Terciarias	43	Comercio al por mayor
	46	Comercio al por menor
	48,49	Transportes, correos y almacenamiento
	51	Información en medios masivos
	52	Servicios financieros y de seguros
	53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos
	56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación
	61	Servicios educativos
	62	Servicios de salud y de asistencia social
	71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
	72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
	81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales
	93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales

Fuente: Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, 2013

Etapas 2.

Se seleccionan las unidades económicas que se encuentran dentro del área de estación y se hace una sumatoria. Para el cálculo del personal remunerado se toman los valores de la tabla 7 y se hace una sumatoria y posteriormente se calcula el promedio para cada área de estación.

Tabla 7. Valores de personal remunerado

Cave	Personal remunerado
1	3
2	8
3	20
4	40
5	75
6	175
>6	251

Fuente: Elaboración propia con datos de DENU (2014).

Fuentes consultadas

- AMAI. (02 de 04 de 2013). *Blog AMAI*. Recuperado el 25 de 04 de 2016, de
<http://blog.amai.org/index.php/construccion-de-nivel-socioeconomico-predominante-por-ageb-mediante-analisis-multivariado/>
- INEGI. (2010). *Nota técnica de estratificación multivariada*. Recuperado el 27 de 04 de 2016, de
<http://gaia.inegi.org.mx/scince2/documentos/scince/fichaTecnica.pdf>
- SCINCE. (2010). *Diccionario de datos SCINCE*. Recuperado el 27 de 04 de 2016, de
[file:///C:/Users/saberjohnW8/Downloads/diccionariodatosscline%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/saberjohnW8/Downloads/diccionariodatosscline%20(2).pdf)

www.mledprogram.org