

# Big Data Analytics:

una perspectiva multidisciplinaria  
para la mejora del proceso de toma  
de decisiones en las organizaciones

José Alberto Hernández Aguilar  
José Crispín Zavala Díaz  
Federico Alonso Pecina  
Martín G. Martínez Rangel  
(coordinadores)



BONILLA  
ARTIGAS  
EDITORES

Universidad Autónoma  
del Estado de Morelos

**Big Data Analytics:  
una perspectiva multidisciplinaria  
para la mejora del proceso de toma  
de decisiones en las organizaciones**

José Alberto Hernández Aguilar  
José Crispín Zavala Díaz  
Federico Alonso Pecina  
Martín G. Martínez Rangel

(coordinadores)



BONILLA  
ARTIGAS  
EDITORES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Esta publicación fue financiada con recursos del Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa (PFCE) 2017.

*Big Data Analytics: una perspectiva multidisciplinaria para la mejora del proceso de toma de decisiones en las organizaciones* / José Alberto Hernández Aguilar, José Crispín Zavala Díaz, Federico Alonso Pecina, Martín G. Martínez Rangel, coordinadores. Ciudad de México : Bonilla Artigas Editores : Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2019

312 p. ; 17 x 23 cm.

(Colección Pública investigación : No. 3)

ISBN: 978-607-8560-32-5 (Bonilla Artigas Editores)

ISBN: 978-607-8519-81-1 (UAEM)

1. Toma de decisiones. 2. Big data.

I. Hernández Aguilar, José Alberto, coord. II. Zavala Díaz, José Crispín, coord. III. Alonso Pecina, Federico, coord. IV. Martínez Rangel, Martín G. coord.

LC HD30.23

DEWEY 658.4

Esta publicación fue dictaminada por pares académicos bajo la modalidad doble ciego.

Los derechos exclusivos de la presente edición quedan reservados para todos los países de habla hispana. Queda prohibida su reproducción, parcial o total, por cualquier medio conocido o por conocerse sin el consentimiento por escrito de los legítimos poseedores de derechos.

*Big Data Analytics: una perspectiva multidisciplinaria para la mejora del proceso de toma de decisiones en las organizaciones*

D.R. © José Alberto Hernández Aguilar

D.R. © José Crispín Zavala Díaz

D.R. © Federico Alonso Pecina

D.R. © Martín G. Martínez Rangel

Primera edición: marzo 2018

© 2018, Bonilla Distribución y Edición S.A. de C. V.

Hermenegildo Galeana #111

Col. Barrio del Niño Jesús, C.P. 14080

Ciudad de México

procesoseditoriales@bonillaartigaseditores.com.mx

www.bonillaartigaseditores.com

D.R. © 2018, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Av. Universidad 1001

Col. Chamilpa, C.P. 62209

Cuernavaca, Morelos

publicaciones@uaem.mx

libros.uaem.mx

Coordinación editorial: Bonilla Artigas Editores

Formación de interiores: Saúl Marcos Castillejos

Diseño de portada: Mariana Guerrero del Cueto

ISBN: 978-607-8560-32-5 (Bonilla Artigas Editores)

ISBN: 978-607-8519-81-1 (UAEM)

Impreso y hecho en México

# Contenido

Prólogo .....	9
<b>I. APLICACIONES A LA ENERGÍA ELÉCTRICA Y RECURSOS NATURALES</b>	
<b>Big Data y Analytics: infraestructura esencial para la red eléctrica inteligente. Aplicación a sistemas de generación fotovoltaicos</b> <i>Guillermo Flavio Escobedo Briones, José Alberto Inceña Diéguez, Gustavo Arroyo Figueroa y Norma Elena Jácome Grajales</i> .....	15
<b>Visualización y análisis de precipitaciones pluviales en la República mexicana desde 1981 al 2016</b> <i>María Concepción Salvador-González y Juana Canul-Reich</i> .....	43
<b>Desarrollo de un sistema inteligente mediante redes bayesianas y procesamiento de imágenes aéreas para analizar el potencial eólico en Querétaro y sus implicaciones legales</b> <i>Daniel Cantón Enriquez, Alberto Ochoa Zezzatti, Sandra Bustillos Durán, Saul Gonzalez Campos, Rodolfo Rincones Delgado, Martín Montes-Rivera y Ana Marcela Herrera Navarro</i> .....	59-80
<b>II. BASES DE DATOS EN LA EDUCACIÓN</b>	
<b>Big Data en el análisis del rendimiento académico a nivel licenciatura</b> <i>Julio Cesar Ponce Gallegos, Beatriz Angélica Toscano de la Torre, Aurora Torres Soto, Ma. Dolores Torres Soto, Francisco Javier Ornelas Zapata y María Lourdes Montes Torres</i> .....	87
<b>Identificación visual del compromiso estudiantil universitario en licenciaturas en tecnologías a través de técnicas de análisis multivariado en Lenguaje R</b> <i>Erika Yunuen Morales Mateos, María Arely López Garrido, Oscar Alberto González González, Rubén Jerónimo Yedra y Julián Javier Francisco León</i> .....	123
<b>III. ACCESO A DATOS PÚBLICOS</b>	
<b>Modelo de investigación para el análisis del gobierno abierto en México</b> <i>José Alonso Fernández López, Maribel Leyva Gaxiola y Rubén Antonio García Mendoza</i> .....	145

**El uso de analítica de datos aplicada en las cuentas por cobrar de los empleados de un organismo público**

*Enrique Montoya Flores, José Alberto Hernández Aguilar, José Crispín Zavala Díaz, Carlos Alberto Ochoa Ortiz, Ana Karen Castañeda Escobar y Jacqueline López Calderón* .....183

**IV. ANÁLISIS SOCIAL**

**Estudio geoespacial de las expectativas de logro social y espacios de diversión mediante predicción numérica en una Smart City**

*Sandra Bustillos Durán, Rodolfo Rincones Delgado, Saúl Gonzalez Campos, Alberto Ochoa Zezzatti, Luis Cervera Gómez, Rocío Maciel Arellano, Víctor Larios Rosillo* .....203 *206*

**Las ciencias sociales y el Big Data social como propiedad emergente para el análisis del comportamiento de los sujetos en las organizaciones**

*Augusto Renato Pérez Mayo, Nohemí Roque Nieto y Fidji Danaé Pérez Alvarez* .....227

**V. BASES DE DATOS EN EL SECTOR SALUD**

**Análisis de bases de datos en el sector salud para la detección de factores de riesgo**

*Aurora Torres Soto, Ma. Dolores Torres Soto, Julio César Ponce Gallegos, Beatriz Angélica Toscano de la Torre y María de la Luz Torres Soto* .....247

**Detección de anomalías y tendencias fuera de la norma**

*Federico Alonso-Pecina y Rocío Diego-Celis* .....261

**VI. OTRAS APLICACIONES**

**Identificador de semáforos mediante un algoritmo PSO como clasificador de color en conjunto con detección de área de interés con algoritmo K-means**

*Martín Montes Rivera, Alejandro Padilla Díaz, Juana Canul Reich, Julio César Ponce Gallegos y Alberto Ochoa Zezzatti* .....275

**Explorando el uso de la lógica dinámica como soporte para analítica en la toma de decisiones**

*Miguel Pérez Ramírez, José Alberto Hernández Aguilar y Norma J. Ontiveros Hernández* .....291

# Estudio geoespacial de las expectativas de logro social y espacios de diversión mediante predicción numérica en una Smart City

*Sandra Bustillos Durán<sup>1</sup>*

*Rodolfo Rincones Delgado<sup>1</sup>*

*Saúl Gonzalez Campos<sup>1</sup>*

*Alberto Ochoa Zezatti<sup>1,3</sup>*

*Luís Cervera Gómez<sup>2</sup>*

*Rocío Maciel Arellano<sup>3</sup>*

*Víctor Larios Rosillo<sup>3</sup>*

## Introducción

En algún momento de nuestras vidas todos hemos sentido la necesidad de estar solos y dejamos de estar con algunos de los que nos rodean, siendo totalmente normales. Sin embargo, cuando este aislamiento no está definido y la persona no puede mantener ningún tipo de relación con el resto de su entorno, la situación debe verse como un problema que requiere atención. Chihuahua, un estado en el norte de México, tiene una composición social caracterizada por cuatro minorías: mormones, menonitas, rarámuris e inmigrantes del resto de la Federación. En la mayoría de las escuelas primarias, estos cuatro grupos minoritarios no son considerados para diversas actividades debido a las diferencias: factores étnicos, religiosos y culturales que tienen, lo que resulta en bajas tasas de rendimiento escolar, debido a diversas situaciones asociadas con el bloqueo social y la falta de oportunidades para sus comunidades casi siempre aisladas y con faltas de oportunidades.

El aspecto más relevante de la presente investigación es explorar y analizar espacialmente los posibles factores ligados a la pobreza y exclusión social y poder producir un conjunto de mapas que aproxime a la localización geoespacial y delimitación de estos conceptos afectando a la población entre 15 y 24 años de edad en el espacio urbano de Ciudad Juárez, Chihuahua.

<sup>1</sup> Universidad de Ciudad Juárez, México.

<sup>2</sup> El Colegio de Chihuahua.

<sup>3</sup> Centro de Competitividad en Ciudades Inteligentes, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara, México.

- Un aspecto secundario, pero no por ello menos relevante, es la determinación de problemas colaterales asociados con factores longitudinales, tales como:
  - Análisis espacial del grupo de edad entre 15 y 24 años y su correlación espacial con factores de pobreza y exclusión social.
  - Definir un mapa de exclusión social de la juventud en Ciudad Juárez, y como éste afecta en el comportamiento social en el tiempo –estudio longitudinal–.

### Concepto de pobreza social

“Son las carencias humanas derivadas de las limitaciones de recursos económicos” (Boltvinik, 2003). Alicia Ziccardi (2008) se refiere a la pobreza urbana como una pobreza relativa, en términos comparativos, a la pobreza rural, ya que en las ciudades se ofrecen generalmente bienes y servicios colectivos como la educación, la salud o la recreación, independientemente de su capacidad de apropiación en el mercado. Así, aunque la pobreza urbana es relativa, también se da en mayor proporción, y por lo tanto se manifiesta en un constante y marcado incremento exacerbado por la creciente desigualdad social en la misma proporción (Botello, 2014). Otro aspecto relevante de la pobreza social tiene que ver con la urbanización de la pobreza: la ciudad como maquiladora de espacios de pobreza (Aboites-Aguilar, 2013), como es definido por los organismos gubernamentales y visualizados en las figuras 1 y 2.

Figura 1. Medición de la pobreza social



Fuente: Ceneval (2015)

Figura 2. Definición de la pobreza social para el presente estudio

"Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando: presenta al menos una carencia social y no tiene un ingreso suficiente para satisfacer sus necesidades."

Fuente: Síntesis del reporte de Sedesol (2015).

### Exclusión social

Algunas definiciones de la exclusión social, incluyen diversos paradigmas asociados con bloqueo social, aislamiento social o acoso social: la exclusión social se puede analizar y entender como un proceso multidimensional, que tiende a menudo a acumular, combinar y separar, tanto a individuos como a colectivos, de una serie de derechos sociales tales como el *trabajo, la educación, la salud, la cultura, la economía y la política*, a los que otros colectivos sí tienen acceso y posibilidad de disfrutar y que terminan por anular el concepto de ciudadanía (Jiménez, 2008): "proceso por el cual a ciertos individuos y grupos se les impide sistemáticamente el acceso a posiciones que les permitirían una subsistencia autónoma dentro de los niveles sociales determinados por las instituciones y valores en un contexto dado" (Castells, 2001, p. 98). Normalmente, "tal posición suele asociarse con la posibilidad de acceder a un trabajo remunerado relativamente regular al menos para un miembro de una unidad familiar estable. De hecho, la exclusión social es el proceso que descalifica una persona como trabajador en el contexto del capitalismo" (p. 98). La expresión "exclusión social" implica, en su raíz, una cierta imagen dual de la sociedad, en la que existe un sector "integrado" y otro "excluido" (Tezanos, 1999, p.12). "El estudio de la lógica de la exclusión social nos remite en primer lugar a todo aquello que en un momento dado determina la ubicación de los individuos y los grupos sociales a uno u otro lado de la línea que enmarca la inclusión y la exclusión" (Jiménez, 2008, p. 179). "Así pues, los excluidos se encuentran al margen de los procesos vinculados con la ciudadanía social, es decir, con aquellos derechos y deberes del ciudadano que tienen que ver con el bienestar de la persona (*trabajo, salud, educación, formación, vivienda, calidad de vida...*)" (Tezanos, 1999). De esos derechos, destacamos la dimensión central del trabajo en la exclusión social puesto que, "para la mayoría de las personas, el trabajo no sólo es el único medio de conseguir los recursos necesi-

rios sino también su forma de participación social más importante” (Pérez, Sáez y Trujillo, 2002). También añadimos que, además del *trabajo*, el *factor educativo* juega un papel importante en el proceso de exclusión social sobre todo si consideramos la estrecha relación que existe entre el nivel educativo alcanzado, la posibilidad de estar en una situación de desempleo y, consecuentemente, la obtención de un trabajo como mecanismo fundamental de integración social (Jiménez, 2008, p. 179).

### **Causas del aislamiento social**

Aunque hemos realizado varios estudios para identificar las causas específicas del aislamiento social, la realidad es que son muy diversos y dependen de cada situación particular. En algunos casos, puede ser porque la persona ha vivido condiciones anormales en la infancia, como ser intimidado o haber estado bajo una sobreprotección extrema que le impidió interactuar normalmente con otras personas de su edad, creando una falta de seguridad y conocimiento para establecer nuevas relaciones como un adulto. Otro caso es cuando la persona tiene algún tipo de condición médica que es difícil o imposible de abandonar. En esta situación, las personas pueden encontrar que después de un accidente médico completamente alejado de otras personas. También puede encontrar esta condición en personas que padecen una afección médica grave, pero que enfrentan afecciones médicas que generan o estereotipos, como algunos trastornos mentales.

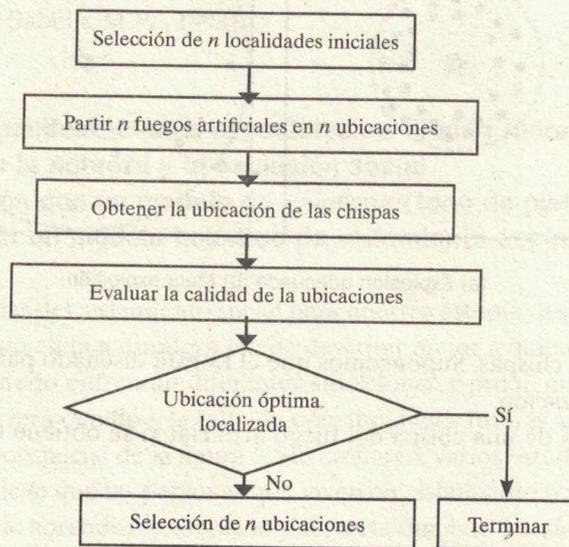
### **Metodología propuesta: Algoritmo de Fireworks (fuegos artificiales)**

Consideramos que este comportamiento simula diferentes algoritmos bioinspirados evaluados en la literatura, tales como algoritmos basados en la naturaleza, basados en algoritmos bioinspirados y finalmente algoritmos culturales, los cuales en su mayoría están basados en sistemas multi-agentes, determinando que estos últimos consideran apropiadamente el agrupamiento entre comunidades, y cómo mostrar visualmente cómo el aislamiento social aumentó con el tiempo en la ausencia de un modelo de integración social y políticas públicas para esto. Inclusive consideramos evaluar una modelo de juego depredador-presa para analizar las relaciones entre estas minorías y el resto del grupo mayoritario (Krivan, 1997; Lina, 2002).

### Framework asociado con el algoritmo Fireworks

Cuando se dispara un fuego artificial, una lluvia de chispas llenará el espacio local alrededor de los fuegos artificiales (Jianhua, Shaoqiu y Ying, 2014; Junzhi, Shaoqiu y Ying, 2014). En nuestra opinión, el proceso de explosión de un fuego artificial puede verse como una búsqueda en el espacio local alrededor de un punto específico donde los fuegos artificiales se disparan a través de las chispas generadas en la explosión. Cuando se nos pide que encontremos un punto  $x_j$  que satisfaga  $f(x_j) = y$ , podemos activar continuamente 'fuegos artificiales' en el espacio potencial hasta que una 'chispa' se dirige o está bastante cerca del punto  $x_j$ . Imitando el proceso de encender fuegos artificiales, como se puede observar en la figura 3 se muestra un marco aproximado del FA. En el FA, para cada generación de explosión, primero seleccionamos  $n$  ubicaciones, donde se activan  $n$  fuegos artificiales. Luego, después de la explosión, se obtienen y evalúan las ubicaciones de las chispas. Cuando se encuentra la ubicación óptima, el algoritmo se detiene. De lo contrario, en otras ubicaciones se seleccionan las chispas y los fuegos artificiales actuales para la próxima generación de explosiones. De la figura 3, se puede ver que el éxito de la FA radica en un buen diseño del proceso de explosión y un método adecuado para seleccionar ubicaciones, que se desarrollan respectivamente en las subsecciones Diseño del modelo de explosión de Fireworks y selección de ubicaciones.

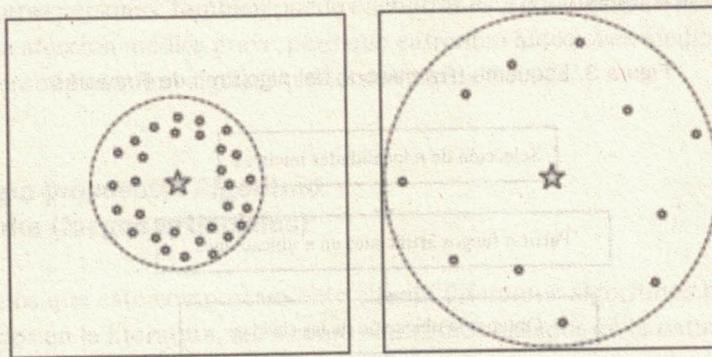
Figura 3. Esquema (Framework) del algoritmo de Fireworks



A través de la observación de la exhibición de fuegos artificiales, hemos encontrado dos comportamientos específicos de explosión de fuegos artificiales. Cuando los fuegos artificiales están bien fabricados, se generan numerosas chispas y las chispas centralizan el centro de explosión. En este caso, disfrutamos de la espectacular exhibición de los fuegos artificiales. Sin embargo, para una explosión de fuegos artificiales mala, se generan muy pocas chispas y las chispas se dispersan en el espacio.

Las dos maneras se representan en la figura 4. Desde el punto de vista de un algoritmo de búsqueda, un buen fuego artificial indica que el fuego artificial se ubica en un área prometedora que puede estar cerca de la ubicación de una solución óptima. Por lo tanto, es apropiado utilizar más chispas para buscar en el área local alrededor de los fuegos artificiales. En contraste, un fuego artificial malo significa que la ubicación de una solución óptima puede estar lejos de donde se ubica el fuego artificial. Entonces, el radio de búsqueda debería ser más grande. En el FA, se generan más chispas y la amplitud de explosión es menor para un buen fuego artificial, en comparación con uno malo (Shaoqiu, Janecek, Junzhi y Ying, 2014).

Figura 4. Dos tipos de explosión de fuegos artificiales



(a) Explosión adecuada (b) Mala explosión.

Cantidad de chispas. Supongamos que el FA está diseñado para el problema general de optimización.

La ubicación de una chispa del fuego artificial  $x_i$  se obtiene utilizando el algoritmo 1.

Imitando el proceso de explosión, se genera primero la ubicación de una chispa  $\sim x_j$ . Luego, si se descubre que la ubicación obtenida cae fuera del espacio potencial, se asigna al espacio potencial de acuerdo con el algoritmo.

Para mantener la diversidad de chispas, diseñamos otra forma de generar chispas: explosión gaussiana. Una función gaussiana  $(1, 1)$ , que denota una distribución gaussiana con la media 1 y la desviación estándar 1, se utiliza para definir el coeficiente de la explosión. En nuestros experimentos,  $m$  chispas de este tipo se crean en cada generación de explosión.

### *Selección de ubicaciones*

Al comienzo de cada generación de explosiones, se deben seleccionar  $n$  ubicaciones para la explosión de fuegos artificiales. En el FA, la mejor ubicación actual  $x^*$ , en la que la función objetivo  $f(x^*)$  es óptima entre las ubicaciones actuales, siempre se guarda para la próxima generación de explosión. Después de eso,  $n - 1$  ubicaciones se seleccionan en función de su distancia a otras ubicaciones a fin de mantener la diversidad de chispas. La distancia general entre una ubicación  $x_i$  y otras ubicaciones se define de la siguiente manera.

Al calcular la distancia, se puede utilizar cualquier medida de distancia, incluida la distancia de Manhattan, la distancia euclidiana, la distancia basada en el ángulo, entre otros. [9]. Cuando  $d(x_i, x_j)$  se define como  $|f(x_i) - f(x_j)|$ , la probabilidad es equivalente a la definición de la probabilidad basada en la densidad inmune en (van Baalen, M., and Sabelis, M.W., 1993).

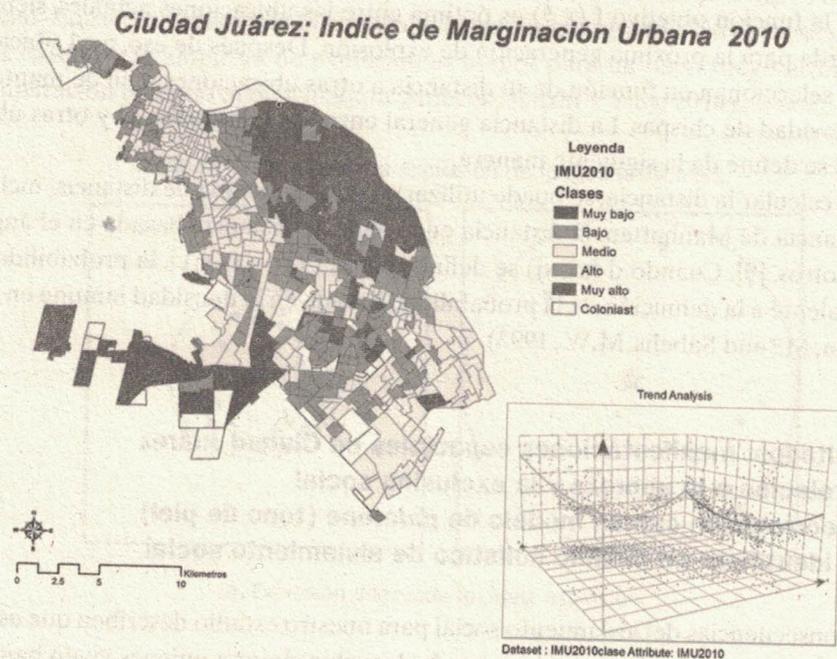
### **Resultados: manifestaciones espaciales en Ciudad Juárez con relación a la pobreza y la exclusión social y su correlación con un modelo de *paletone* (tono de piel) para identificar un modelo holístico de aislamiento social**

Las consecuencias del aislamiento social para nuestro estudio describen que este algoritmo inspirado en la naturaleza puede describir mejor a quienes viven bajo esta condición a menudo enfrentan diferentes situaciones y problemas, la depresión es más común y severa debido a la falta de oportunidades futuras, como se puede ver en el modelo geoespacial de la figura 5. Sin embargo, varios estudios que se han llevado a cabo indican que las personas que viven en aislamiento social a menudo tienen problemas de aprendizaje, atención y correcta toma de decisiones (Parker, 1979;

Sih y McCarthy, 2002). Utilizando el modelo de Fireworks y los datos recopilados construimos una serie de mapas que nos permitieran comprender de una mejor forma el aislamiento social en una ciudad inteligente.

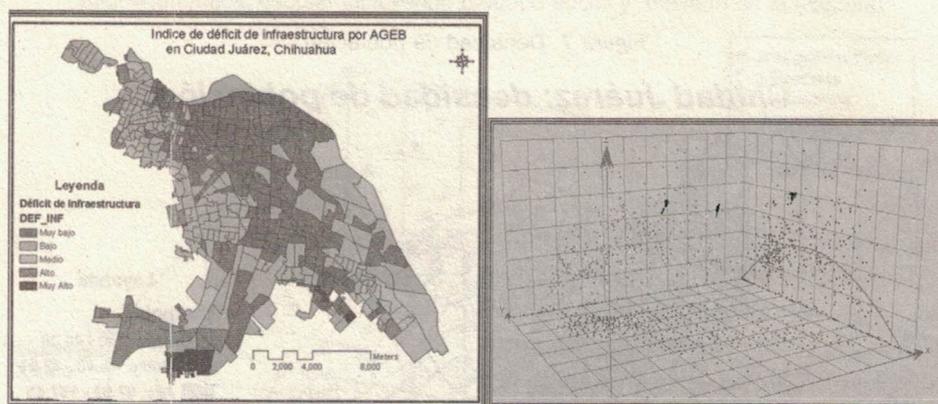
Considerando que en el aislamiento, esto se debe a que cuando interactuamos con nuestro entorno y este es hostil, nuestro cerebro no recibe el estímulo adecuado y no funciona correctamente. Por esta razón, las personas que viven en aislamiento social pueden parecer un poco torpes o lentas al tomar decisiones y esto puede afectar sus habilidades sociales con el paso del tiempo (Stiling, 1987; Thomas, 1989). La figura 6, analiza correctamente la distribución de la falta de infraestructura en la ciudad, tanto en un Modelo geoespacial (a), como en una representación de gráfico de superficie (b). En la figura 7 se considera adecuado determinar si el factor de densidad de población toma un aspecto de suma relevancia.

Figura 5. Marginación Urbana en Ciudad Juárez



Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua.

Figura 6. Déficit de infraestructura en Ciudad Juárez, con su representación geoespacial (a) y su representación como grafico de superficie (b)



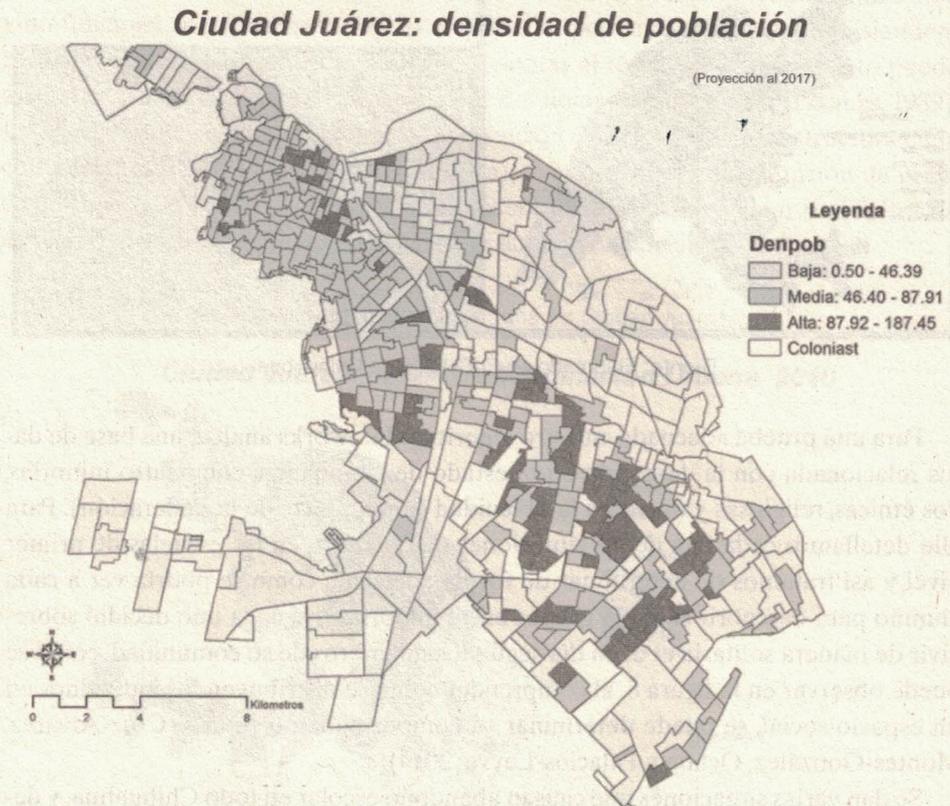
Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua.

Para una prueba adecuada, nuestro algoritmo Fireworks analiza una base de datos relacionada con la deserción en el estado de Chihuahua, con cuatro minorías, dos étnicas, religiosas y una para la ubicuidad (inmigrantes de la Federación). Para ello detallamos cada una de las situaciones que ocurren en las escuelas de primer nivel y así tratamos de determinar de forma adecuada cómo se podría ver a cada alumno para descubrir si había grupos entre minorías o si cada uno decidió sobrevivir de manera solitaria el día a día según los miembros de su comunidad, como se puede observar en la figura 8, al comprender como se distribuyen los individuos en un espacio social, se puede determinar su comportamiento futuro (Cruz-Álvarez, Montes-González, Ochoa y Palacios-Leyva, 2014).

Se dan varias situaciones que causan abandono escolar en todo Chihuahua, y determinan que exista una amplia gama de puestos de trabajo con una alta precariedad laboral –determinada en gran medida por el espacio que se habita y la falta de transporte aunado a grandes distancias entre el puesto de trabajo y el hogar que se habita (véase figuras 6 y 7)–, esto debido a la cohesión social y el tiempo, la mayoría de las comunidades que viven en Chihuahua no se pueden justificar como causa de abandono escolar –como se puede observar en la figura 8– sólo la relación de convivencia con el grupo más numeroso entre las diversas causas del desempleo afecta a 9.87 % de la población económicamente activa en Chihuahua,, e incluso en Ciudad Juárez están alcanzando una cifra de 14.17% en enero de 2012, la otra se ocupa principalmente de alimentos porque los grupos indígenas tienen una ingesta calórica menor (21%) que la promedio del grupo mayoritario, el aspecto de salud es de

suma importancia y es relevante al convalidar su presencia entre los grupos más marginales como se puede ver en la figura 9.

Figura 7. Densidad de población



Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua.

entre los grupos más

ción

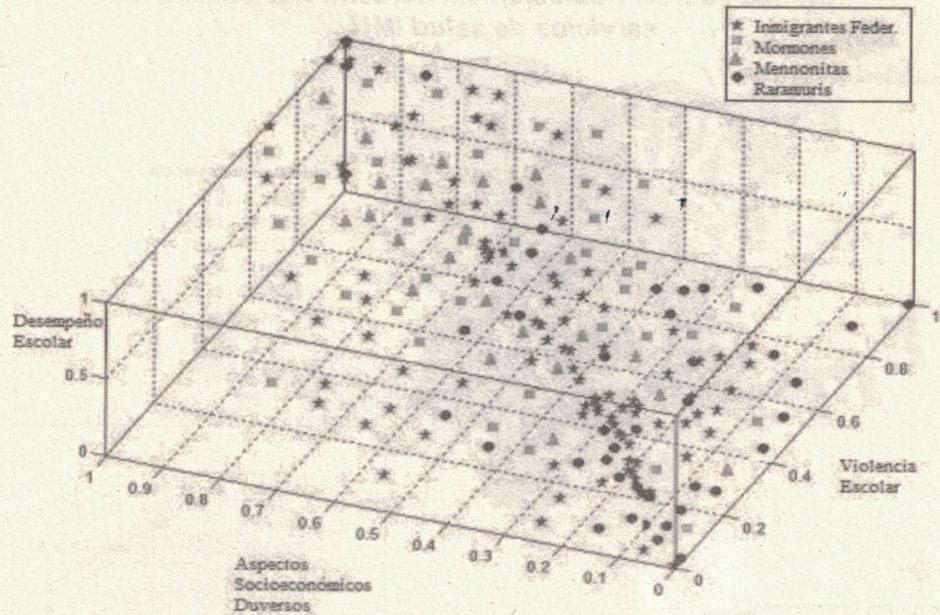
on al 2017)

Leyenda

Denpob

- Baja: 0.50 - 46.39
- Media: 46.40 - 87.91
- Alta: 87.92 - 187.45
- Coloniast

Figura 8. Representación visual de la muestra (utilizando nuestro algoritmo bioinspirado, presentando diversos aspectos como violencia socioeconómica, escolar incluyendo bloqueo social y reflejado en la escuela)

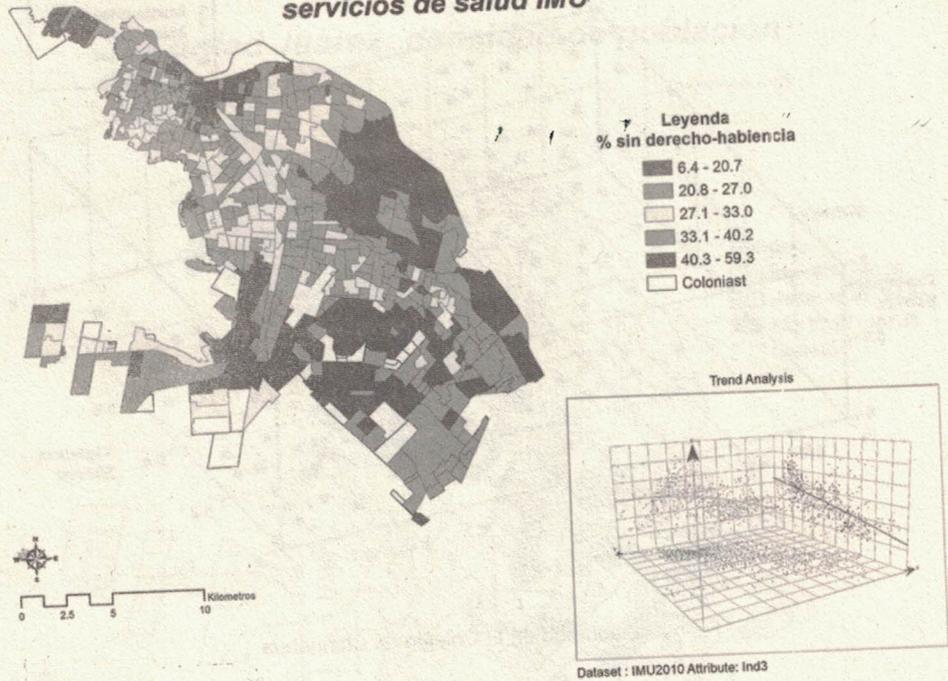


Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua.

Una vez entrevistados en forma escrita, la muestra seleccionada muestra un modelo de distancia social de Bogardo (véase figura 8), que refleja formas variadas de conocer la situación en cada una de las cuatro minorías analizadas en Chihuahua y cómo afecta la vida cotidiana de las personas que no se consideran parte del grupo mayoritario, esto se puede visualizar de una mejor forma en la figura 10, en donde los individuos con menor nivel de estudio, viven en las mismas zonas de mayor marginación y pobreza en la sociedad analizada, generando con ello un círculo viciosos que afectara a futuras generaciones.

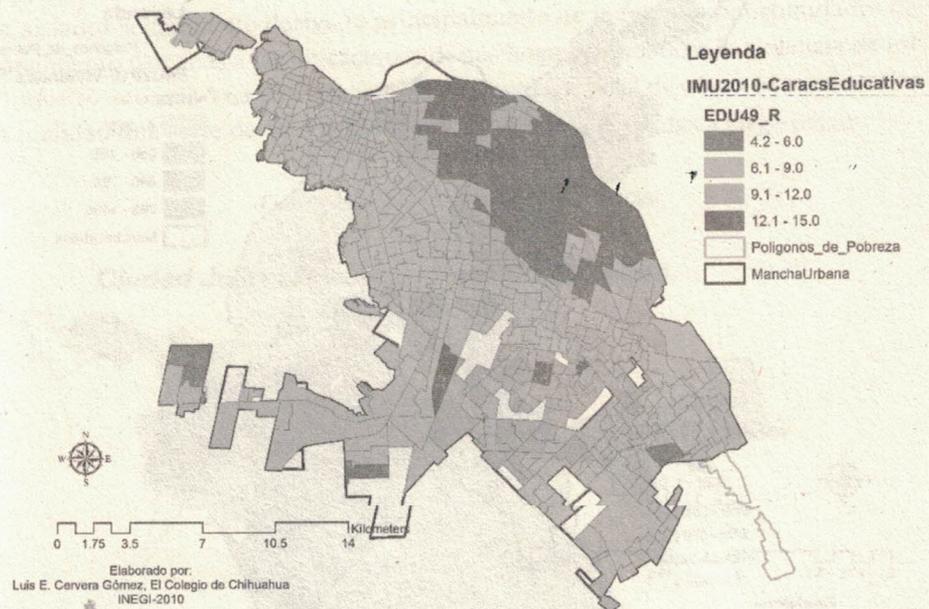
Figura 9. Aislamiento social derivado de la oportunidad de falta de vivienda en Ciudad Juárez

**Ciudad Juárez: Población sin derecho-habienca a los servicios de salud IMU**



Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua.

Figura 10. Aislamiento social derivado por la escolaridad



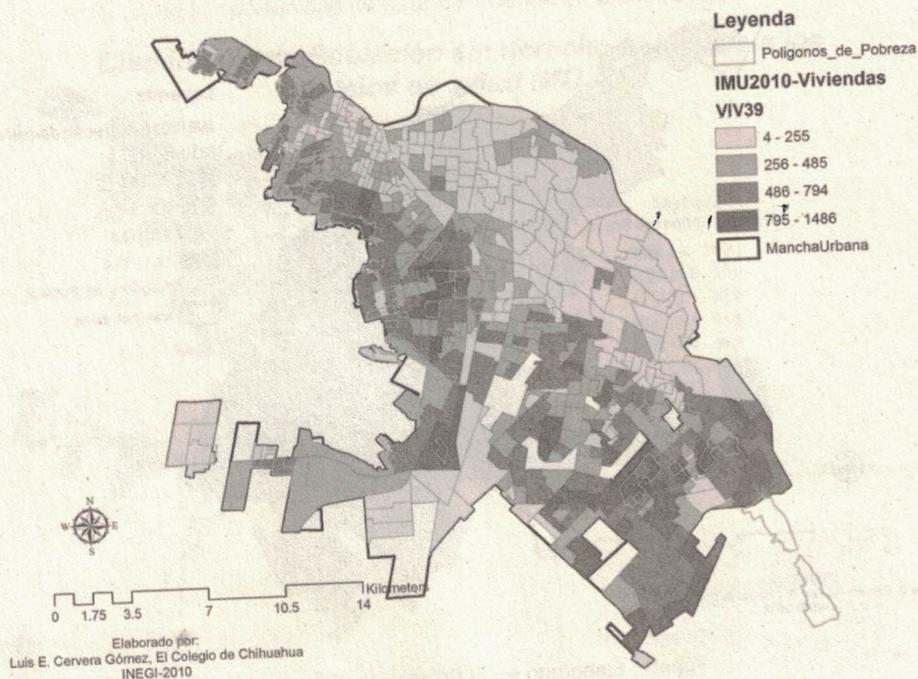
Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua.

### Recomendaciones realizadas por nuestra investigación

Hay muchas consideraciones que deben tenerse en cuenta con respecto a esta investigación, la primera es que si bien no existen programas sociales adecuados que incidan en la población minoritaria. Un aspecto relevante es el uso de la tecnología,

ya que a una mayor exposición de conocimiento digital, ello se traduce en un mayor cumulo de habilidades para una sociedad moderna, como se puede observar en la figura 11, puede que no se logre un modelo de integración que permita dar a niños y jóvenes, iguales oportunidades, uno de los aspectos cruciales en este modelo propuesto con algoritmo de inspiración natural fue determinar el número de individuos en estas comunidades que continuaron en el nivel superior o la escuela de posgrado se redujo a valores inferiores a 1%.

Figura 11. Viviendas sin tecnología de Internet en sus casas

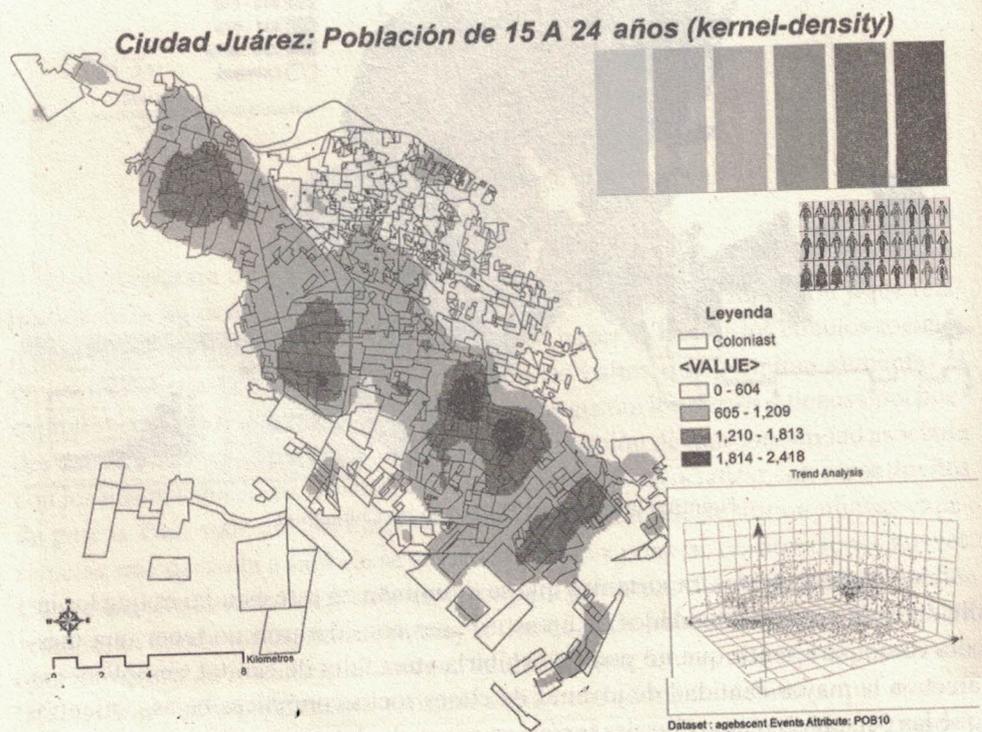


Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua.

Una propuesta de política pública para su implementación sería una autoevaluación de la siguiente manera: si ha notado que vive bajo esta condición y que realmente quiere salir de ella, lo primero que debe hacer es buscar los círculos sociales en los que se siente cómodo y comenzar con las visitas, que permitan aumentar el capital social de los individuos. Por ejemplo, si te gustan los perros y tienes uno; puedes dar un paseo en el parque, y coadyuvar a la creación de una comunidad asociada con los mismos intereses. De esta manera, comenzarás a socializar con otros dueños de perros. Para salir del aislamiento social es esencial que se abra a nuevas experiencias, que aprenda a salir de su zona de confort y ponerse en situaciones nuevas. Con respecto a la socialización de espacios para jóvenes, se ha dado un modelo interesante, en donde los espacios con mayor densidad de población juvenil carecen de oportunidades de socialización (véase figura 12), por lo que un viaje asociado con la diversión y el esparcimiento termina siendo abandonado, debido a que es muy complicado realizar una logística adecuada asociada, con el precio de viajar grandes distancias, asociadas con el precio de los establecimientos y el problema para poder

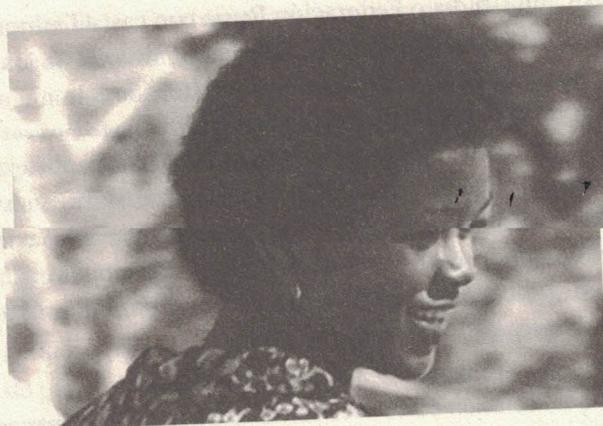
hámsteres y cardúmenes de peces populares entre los niños relacionados con el grupo social mayoritario. Existen pocos estudios que detallen adecuadamente el uso de un algoritmo basado en la naturaleza para clasificar adecuadamente los aspectos sociales, y creemos que será útil para predecir problemas propiamente graves como el acoso escolar, la discriminación social o, en nuestro caso, el aislamiento social que en muchos casos conlleva con él, como resultado final el suicidio. En algunos grupos de modelado social en videojuegos incluidos en juegos serios como The Tribe, las personas más diferentes al grupo principal tienen menos habilidades sociales o son consideradas más vulnerables a morir, las simulaciones se analizaron con otros algoritmos bioinspirados como en (Ochoa et al., 2008). En el instrumento aplicado determinamos que, aunque no se considera un factor de exclusión social, si lo es el tono de piel, ya que determina las oportunidades reales de avanzar socialmente, como se puede ver en la figura 13.

Figura 13. Exclusión social derivada por el tono de piel.  
Elaborado con un modelo de *pale tone*, para nuestra investigación



Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua.  
Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua.

Imagen 1. Una muchacha seminole de Coahuila

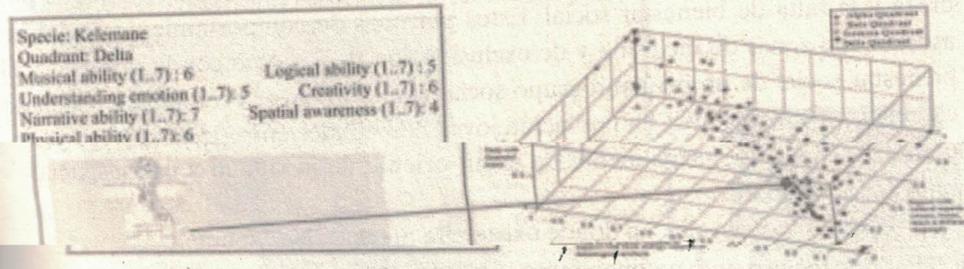


Fuente: Foto obtenida por los autores en la Investigación de Campo en Coahuila.

En otra forma de mejorar nuestra investigación futura, utilizaremos un modelo basado en un gráfico de colores para comprender la similitud entre comunidades específicas sin valores descriptivos asociados con ubicaciones, como proponen Jiménez et al. (2008) y Ochoa et al. (2008). Con este modelo presentamos diferentes atributos en una sociedad como se muestra en la figura 16(a), en donde incluso proponemos una visualización innovadora asociada con el algoritmo de Fireworks. Con este modelo descriptivo tratamos de explicar diversas situaciones asociadas a un lenguaje escrito en una comunidad y prevenir comportamientos sociales complejos como el cyberacoso, en nuestro caso por la discriminación asociada a no tener un lenguaje escrito como en el caso de los kikapúes, un grupo étnico minoritario del estado de Coahuila, que se muestra en la figura 16(b). Esta pequeña sociedad con menos de 4 500 individuos, tiene tradiciones milenarias asociadas con una identidad propia y baluartes culturales, pero no existe un lenguaje escrito sólo de representación oral que transmita cada generación.

El algoritmo de Fireworks puede determinar adecuadamente el grado de aislamiento social al implementar una comparación a lo largo del tiempo con respecto a los individuos y sus diferencias de aislamiento social representados como la velocidad del spark en nuestro algoritmo bioinspirado: étnica, religiosa, cultural e incluso asociada a su orientación sexual. En el futuro determinaremos cómo se puede medir de forma correcta, como un modelo de convivencia social adecuado y de acuerdo con las expectativas de cada individuo, como se puede observar en la figura 17.

Figura 15. Características sociales descriptivas en un individuo como en Ochoa et al. (2008), aunado a su representación en el algoritmo basado en la naturaleza que utilizamos



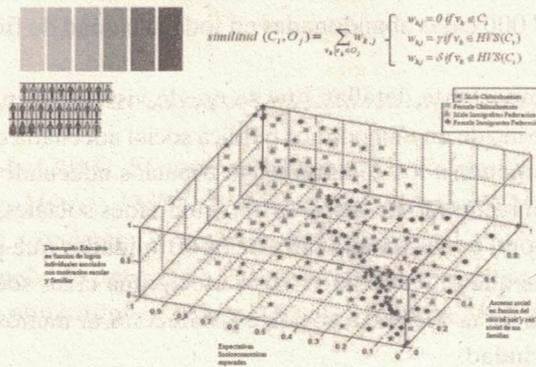
Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Los kikapúes, un grupo étnico minoritario del estado de Coahuila



Fuente: Foto de los autores obtenida durante la investigación de Campo en Coahuila (B).

Figura 17. Resultado del análisis de las muestras de chihuahuenses e inmigrantes de la Federación



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de esta investigación.

## Conclusiones

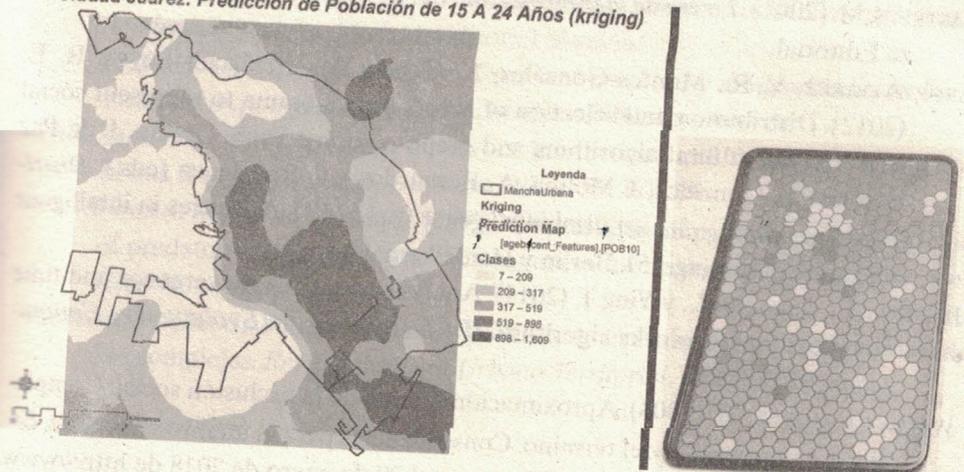
Ciudad Juárez tiene patrones geoespaciales definidos por la distribución de la pobreza y la falta de bienestar social. Estos patrones de comportamiento social, se asocian con zonas de inclusión y de exclusión social, así como con la pobreza y el bienestar social de un pequeño grupo social con una mayor economía y asociado con el grupo mayoritario. La población joven con edades entre 15 y 24 años, se encuentra distribuida principalmente en el sur-oriente de la ciudad y está espacialmente asociada con:

- Parques industriales, en donde existe alta precariedad laboral.
- Pobre e incluso nulo equipamiento urbano,
- Problemas de Infraestructura asociados con calles sin iluminación adecuada y una infraestructura de las más pobres de la región, lo que incide en una mayor cantidad de enfermedades relacionadas con el clima adverso en el invierno que incluso se extiende durante cinco meses.
- Altas zonas de desempleo juvenil.
- Pobre equipamiento educativo de nivel medio superior y superior, incluso falta de cupos en escuelas básicas, lo que afecta la oportunidad de seguir estudiando y, por ende mejorar su nivel socioeconómico futuro.
- Grado promedio de escolaridad de preparatoria, y por ende tener que aceptar solamente empleos de baja precariedad laboral.
- Polígonos de pobreza enmarcados por la falta de oportunidades para grandes grupos sociales de la ciudad.
- Altas densidades poblacionales, lo que conlleva en algunos casos hacinamientos de una misma familia, y con ello precariedad de la vivienda con casos extremos de más de siete personas en una misma vivienda.
- Viviendas abandonadas (En un censo reciente realizado se considera que existirían hasta 7 000 casas abandonadas en toda la ciudad de frontera analizada.

Finalmente, es importante detallar, que se puede visualizar en la figura 18, que si para el 2027 no se incide en una política pública social adecuada que permita que el grupo poblacional menor a los 25 años tenga espacios adecuados de esparcimiento y que ello sea el resultado de mejores oportunidades sociales, de no ocurrir ello, la precariedad laboral generara una falta de oportunidades que provocara un ciclo social interminable que tendrá como mayor efecto, una crisis social derivada en un mayor incremento de la violencia social, esto afectará al menos a siete generaciones futuras en la ciudad.

Figura 18. Proyección de la población joven para el 2015 hacia el 2027, utilizando un modelo de predicción numérica inteligente (algoritmo de Kriging) y la representación en el algoritmo basado en la naturaleza que se utilizó para la presente investigación

Ciudad Juárez: Predicción de Población de 15 A 24 Años (kriging)



Fuente: Elaborado en El Colegio de Chihuahua, utilizando un software para la representación de algoritmo de Fireworks.

Incluso en un pequeño experimento social, analizamos la influencia de la percepción visual de las personas y como ello afecta su capital simbólico, de una muestra de 10 issues de clics para formar un diorama de esta sociedad, se le pidió a una muestra de 87 estudiantes Universitarios que eligieran los siete issues que deberían de representar mejor a esta sociedad, en todos los casos, la muestra eligió a clics de cabello claro en detrimento de cabello negro o café oscuro, un claro ejemplo de cómo la representación social de las personas influye en sus oportunidades de avanzar socialmente. Como se puede ver la parte superior izquierda de la figura 18.

### Referencias

- ABOITES AGUILAR, L. (2013). *El norte entre algodones. Población, trabajo agrícola y optimismo en México, 1930-1970*. México: El Colegio de México.
- BOLTVINIK, J. (2003). Conceptos y medición de la pobreza: La necesidad de ampliar la mirada. *Papeles de población*, 9(38), 9-25. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-74252003000400002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252003000400002&lng=es&tlng=es).

- BOTELLO TRIANA, J. (2014, mayo-agosto). Servicios de intermediación en mercados de trabajo. *Análisis Económico*, XXIX(71), 191-208.
- CASTELLS, M. (2001). *La era de la información. Fin de milenio*. Vol. 3, Madrid: Alianza Editorial.
- CRUZ-ÁLVAREZ, V. R., Montes-González, F., Ochoa, A., y Palacios-Leyva, R. E. (2012). Distribution and selection of colors on a diorama to represent social issues using cultural algorithms and graph coloring. En S. Omatu, J. de Paz Santana, S. González, J. Molina, A. Bernardos y J. Rodríguez (eds.), *Distributed computing and artificial intelligence* (pp. 57-64). Advances in intelligent and soft computing, 151. Berlin y Heidelberg: Springer.
- JIANHUA, L., Shaoqiu Z., y Ying T. (2014). Analysis on global convergence and time complexity of fireworks algorithm. *IEEE Congress on Evolutionary Computation*, 3207-3213.
- JIMÉNEZ RAMÍREZ, M. (2008). Aproximación teórica de la exclusión social: Complejidad e imprecisión del término. Consecuencias para el ámbito educativo. *Estudios Pedagógicos*, XXXIV. Recupera el 20 de enero de 2018 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514135010>
- JUNZHI, L., Shaoqiu Z., y Ying T. (2014). Adaptive Fireworks algorithm. *IEEE Congress on Evolutionary Computation*, 3214-3221.
- KRIVAN, V. (1997). Dynamic ideal free distribution: Effects of optimal patch choice on predator-prey dynamics. *The American Naturalist*, 149(1), 164-178.
- LINA, S. L. (2002). Putting predators back into behavioral predator-prey interactions. *TRENDS in Ecology & Evolution*, 17(2), 70-75.
- OCHOA, A., Quezada, S., Ponce, J., Ornelas, F., Torres, D., Correa de la Torre, C., y Meza M. (2008). From Russia with disdain: Simulating a Civil War by means of predator/prey game and cultural algorithms. En Grigori Sidorov (ed.), *Artificial intelligence for humans: Service robots and social modeling* (pp. 137-145). Berlin: Springer.
- PARKER, G.A. (1979). Sexual selection and sexual conflict. En M. A. Blum y N. A. Blum, (eds.), *Reproductive competition and sexual selection* (pp. 124-166). New York: Academic Press.
- PÉREZ YRUELA, M., Sáez Méndez, H., y Trujillo Carmona, M. (2002). *Pobreza y exclusión social en Andalucía*. Córdoba: Instituto de Estudios Sociales de Andalucía.
- SHAOQIU, Z., Janecek, A., Junzhi L., y Ying, T. (2004). Dynamic search in Fireworks algorithm. *IEEE Congress on Evolutionary Computation 2014*, 3222-3229.
- SIH, A., y McCarthy, T. M. (2002). Prey responses to pulses of risk versus pulses of safety: Testing the risk allocation hypothesis. *Animal Behavior*, 63, 437-443.

- STILING, P. D. (1987). The frequency of density-dependence in social conflicts. *Social Modelling Journal*, 21, 844-856.
- TEZANOS, J. F. (1999). *Tendencias en desigualdad y exclusión social. Tercer foro sobre tendencias sociales*. Madrid: Editorial Sistema.
- . (2001). *La sociedad dividida. Estructura de clases y desigualdades en las sociedades tecnológicas avanzadas*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- THOMAS, C. D. (1989). Predator-herbivore interactions and the escape of isolated plants from phytophagous insects. *Oikos*, 55, 291-298.
- VAN BAALEN, M., y Sabelis, M. W. (1993). Coevolution of patch selection strategies of predator and prey and the consequences for ecological stability. *The American Naturalist*, 142, 646-670.
- ZICCARDI, A. (2008). Pobreza urbana y políticas de inclusión social en las comunidades complejas. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 13(2), 93-108.

En este libro se recopilan un conjunto de aplicaciones que ilustran el funcionamiento del análisis de datos grandes (Big Data Analytics), éstas se encuentran en áreas de conocimiento diversas entre las que se incluyen: el sector eléctrico, el sector educativo, el sector salud, el gobierno abierto, la detección de faltantes y anomalías en las organizaciones, ciudades inteligentes, entre otras, todas ellas de relevancia para mejorar la toma de decisiones en las organizaciones. Así mismo se discuten los procesos fundamentales para el análisis de datos (Data Analytics) y el descubrimiento de conocimiento (Knowledge Discovery in DataBase) desde conceptos como: datos grandes (Big Data), la minería de datos (Data Mining), y la minería de datos sociales (Social data Mining). El libro está orientado a alumnos de pregrado y posgrado, así como investigadores y practicantes, que desean introducirse al conocimiento y aplicación del análisis de datos grandes en diversas áreas de las organizaciones. Big data es un tema de discusión actual dada la variedad de datos que se tienen, la velocidad con la que se producen, la veracidad y el volumen creciente de éstos generado con el uso de las TICs.

Big data/ Toma de decisiones



BONILLA  
ARTIGAS  
EDITORES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

