

# Migración, deterioro ambiental y cambio climático: hacia un modelo bajo la perspectiva del análisis regional

Migration, environmental degradation and climate change: towards a model from the perspective of regional analysis

Ortiz-Paniagua Carlos Francisco\*<sup>o</sup>, Felipe Pérez Beatriz\*\*

## RESUMEN

El cambio climático contribuye a complicar el panorama de la degradación ecológica y ambiental a escala global y trae consigo un incremento de los riesgos para las poblaciones humanas en distintos ámbitos. La migración se contempla como una opción, a menudo la única, realista ante distintos escenarios climáticos y de pérdida de calidad ambiental. Este artículo tiene como propósito proponer un modelo mediante índices para la identificación de regiones con potencial expulsor y receptor de poblaciones humanas. No se presenta evidencia empírica, sino más bien un planteamiento susceptible de ser instrumentado para tales fines. En términos metodológicos, el presente se ubica en la tipología exploratoria, descriptiva y documental, conformando un trabajo propositivo en técnicas de análisis regional para su posterior aplicación.

## ABSTRACT

Climate change contributes to complicate the scenery of ecological and environmental degradation at the global scale, while increasing the risks for human populations in different ways. Migration is seen as a realistic option, often unique, to face up different climatic scenarios and loss of environmental quality. The present paper proposes a model with several indicators to identify regions with pull and push potential for human migration (immigration and emigration) from the perspective of regional development analysis. No empirical evidence is presented here, but rather an approach to be instrumented for such purposes. Typologically, the methodology in this article could be considered as exploratory, descriptive and documentary, conforming a paper whose vocation is to clarify some regional analysis techniques for future implementation.

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático se ha sumado de manera sinérgica al deterioro ecológico y se identifica como uno de los problemas más graves a los que se enfrenta la humanidad. Al respecto, el aumento de las temperaturas atmosféricas está provocando alteraciones en el sistema climático terrestre que, tanto si se manifiestan de manera repentina (huracanes o inundaciones) como si lo hacen en un plazo más largo (desertificación, elevación del nivel de mar, sequía o deshielo), tienen implicación sobre las migraciones humanas (Brown, 2008).

Si bien los aspectos científicos del cambio climático han sido ampliamente estudiados y difundidos, los efectos sociales han sido analizados en menor medida. El cambio climático, sumado al deterioro ecológico y ambiental, constituye un detonante del incremento en las vulnerabilidades: social, política y económica; para los territorios expuestos a elevación en el nivel del mar, a la reducción del rendimiento agrícola, al aumento de plagas, de la incidencia de tormentas y de sequías prolongadas, a la educación en la disponibilidad de agua y desplazamientos humanos o migraciones, entre otros (Panel Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático [IPCC; por sus siglas en inglés], 2007).

Recibido: 20 de junio del 2016  
Aceptado: 8 de agosto del 2017

### Palabras Clave:

Migración; cambio climático; degradación ecológica; análisis regional; atracción y expulsión poblacionales.

### Keywords:

Migration; climate change; ecological degradation; regional Analysis; push-Pull of population.

### Cómo citar:

Ortiz-Paniagua, C. F. & Felipe Pérez, B. (2017). Migración, deterioro ambiental y cambio climático: hacia un modelo bajo la perspectiva del análisis regional. *Acta Universitaria*, 27(NE-1), 46-58. doi: 10.15174/au.2017.1474

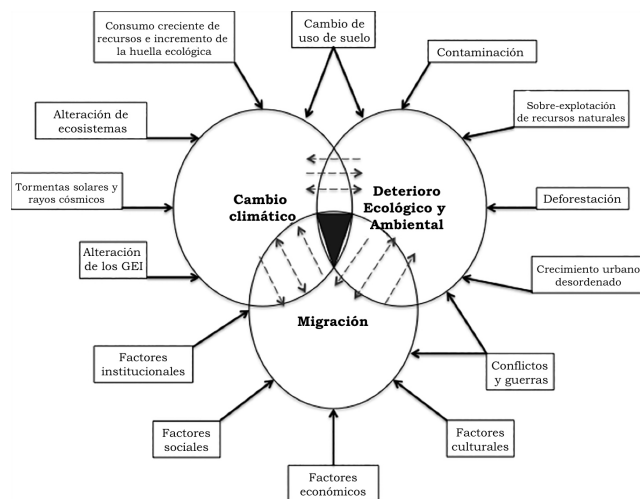
\* Edificio del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, S/N. Ciudad Universitaria. C. P. 58030. Morelia, Michoacán, México. Correo electrónico: cfortiz@umich.mx/carlinortiz@yahoo.com. Tel. 4432293579

\*\* Centro de Estudios de Derecho Ambiental de Tarragona (CEDAT), Universidad Rovira i Virgili.

<sup>o</sup> Autor de correspondencia.

La relación entre cambio climático y migraciones humanas aborda solo en parte un problema de mayores dimensiones, en el cual el deterioro ecológico-ambiental tiene también relación. Por una parte, dicho deterioro puede ser entendido como causa de variaciones climáticas como la deforestación y el cambio de cobertura vegetal inducida (cambio de uso de suelo); pero también como consecuencia de estas, como el caso de la pérdida de biodiversidad. Así, la migración climática es un caso particular de migración, en tanto que, si se asume que el cambio climático, el deterioro ecológico y las migraciones humanas obedecen a lógicas complejas con interacción simultánea de múltiples factores a la vez tendrían un campo de intersección (triángulo oscuro en la figura 1).

En este campo, de interés académico y de actuación política, se requieren herramientas que aporten información práctica para su entendimiento y la previsión de sus consecuencias territoriales o más concretamente regionales. A escala local-regional se plantean interrogantes como: ¿qué territorios tendrían un mayor potencial de atracción o expulsión de poblaciones humanas? y ¿cómo se puede identificar esto de manera práctica y útil para el diseño de instrumentos que apoyen políticas públicas? Lo anterior partiendo del supuesto de que los flujos migratorios de poblaciones humanas cada vez son más complejos y tanto el deterioro ambiental como el cambio climático jugarán un papel más preponderante en propiciar condiciones de expulsión, migración, desplazamiento y refugio de poblaciones humanas.



**Figura 1.** Migración, cambio climático y deterioro ecológico  
 Fuente: Elaboración propia.

Con el objetivo de aportar conocimiento en este aspecto, el presente artículo propone el uso de técnicas de análisis regional que mejoren el entendimiento de la dinámica migratoria inducida por el cambio climático, aspectos ecológicos o ambientales. En particular con el propósito de detectar a las zonas que potencialmente pueden resultar “expulsoras” o “receptoras” de población. Es importante aclarar que el presente artículo solamente expone la propuesta de un instrumento para identificar regiones o sitios expulsores y/o receptores de población, bajo un contexto de eventos climáticos o deterioro ambiental. Dicho instrumento no alcanza su implementación y por tanto no se cuenta con evidencia empírica para la cuantificación de movimientos poblacionales, quedando solo a manera de propuesta.

Para ello, en el primer apartado se realiza una revisión teórica sobre qué se entiende por cambio climático y por migración, para luego entrelazar ambos conceptos en lo que se considera como migraciones inducidas por el cambio climático, sin dejar de lado que este último se suma a la degradación ambiental como factores que contribuyen a incrementar la probabilidad de expulsión de poblaciones. El segundo apartado hace referencia a las migraciones climáticas así como migración por deterioro de la calidad ambiental y se divide en cuatro sub-apartados; discutiendo sobre las implicaciones en el sector rural, los flujos migratorios urbano-regionales, los flujos migratorios atribuibles al clima y degradación ambiental de corto y de largo plazos. En la tercera parte se diseña un instrumento para identificar territorios potencialmente expulsores y receptores de población, por último, se concluye con algunas reflexiones en torno a la implementación.

## Una revisión teórica

Si bien los factores naturales, como erupciones volcánicas y cambios en la órbita terrestre, han influido en la temperatura media de la atmósfera a partir de la Revolución Industrial (finales del siglo XVIII), pero el incremento no obedece solamente a factores naturales (IPCC, 2007). Debido principalmente a las actividades socioeconómicas basadas en la quema de combustibles fósiles, se han emitido grandes cantidades de Gases de Efecto Invernadero (GEI) provocando una mayor retención de la radiación que llega a la superficie terrestre y causando el aumento de la temperatura global (Houghton, 2009). Este fenómeno, que se conoce como calentamiento global, tiene como consecuencias la alteración del resto del sistema terrestre: el cambio climático. Los impactos del cambio climático se manifiestan de múltiples maneras, como cambios en la

elevación del nivel del mar, deshielo de los glaciares y alteraciones en la frecuencia e intensidad de sequías, inundaciones, olas de calor y de frío y otros eventos extremos como huracanes o el fenómeno llamado El Niño/La Niña (IPCC, 2012).

Pese a que ya desde el siglo XIX se había observado que el aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera terrestre estaba relacionado con el incremento del efecto invernadero (Bancet, López, Costa & Sánchez, 2010), no fue hasta 1992, impulsado por la publicación del primer informe del IPCC (1990) que, durante la conocida como Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, se adoptó el marco internacional determinado a hacer frente a tan grave problema: bajo el compromiso de reducir las emisiones de GEI.

El cambio climático se entiende como: "...el cambio de clima que es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables" (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1992). De esta manera el cambio climático se suma a la degradación ambiental y ecológica, con ello constituye un agravante de ciertos tipos de riesgos, entre los que destacan los flujos migratorios.

En este sentido, las migraciones son fenómeno de explicaciones diversas y complementarias acerca de los mecanismos que accionan y provocan el traslado de las personas. La existencia de diferentes tipologías de migración, con base en su origen, temporalidad, grado de voluntariedad y consecuencias indica que se trata de un tema que debe ser explicado desde múltiples enfoques y disciplinas (como son la Sociología, la Geografía, la Economía o el Derecho), teniendo siempre en cuenta la multiplicidad e interrelación de las causas, se han desarrollado diversas explicaciones teóricas sobre el fenómeno.

Desde los factores económicos que incentivan la migración, Pigué, Pécoud & De Guchteneire (2011) opinan que la migración es el resultado de la evaluación de costos y beneficios basados en un esquema de expectativas y probabilidades. Por otro lado, para la interpretación de corte maltusiano, la migración se considera necesaria para ajustar y equilibrar la fuerza de trabajo, optimizando la asignación de mano de obra y con ello favoreciendo el crecimiento económico (Navarro, 2002). También en analogía a la fuerza gravitatoria, la teoría de los factores *push-pull*, es decir repulsión o rechazo-atracción, concibe la existencia de una multiplicidad de

factores, unos empujan a expulsar habitantes de ciertos territorios (*push*), mientras que otros son polo de atracción en relación a mejores expectativas de vida (*pull*) (Sandoval, 1993).

Otras explicaciones del fenómeno de la migración sostienen que los causales son múltiples, pero esta se retroalimenta con base en los impactos (sociales, económicos, culturales y ambientales) que trae sobre las comunidades expulsoras. Así, desde la antropología social o el enfoque socio-psicológico se relaciona, por ejemplo, con una pérdida de valor de ciertas actividades rurales consecuencia de la percepción social, de tal manera que la pérdida de estatus incita a tomar la decisión de migrar (Sandoval, 1993).

Mientras que tradicionalmente no habían sido predominantes las corrientes teóricas que relacionaban la migración con las condiciones ambientales, en algunos casos se había hecho mención al clima favorable como un factor de atracción poblacional, no determinante y de atracción o repulsión débil (Pigué *et al.*, 2011). En otros casos, cada vez más abundantes, se ha reconocido la importancia del clima como factor de expulsión determinante de los movimientos de población. Debido a las predicciones científicas en cuanto a los impactos del cambio climático, cada vez son más los estudios que reconocen la relación entre el cambio climático y las migraciones.

Se reconocen tres posturas en relación a la migración y cuestiones ambientales: a) el ambiente es una variable contextual que puede influir sobre las decisiones de migrar; b) se extrae la variable ambiental como el conjunto de causas que determinan a la migración como resultado directo de la degradación ambiental, aislando las causas ambientales que explican por sí solas el proceso migratorio; y c) cuando el deterioro ambiental conduce a la migración solo actúa como causa próxima o variable intermedia en tanto que las causas últimas deben buscarse en el crecimiento económico, la pobreza o conflictos y presiones políticas (Adamo, 2001).

En la actualidad ya se pueden nombrar varios casos que demuestran que las condiciones climáticas adversas influyen en las migraciones. Por ejemplo, la situación de los pequeños Estados insulares de escasa altura, como Tuvalu, Kiribati o las Maldivas, amenazados por las repercusiones de la elevación del nivel del mar (Barnett & Chamberlain, 2010); el de las comunidades árticas de Kivalina, Shishmaref o Newtok, que se enfrentan a la pérdida de hielo permanente sobre

el que se sostenían sus casas (Bronen, 2013; Felipe & De Salles-Cadevon, 2015); o el de las poblaciones que viven en los deltas de Bangladesh, donde las inundaciones y la elevación del nivel del mar también afectan a sus hogares (Ahmed, Hassan, Etzold & Neelormi, 2012).

En México, por ejemplo, se estima que más de 20 millones de personas viven bajo circunstancias de inseguridad alimentaria, por lo que la alteración en el régimen de lluvias relacionada con el cambio climático repercutirá en los niveles de aguas subterráneas del país y, consecuentemente, afectará a la producción de alimentos, lo que puede traer consigo diversas formas de movimientos de población, “se espera que el impacto del cambio climático en la agricultura, y otras industrias de consumo masivo de agua se derive de los principales determinantes de migración relacionados con el clima” (Deheza & Mora, 2013).

## Las migraciones climáticas

Los impactos del cambio climático en el sector rural

Uno de los efectos más graves del cambio climático está relacionado con la alteración de los sistemas agrícolas (Mendelsohn, Dinar & Williams, 2006), del que dependen muchas personas del planeta. Se trata del sector que mantiene la relación más estrecha con las condiciones climáticas y ambientales principalmente en los países más vulnerables a los efectos del cambio climático, con un elevado porcentaje de superficie cultivada. Actualmente el 47% de la población del mundo habita zonas rurales (Banco Mundial, 2014) y la ocupación en el sector primario alcanza la tercera parte de la población empleada. África es el continente en el que mayor proporción de población rural habita, con el 58%, mientras que en Norte América solo el 2% (tabla 1).

**Tabla 1.**  
Porcentaje de población ocupada en el sector primario por regiones

Region	Población ocupada en el sector primario
África	58%
Asia	45%
América Central y del Sur	21%
Oceanía	16%
Europa	8%
América del Norte	2%

Fuente: Banco Mundial (2014).

Así, la migración del sector rural como consecuencia de la intensificación y prolongación de sequías se puede apreciar en muchas partes del mundo, por ejemplo, en África (Naude, 2010) y en México (Schmidt-Verkerk, 2010). Según Saladié & Oliveras (2010), simulaciones del comportamiento de ciertas cosechas de cultivos clave para la subsistencia humana como son los cereales demuestran que si los aumentos de temperatura y de CO<sub>2</sub> fueran de gran magnitud, la producción potencial disminuiría. La gravedad de los impactos es diferente según las características de la región y su vulnerabilidad. En este sentido, la agricultura en los países en desarrollo probablemente es más vulnerable que en los desarrollados debido a que, por lo general, el clima es más cálido y a que se dan más factores limitantes en la producción de las granjas de estos países (Mendelsohn *et al.*, 2006).

Alrededor del 40% de la tierra cultivable del planeta ya se encuentra degradada de alguna manera, situándose la mayoría de estas tierras en las zonas más densamente pobladas de las naciones más pobres, caracterizadas también por presentar problemas de sobreexplotación, deforestación y uso inapropiado del suelo (Dixon, 2009). En este sentido, los impactos del cambio climático en los sistemas agrícolas tienen importantes repercusiones, pues “así como tiene efectos potencialmente importantes en la agricultura a escala regional, el calentamiento global también tiene graves implicaciones para el suministro mundial de alimentos” (Whyte, 1995).

El cambio climático supone, sin duda, un reto para la seguridad alimentaria por el riesgo de descenso de la producción agrícola, especialmente en las regiones más vulnerables del planeta (Bancet *et al.*, 2010) afectadas por los efectos de los impactos descritos anteriormente: sequías, inundaciones, etc. Millones de personas en países que ya sufren problemas de seguridad alimentaria tendrán que abandonar sus cultivos tradicionales y sus formas de cultivar a medida que experimenten cambios en el clima (Oxfam, 2009). A modo de síntesis, el sector agrícola sufrirá especialmente efectos sobre la oferta de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas (IPCC, 2014).

Flujos de emigración atribuibles al clima en corto y largo plazo

La migración permanente o temporal desde las zonas agrícolas puede ocurrir en el corto o en el largo plazo dependiendo del factor climático en cuestión, además de otros factores relativos a la población afectada, como su grado de resiliencia, arraigo o patrones culturales.



Los fenómenos hidrometeorológicos, tales como crecidas en época de monzones, tormentas, huracanes, tifones y crecidas repentinas de lagos glaciares, tienen efectos en la movilidad de las personas a corto plazo; es decir, suelen provocar movimientos de población repentinos. A más largo plazo, los impactos que pueden influir en las migraciones son la elevación del nivel del mar, la salinización de tierras agrícolas, la desertificación, la creciente escasez de agua y la falta de seguridad alimentaria (Organización Internacional por las Migraciones [OIM], 2008a).

Los desplazamientos humanos de corto plazo se caracterizan por ser de carácter temporal y con menor frecuencia permanentes, como es el caso de fenómenos extremos y repentinos. En los últimos años ha incrementado la cantidad e intensidad de estos fenómenos, que en zonas vulnerables se asumen como fatídicos. Como ejemplos se pueden citar: 1) el tifón Haiyan que en Filipinas desplazó a tres millones de personas, el 16 de noviembre de 2013 (Perú21, 2013); 2) el huracán Katrina que desplazó a cerca de dos millones de personas en la región afectada (Stojanov, Novosák, Opiniano, Gemenne & Siwek, 2008) y 3) el caso del ciclón Cleopatra que dejó más de 2700 desplazados en Cerdeña (Público, 2013). Según el Centro de Monitoreo del Desplazamiento Interno (IDMC, por sus siglas en inglés), desde 2008 una media de 26.4 millones de personas han sido desplazadas de sus hogares cada día por desastres, lo que equivale a una persona desplazada cada segundo. Según la misma institución, 19.3 millones de personas fueron desplazadas en 2015 por los impactos de diferentes tipos de desastres (IDMC & Norwegian Refugee Council [NRC], 2015).

Las estimaciones en cuanto al número de personas afectadas por el cambio climático y que tendrán que desplazarse varían significativamente. Una de las más citadas es la proyección de Myers (2005), que estima que la movilidad poblacional ascenderá a 200 millones de personas para los próximos años como respuesta a la intensificación de monzones, sequías y aumento del nivel del mar, consecuencia del cambio climático; cifra similar a la de migrantes internacionales (214 millones) para el año 2010 (Conapo, 2014). Sin embargo, como explica Castillo (2011) “las cifras actuales y de futuro respecto al número de migrantes ambientales oscilan en una gran horquilla, y hay una discusión profunda sobre los métodos de cálculo” (Castillo, 2011). A pesar del “baile de cifras”, es posible afirmar que el cambio climático antropogénico influye en las migraciones humanas (OIM, 2008b).

Los fenómenos climáticos de largo plazo tienen implicaciones más acentuadas en las comunidades rurales, aunque no son exclusivos de las mismas, debido a que la posibilidad de emigrar como respuesta a condiciones ambientales o climáticas, dependerá en buena medida de aspectos económicos, sociales y vulnerabilidades. En particular las poblaciones mayormente vinculadas al sector rural son más susceptibles de presentar emigración no solo a los aspectos climáticos, sino también económicos, descapitalización, declinación de precios, destrucción de agrupaciones rurales, (redes y capital social), políticas de desarrollo y urbanización, como demuestra Arizpe (1983).

Con el fin de subsanar estos aspectos negativos, es fundamental realizar una correcta gestión de las migraciones debidas al cambio climático. Entre otras cuestiones es necesario tener en cuenta el asunto de los reasentamientos para que las familias y las comunidades que se desplazan se vean protegidas y las consecuencias negativas de la movilización se minimicen (Hugo, 2010).

Debido a los efectos del cambio climático en las zonas rurales se espera que la migración hacia las ciudades se acelerare espectacularmente, no solo por causas climáticas y ambientales como degradación de tierras y sequías, sino que seguirá patrones de motivos como la búsqueda de mejores oportunidades a raíz de la descapitalización, la concentración de tierras y la lógica de orientación del campo hacia la demanda de productos en mercados internacionales, entre otras. Las zonas urbanas ofrecen mejores condiciones para facilitar el acceso a bienes, servicios y una economía de mercado consolidada, el aumento de población mal gestionado puede suponer un riesgo (Deheza & Mora, 2013).

Las capacidades organizativas, logísticas y de respuesta por parte de las ciudades para la recepción de población migrante deben mejorarse pues se corre el riesgo de un incremento en los niveles de pobreza, marginación y exclusión de la población. Por ejemplo, en México actualmente más del 80% de la población se encuentra en zonas urbanas (se calcula que crezca al 85% para el 2025), con el 45% concentrado en 23 ciudades en el norte y centro del país, donde solo se cuenta con el 32% del agua disponible (Deheza & Mora, 2013).

Otro de los factores que inciden en la migración es el cambio de uso de suelo. El estudio de Nava-Tablada & Martínez (2012) demuestra que el incremento de la migración internacional en la comunidad de Bella Esperanza, Veracruz (México) coincidió con el cambio de uso de suelo de cafetales. Es decir, el incremento de superficie cultivada con caña de azúcar, por cambio de uso de suelo de cafetales bajo sombra, aumentó la migración.

Si bien no se trata del único factor que incidió, se considera que fue un elemento detonante (Nava-Tablada & Martínez, 2012). Por otro lado, en sitios de elevada emigración se han experimentado cambios en la cobertura vegetal consecuencia del abandono de tierras de cultivo y surgimiento de matorrales, en la cuenca del lago de Cuitzeo, lo que en el largo plazo puede llevar a una recuperación de vegetación primaria y de la calidad ambiental (López, Bocco, Mendoza, Velázquez & Aguirre 2006).

La migración rural hacia estas zonas urbanas puede suponer una presión añadida si no es bien planeada, es por ello importante generar información de calidad para incrementar las capacidades de adaptación en las ciudades receptoras, así como mejorar la resiliencia de los territorios potencialmente expulsores o más vulnerables. Los casos en que las personas que migran por motivos climáticos todavía tienen opciones y capacidades para elegir dónde quieren migrar, se puede considerar que las ciudades o territorios que serán atractivos para recibir población usualmente son aquellos que generan una mejor expectativa de vida y que ocasionalmente tienen historia como receptores de migración.

Flujos de migración urbana-urbana: evidencia en comportamientos de economías regionales y factores ambientales

La migración urbana-urbana ha sido un fenómeno difícil de precisar y detectar, no obstante, sigue incrementando en los últimos años incluso de sitios con economías en crecimiento (Arias & Woo, 2004). Mientras que la migración rural-urbana continuará los próximos años, algunos estudios han encontrado que ha emergido un nuevo patrón de migración urbano-urbano y urbano-regional, que se mueve con la desconcentración económica (Pérez & Santos, 2013). A la vez aparece la tendencia más heterogénea, con mayor calificación laboral y mayor diversificación en la migración urbana-urbana, respecto a años anteriores, pero sobre todo se destaca una creciente importancia por flujos poblacionales internos (Rodríguez, 2004; Verduzco, 1990).

Otro elemento que ha cobrado importancia para explicar la migración es el deterioro de la calidad ambiental; un caso es la contaminación como factor de expulsión. Es decir, a mayor contaminación, mayor tasa de migración. En el caso de México se encuentra esta relación positiva de tasas de migración y tasas de contaminación, de manera que por cada 10% que aumenta la tasa de contaminación se estima un crecimiento de 1.10% en la migración (González, Salazar & Cruz, 2012).

## Flujos migratorios, ambiente y cambio climático en la perspectiva regional

En los siguientes sub-apartados se presenta una selección de instrumentos de análisis regional que aportan elementos para identificar territorios rurales con potencial “expulsor” o “receptor” de migrantes ambientales, proponiendo una forma de tratamiento de la información que permite diagnosticar territorios vulnerables y potenciales expulsores de población (cálculo del Factor de Sensibilidad de Expulsión [FSE]) y otra para identificar los territorios receptores de migrantes (Factor de Atracción Poblacional [FAP]).

Las técnicas de análisis regional en la literatura económica tienen una fuerte relación con la planificación económica (Boisier, 1980) suelen instrumentarse en diagnósticos sobre el comportamiento económico relativo entre regiones, entre países o una combinación de ambos. Estas técnicas tienen como propósito proporcionar información de manera sintética, clara y ordenada para la toma de decisiones y el conocimiento de las tendencias, convergencias, crecimiento y desarrollo (Lira & Quiroga, 2003).

Potencial de emigración mediante el FSE

La vulnerabilidad climática se entiende como el grado en el que un sistema, un individuo, un grupo de personas o a una región es susceptible de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los extremos (Houghton, 2009). Se asocia a una amenaza de variaciones en el clima, el grado de exposición y la sensibilidad inherente de los sistemas naturales y humanos. La gravedad de los efectos del cambio climático dependerá entonces de la resiliencia y de la capacidad adaptativa de dichos sistemas (Gutiérrez & Espinosa, 2010).

Las regiones agrícolas se encuentran entre los sistemas más vulnerables al cambio climático, por tanto, se puede inferir que existe cierta relación entre la vulnerabilidad y los flujos migratorios desde el sector rural. No obstante, también el sector urbano es susceptible de expulsión de población por deterioro de la calidad ambiental, como lo demuestran (González *et al.*, 2012). Para calcular dicha relación es posible emplear técnicas de análisis regional. De esta manera se ha diseñado el uso de dos factores: económico, agrícola y deterioro ambiental, cada uno de los cuales se compone de distintos índices. El producto de estos factores mostraría el FSE, identificando los territorios con mayor potencial de expulsión.

Factor Económico

En primer lugar el factor económico se compone de tres índices. Estos son: (1) participación de la agricultura en el Producto Interno Bruto (PIB), (2) especialización relativa y (3) concentración de mano de obra por actividades económicas.

- 1) Participación que guarda cada sector en el PIB global a escala regional: Porcentaje del PIB regional (de la región "j") (PA<sub>ij</sub>) que ocupa el sector agrícola, (i) (Boisier, 1980).

$$PA_{ij} = V_{ij} / (\sum_i V_{ij})$$

- 2) Índice de especialización relativa (ER<sub>ij</sub>) = [(V<sub>ij</sub> /  $\sum_i V_{ij}$ ) / ( $\sum_j V_{ij} / \sum_i \sum_j V_{ij}$ )]. Participación de la agricultura (i) en la región "j" y la participación del mismo sector en el total nacional. Se utiliza como medida de la "especialización relativa o interregional". La especialización relativa de una región en el sector ocurre si, ER<sub>ij</sub> > 1. (Lira, 2003).

- 3) Índice de concentración de mano de obra (MO<sub>ij</sub>) = [(V<sub>ij</sub> /  $\sum_i V_{ij}$ ) / ( $\sum_j V_{ij} / \sum_i \sum_j V_{ij}$ )]. Mide la cantidad relativa de población empleada en la agricultura. Las actividades con mayor proporción regional que las demás muestran valores superiores a la unidad. Se espera encontrar consistencia con la especialización relativa, en caso de que no suceda así, se tiene una desigual distribución sectorial del ingreso.

El resultado del cociente del Factor Económico Integrado del Sector Primario (FEI), alcanzaría valores entre 0 y 3. Cuanto más se aproxime a 3 mayor sería el potencial expulsor de población relacionada con el ámbito rural y viceversa (tabla 2).

Factor de sensibilidad de los productores agrícolas (FAV)

El sector rural, con altas tasas de emigración en las últimas décadas, es particularmente sensible a las

implicaciones climáticas, como ya se ha comentado. Al respecto las capacidades de adaptación y competitividad de los productores agrícolas constituyen un elemento crucial para conocer las posibilidades migratorias de este sector.

Las variables propuestas en la tabla 3 tienen como propósito mostrar las capacidades competitivas de los productores agropecuarios ante eventos externos tales como variaciones del clima o crisis económicas. Intuitivamente el análisis supone que los productores con mayores capacidades tienen menores incentivos para abandonar la actividad o bien mayores barreras de salida. Se propone que los indicadores sean estandarizados estadísticamente<sup>1</sup> para realizar una operación aditiva, posteriormente añadir a todos los valores el más bajo, con el fin de convertirlos en positivos y luego dividirlos sobre el valor más elevado para tener resultados entre 0 y 1. Así, cuanto más se acerca a cero más vulnerable y viceversa. Finalmente, se obtiene la inversa del Índice de Capacidades Competitivas (ICC), (1-ICC), al cual se puede denominar, Factor de Vulnerabilidad Agrícola (FAV) por municipalidad o región.

Tabla 2. Componentes e integración del Factor Económico

Índice	Información	Operacionalidad
Sector Primario	% Participación del Sector Agrícola (PA)	PA <sub>ij</sub> = [V <sub>ij</sub> / $\sum_i V_{ij}$ ]
Localización	Especialización Relativa en el Sector Agropecuario (ER <sub>ij</sub> ). Si ER <sub>ij</sub> > 1, entonces otorgar valor de 1.	ER <sub>ij</sub> = [(V <sub>ij</sub> / $\sum_i V_{ij}$ ) / ( $\sum_j V_{ij} / \sum_i \sum_j V_{ij}$ )]
Atracción de mano de obra	Concentración de Mano de Obra (MO <sub>ij</sub> ) en el Sector Agropecuario. Si MO <sub>ij</sub> > 1, entonces otorgar valor de 1.	MO <sub>ij</sub> = [(V <sub>ij</sub> / $\sum_i V_{ij}$ ) / ( $\sum_j V_{ij} / \sum_i \sum_j V_{ij}$ )]
Factor Económico del Sector Primario Integrado		FEI = (ER <sub>ij</sub> + MO <sub>ij</sub> ) * PA <sub>ij</sub>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Componentes sugeridos para la sensibilidad de productores agrícolas

Variables	Indicadores	Variables	Indicadores
Tecnología	Fertilizantes químicos, semilla mejorada, abonos naturales, herbicidas químicos, insecticidas químicos, insecticidas orgánicos, quema controlada y otra tecnología.	Instalaciones	Beneficiadora de café o cacao, deshidratadora, empacadora, seleccionadora, desfibadora y otras instalaciones.
	Inseminación artificial, alimentación balanceada, asistencia técnica, vacunación, ordeñadora, inseminación, sementales, desparacitación, etc.	Calidad de la superficie	Ensalitrada y erosionada
Riego	Superficie que usa riego y superficie de temporal	Tracción	Superficie con tractor

Fuente: Elaboración propia.

<sup>1</sup> La estandarización consiste en normalizar los valores para convertirlos a valor homogéneos cuantificables entre sí, el cálculo se efectúa de la siguiente manera:  $VN_{xi} = \frac{(x_i - x_m)}{\alpha x}$  Donde: VN<sub>xi</sub>: valor normalizado de X<sub>1</sub>, X<sub>i</sub>: valor del indicador, X<sub>m</sub>: media de la serie X,  $\alpha x$ : desviación estándar de la serie X, para cada uno de los indicadores.

Factor de sensibilidad por deterioro ambiental ( $\alpha$ )

El deterioro y la calidad ambiental son un factor que influye en la decisión de emigrar y que se suma a las condiciones adversas de otros factores de expulsión (Adamo, 2001). Si bien puede ser determinante para algunos casos, dependerá del costo de oportunidad, costo para emigrar, redes sociales y comunitarias, identidades y capacidad de adaptación, Oswald *et al.* (2014), demuestran cómo interactúan estos factores en cuatro comunidades de Morelos (Oswald *et al.*, 2014). Se puede apreciar la complejidad de la interacción de factores que inciden en la toma de decisión de emigrar. A lo que influiría la calidad ambiental, suponiéndola como el grado de deterioro ecológico y/o niveles de contaminación; estos empujarían a emigrar en caso de que se perciba el Beneficio ( $B$ ) de permanecer en el sitio como inferior a los Riesgos ( $R$ ) que pueda ocasionar una baja calidad ambiental, para mantener la salud o el nivel de vida.

Como percepciones  $R$  y  $B$ , se obtienen de fuentes primarias (encuesta) y la codificación bajo escala *Likert* con cinco rangos [muy alto (5), alto (4), medio (3), bajo (2) y muy bajo (1)] puede arrojar valores del cinco al uno, según la respuesta. Se plantea una relación  $\alpha = B/R$ , con valores de:  $0.2 \leq \alpha \leq 5$ ; en esta relación si  $B > R$ , incide negativamente en la decisión de emigrar y viceversa cuando la percepción  $B < R$ , se sumaría a los otros factores que impulsan la emigración.

De esta manera, la obtención del FSE resulta del producto de los factores económico, agrícola y percepción del deterioro ambiental: FEI, (1-FVA) y  $\alpha$ ;  $FSE = \alpha * [FEI + (1 - FVA)]$ . Así, a mayores puntuaciones menores probabilidades de expulsión, las puntuaciones más altas denotan mayores capacidades, menor vulnerabilidad y percepción de más riesgos que beneficios en cuanto a los impactos ambientales en la calidad de vida o la salud. Esto a su vez implica menores probabilidades de expulsión de población y viceversa.

Vale la pena mencionar que, al menos en teoría, " $\alpha$ " sería una ponderación susceptible de ser empleada de manera independiente del FSE, en caso de asumir solo zonas urbanas. A la vez la percepción de riesgo puede adaptarse al deterioro de la calidad ambiental, pero también a otros temas como la percepción de la seguridad (inseguridad); por lo que valores cercanos a cinco implican baja probabilidad de expulsión.

## Territorios receptores. Factor de atracción poblacional (FAP)

Si bien la migración climática puede ser temporal, en otras en las que, por ejemplo, la degradación ambiental

sea de carácter permanente, las personas difícilmente regresarán a sus hogares, como podría llegar a suceder con las tierras ensalitradas, erosionadas e infértiles, por ejemplo la Provincia de Mendoza en Argentina (Loyarte, 1994; Torres, 2010). Loyarte (1994), así como Torres (2010), demuestran el despoblamiento del territorio acompañado de la degradación ecológica y pérdida de suelos que obedeció a la presión productiva agropecuaria en un ecosistema semidesértico de alta fragilidad. Otro ejemplo es el que puede ocurrir con el territorio de las islas de escasa elevación del Pacífico, amenazadas por la elevación el nivel del mar, que puede llegar a convertir su territorio en inhabitable (McAdam, 2010).

Las regiones expulsoras de población se ven sometidas a cambios importantes en su estructura y forma como consecuencia del cambio climático y de la degradación ambiental. No obstante, no de menor importancia es el efecto sobre las ciudades receptoras de población humana. Así, la acogida de personas migrantes bien planeada trae beneficios para las poblaciones receptoras. Sin embargo, la llegada de inmigrantes mal gestionada puede ocasionar conflictos en los lugares de acogida. A menudo se identifican algunas de las siguientes implicaciones de la migración en los territorios receptores: incremento en la población, aumento en la demanda de servicios públicos, crecimiento de la zona urbana y competencia por los recursos existentes. Para Vargas (1996) las migraciones son "hechos traumáticos" y comenta refiriéndose a las personas inmigrantes que "las sociedades de acogida los ven llegar como intrusos, desconfía de ellos y, en muchos casos, aflora un sentimiento de rechazo" (Vargas, 1996).

En línea con lo anterior, y con el objetivo de mejorar la planificación, es importante contar con las herramientas para identificar a los territorios potencialmente receptores. A continuación se propone un marco que pretende servir de apoyo a la toma de decisiones para el fortalecimiento de capacidades territoriales mediante el uso de instrumentos de análisis regional. En esta línea, se propone el FAP basado en cuatro índices: dos sociales (desarrollo humano y pobreza) y dos urbanos (rango tamaño y primacia).

El desarrollo humano, medido mediante el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y la proporción de población en condiciones de pobreza extrema permiten conocer de manera general las condiciones de vida. La estandarización de ambas variables dará como resultado datos comparables. Usualmente la pobreza es cuantificada en términos de proporción de población



por debajo de la línea de pobreza, cuantificada mediante distintas técnicas; ejemplo la propuesta por Foster, Greer & Thorbecke (1984)<sup>2</sup>. Los valores entonces oscilarían entre 0 y 1; en términos proporcionales; por lo que la obtención de la inversa (1-FGT) proporciona información sobre la sociedad fuera de la línea de la pobreza. A la vez el IDH obtiene valores entre 0 y 1; siendo 1 el más alto desarrollo humano posible. Por lo que (1-FGT)\*IDH refleja un Factor de Desarrollo Social FDS; el valor más alto sería la unidad y el más bajo el cero. Los valores más altos serían zonas con mayor potencial para la atracción de migración por distintos motivos (climáticos, ambientales, ecológicos, económicos, etc.). Otro elemento de importancia determinante será también la distancia entre regiones ciudades expulsoras. Las ciudades que suelen atraer más población que otras, por desconcentración de actividades económicas o transformaciones productivas (Pérez & Santos, 2013).

En cuanto al indicador rango-tamaño, permite comparar la distribución jerárquica de las ciudades de un sistema determinado y comparar la situación de distribución real con la ideal. La ciudad ubicada por arriba de la unidad es potencialmente atractiva para recibir población. La relación está dada por:  $Pr = P1/r$ , donde, Pr es la población de la ciudad de rango r; P1= es la población de la ciudad principal y r es el rango de la ciudad cuya población se pretende averiguar (Gutiérrez, 1984). Aquellas ciudades que se colocan por encima de la unidad serían receptoras. Debido a ello, estas ciudades, tras la ciudad más poblada de un sistema de ciudades o una región, son las que mayor potencial de atracción poblacional mantienen.

Sumado al índice anterior, el Índice de Primacía (IP) ayudaría a conocer el grado potencial de atracción poblacional que puede tener una localidad urbana. El IP mide el grado de macrocefalia o dominancia de una ciudad principal en un sistema urbano. Es decir, se puede saber el dominio que la ciudad principal ejerce sobre el resto de los asentamientos del sistema al que pertenece. Ese dominio se expresa a través de la relación cuantitativa entre la ciudad mayor del sistema urbano y las tres siguientes en la jerarquía poblacional. Su formulación es la siguiente:  $IP = P_i / \sum P_i$  donde: Ip es el índice de primacía; Pi es la población de la ciudad mayor del sistema;  $P_i / \sum P_i$  es

la suma de la población de las cuatro primeras ciudades, incluida la principal (Gutiérrez, 1984).

Los valores del IP oscilan entre 0.25 y 1.0. Empleando el IP en las principales ciudades de un sistema definido (estado, país o región), si el valor supera 0.25 implica que se tiene un sistema macrocéfalo, los valores intermedios indican sistemas bicéfalos o tricéfalos, en tanto que valores bajos definen sistemas de ciudades equilibrados. Lo anterior ayuda a identificar las ciudades de mayor atracción poblacional y conocer si se tiene una concentración o dispersión de ciudades atractivas para la inmigración; en cualquier tipo de sistema el IP proporciona información para identificar los centros de población más atractivos para la inmigración.

La integración de los cuatro índices en el FAP se muestra en la tabla 4, el producto de  $Ip*Pr*FDS$ . Puntuaciones cercanas a la unidad indicarían que se trata de territorios potenciales de atractivo poblacional y menor atractivo a medida que reduce puntuación. Finalmente, se sugieren posibles fuentes de información para la implementación del modelo propuesto y calcular el FSE y el FAP, que se pueden apreciar en la tabla 5.

**Tabla 4.**  
Factor de Atracción Poblacional (FAP)

IDH	Esperanza de vida, educación e ingreso	
Pobreza, índice FGT	Proporción de población por debajo de la línea de pobreza	
<b>Factor de Desarrollo Social</b>		<b>FDS = [(1-FGT)*IDH]</b>
Primacía (Ip)	$IP = \frac{P_1}{\sum_{i=1}^4 P_i}$	
Rango Tamaño (Pr)	$P_r = P_1/r$	
<b>Factor Atracción Poblacional (FAP)</b>		<b>FAP = (Ip*Pr*FDS)</b>

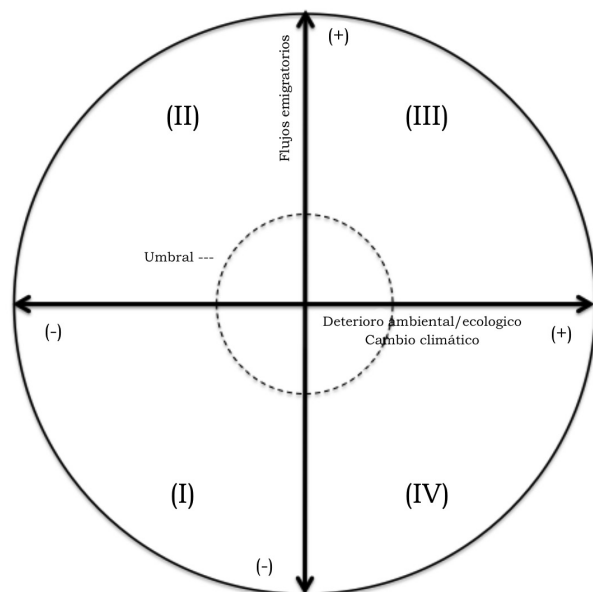
Fuente: Elaboración propia.

<sup>2</sup> Se propone esta técnica a manera de ejemplo y sugerencia, sin embargo, hay otras medidas para identificar la pobreza.

**Tabla 5.**  
 Fuentes de información para la construcción del FSE y del FAP

		Fuentes posibles
FSE	PAij	FAOSTAT, Cuentas Nacionales (información estatal, municipal y regional), Censos Económicos, ministerios y secretarías de estado o regionales
	MOij	
	ERij	Sistemas de información y demográfica sobre ocupación por actividad económica
	ICC= (1-FAV)	Sistemas de información agropecuaria nacional y regional
	$\alpha$	Fuentes primarias, diseño de encuesta para conocer la percepción del riesgo y de los beneficios de permanecer o emigrar
FAP	FGT	Encuestas nacionales y regionales sobre ingresos y gastos en los hogares y Sistemas de información y demográfica sobre ocupación por actividad económica
	IDH	PNUD y estudios local-regionales
	Pr	Sistemas de información y demográfica por ciudad
	IP	Sistemas de información y demográfica por ciudad

Fuente: Elaboración propia.


**Figura 2.** Relación entre Flujos Migratorios y Deterioro Ambiental/Ecológico y/o cambio climático

Fuente: Elaboración propia.

Representando de manera gráfica la relación entre Flujos Emigratorios (FE) con Deterioro Ecológico/Ambiental y/o Cambio Climático (DEACC) se aprecian cuatro escenarios posibles, en los que el FDS y el FAP se pueden colocar. Se muestra en la figura 2 un umbral a partir del cual se podría considerar la existencia de circunstancias tanto de expulsión como atracción poblacional. Dicho umbral sería relativo para cada territorio en función de sus capacidades adaptativas sociales, económicas y ambientales. Uno de los supuestos de la figura es que cada uno de los elementos DEACC puede ocurrir con independencia de los otros o bien todos en conjunto.

En la figura 2 se aprecian cuatro cuadrantes que indican la relación mencionada. En el cuadrante I, una reducción de FEI y DEACC, lo que se puede describir como territorios estables con un FDS y FAP no tan altos para atraer población en cantidades que pongan en riesgo otros factores como demanda de recursos naturales, servicios públicos, gobernabilidad, etc. En el caso de las regiones agropecuarias el FEI en este cuadrante mostraría valores relativamente bajos.

El cuadrante II por su parte, muestra tendencia creciente de FSE con bajo DEACC, esta situación refleja una población en búsqueda de mejores condiciones de vida, por lo que es muy probable que los territorios con valores bajos en FAP y FDS busquen territorios con mejores condiciones en estos indicadores, el factor socioeconómico es más determinante que el DEACC. Bajo este cuadrante las regiones agropecuarias son estables no obstante los valores de FSE tenderían a crecer a medida que los productores pierden competitividad.

El cuadrante III muestra un contexto de crecientes FSE y DEACC en esta situación es altamente probable la existencia de una elevada correlación de estas variables. Es decir, a mayor DEACC mayor FSE, sin intención de establecer una relación determinística, más bien de interrelación, es factible suponer elevados valores de FSE en territorios agropecuarios. Lo anterior señalaría también que el FAP y el FDS no serían predominantes en esta condición, es decir, no se privilegian los aspectos socioeconómicos, sino la seguridad y con ello pesa más el factor ambiental, como se revisó en la tabla 1. Para ello cualquiera de los factores potenciales de expulsión tiene un mayor peso en la decisión de emigrar.

Por último, el cuadrante IV señala un panorama con reducción de los FEI e incremento de DEACC, este cuadrante muestra que hay otros factores que explican el que la población no abandone el territorio a pesar de

la creciente DEACC, como los factores sociales. Así como la posibilidad de migrar, es decir, contar con los recursos o medios para hacerlo, en caso de no contar con esa "libertad" no hay posibilidad para tomar la decisión emigrar. Este sería el caso de la "población atrapada", que resulta ser la población más vulnerable a los impactos climáticos y a la degradación ambiental (*The Government Office for Science*, 2011).

## CONCLUSIONES

Tanto el cambio climático como la degradación ambiental son aspectos que no se han considerado como causas de migración. Se trata de agravantes que se suman a otros motivos para migrar. Sin embargo, es altamente probable que este aspecto cobre cada vez más importancia en la decisión de migrar. El presente artículo ha propuesto un instrumento para cuantificar e identificar territorios expulsivos de migración, integrando tres índices de la dimensión económica-productiva, uno sobre percepción de beneficio/riesgo de quedarse o emigrar y dos índices de la dimensión social. En tanto que para territorios con potencial de atracción poblacional se incorporaron dos índices de la dimensión urbana. El trabajo, en el aspecto metodológico, se ubica en la tipología exploratoria, descriptiva y documental, conformando un trabajo propositivo en técnicas de análisis para su posterior aplicación. Esto constituye un elemento para la cuantificación de los factores propuestos expulsivos y receptores, que se estima puedan apoyar al diseño de estrategias de prevención y de adaptación o bien de políticas públicas ante los efectos que pueda tener el cambio climático sumado a la degradación de la calidad ambiental sobre los flujos migratorios de corto y/o largo plazos.

Aspectos importantes para la aplicación de las técnicas propuestas son la disponibilidad de información, información comparable entre los territorios o regiones que pretenda aplicarse y la distancia de las ciudades con potencial de atracción respecto a las que poseen potencial expulsivo. Las técnicas propuestas pretenden un carácter general, de manera que se puedan emplear variables distintas, más o menos, según sea el caso, lo que priva en el modelo presentado es la lógica que opera y las premisas que prevalecen. De esta manera, incluso la escala se supone pudiera ser acorde a las necesidades. Por último, el modelo presenta aspectos relativos a los movimientos migratorios y su relación con aspectos climáticos y de calidad ecológica-ambiental, no obstante, incorpora aspectos sociales y económicos fundamentales partiendo de suponer que, los impactos del deterioro ecológico y del cambio climático inducen a las poblaciones para impulsar a sus habitantes a la emigración.

## REFERENCIAS

- Adamo, S. B. (2001). Emigración y Ambiente: Apuntes Iniciales para un tema Complejo. *Papeles de Población*, 7(29), 143-159.
- Ahmed, A. U., Hassan, S. R., Ezzold, B. & Neelormi, S. (2012). "Where the Rain Falls" Project. Case study: Bangladesh. Results from Kurigram District, Rangour Division. Report No.2. Bonn. Institute for Environment and Human Security.
- Arias, P., & Woo M. O. (2004). La migración urbana hacia Estados Unidos: Tres ejemplos de la Zona Metropolitana de Guadalajara. *Papeles de población*, 10(42), 37-72.
- Arizpe, L. (1983). El éxodo rural en México y su relación con la migración a Estados Unidos. *Estudios sociológicos*, 9-33.
- Bancet, A. López M., Costa, P., & Sánchez V. (2010). *Cambio climático y lucha contra la pobreza: La experiencia africana (2009-2010)*. Madrid, España.
- Banco Mundial. (2014). Datos. Recuperado el 23 de enero de 2016 de <http://datos.bancomundial.org/>
- Barnett, J. & Chamberlain N. (2010). Migration as Climate Change Adaptation: Implications for the Pacific. In B. Burson (Ed.), *Climate Change and Migration. South Pacific Perspectives* (pp. 51-60). Wellington: Institute of Policy Studies.
- Boisier, S. (1980). "Técnicas de análisis regional con información limitada". *Cuadernos del ILPES*. No. 27. (170 páginas). Recuperado el 3 de marzo de 2015 de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/9361/S8000626\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/9361/S8000626_es.pdf?sequence=1)
- Bronen, R. (2013). *Climate-Induced relocations: creating an adaptive governance framework based in humans rights doctrine*. NUY Rev. L. & Soc Change, 2011. Vol. 35. pp 357.
- Brown, O. (2008). Migration and Climate Change. *Migration Research*. Series 31. Geneva: International Organization for Migration (IOM). (ISSN 1607-338X). Recuperado 12 de abril de 2014, en: [https://www.iom.cz/files/Migration\\_and\\_Climate\\_Change\\_-\\_IOM\\_Migration\\_Research\\_Series\\_No\\_31.pdf](https://www.iom.cz/files/Migration_and_Climate_Change_-_IOM_Migration_Research_Series_No_31.pdf)
- Castillo, J. M. (2011). *Migraciones Ambientales: Huyendo de la Crisis Ecológica en el siglo XXI* (1a ed.). Barcelona: Virus editorial.
- Consejo Nacional de Población (Conapo). (2014). Migración Internacional. Recuperado el 23 de enero de 2016 de [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Migracion\\_Internacional](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Migracion_Internacional)
- Deheza, E. & Mora J. (2013). *Cambio climático, migración y seguridad. Política de buenas prácticas y opciones operacionales para México. Informe Whitehall 1-13*. Reino Unido.
- Dixon, G. (2009). The Impact of Climate Change and Global Change on Crop Production. In T. Letcher (Ed.), *Climate Change: Observed Impacts on Planet Earth* (1a ed.). Gran Bretaña: Elsevier.
- Felipe, B. & De Salles-Cadevon, F. (2015). Las migraciones inducidas por el cambio climático. La situación en Alaska, ¿refugiados ambientales? In S. Borrás & D. Annoni (Eds.). *Retos internacionales de la protección de los derechos humanos y el medio ambiente* (pp. 95 – 125). Curitiba: Grupo de Estudios de Direito Autoral e Industrial (GEDAI)/ Universidade Federal do Paraná (UFPR).

- Foster, J. Greer J. & Thorbecke E. (1984). A Class of Decomposable Poverty Measures. *Econometrica*, 52(3), 761-766.
- González G., H., J. J. Salazar C. & R. Cruz R. G. (2012). Contaminación como uno de los determinantes de la migración: Evidencia para México. *Economía mexicana. Nueva época* 21(1): 69-92.
- Gutiérrez, J. (1984). La ciudad y la organización regional. *Cuadernos de Estudio, Serie Geografía*, (14). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gutiérrez, M. & Espinosa T. (2010). "Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático". *Diagnóstico Inicial, Avances, Vacíos y Potenciales Líneas De Acción En Mesoamérica*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Unidad de Energía Sostenible y Cambio Climático, Departamento de Infraestructura y Medio Ambiente.
- Houghton, J. (2009). *Global Warming: The Complete Briefing* (4a ed.). Reino Unido: Cambridge University Press.
- Hugo, G. (2010). Climate Change-induced Mobility and the Existing Migration regime in Asia and the Pacific. In J. McAdam (Ed.), *Climate Change and Displacement: Multidisciplinary Perspectives* (1a ed., p. 274). Reino Unido: Oxford Hart Publishing.
- Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC) y Norwegian Refugee Council (NRC). (2015). *Global Estimates 2015. People displaced by disasters*. Ginebra.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (1990). *The IPCC Scientific Assessment*. Cambridge.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Cambio climático 2007. Informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al cuarto Informe de evaluación del grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio Climático [equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (IPCC, Ed.)*. Suiza: IPCC.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2012). Summary for policymakers. In C. B. Field, V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, .... M. Midgley (Eds.), *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation* (pp. 1-19). United Kingdom: Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge and New York.
- Lira Silva, I. (2003). *Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local* (Vol. 42). United Nations Publications.
- Lira, L. & Quiroga, B. (2003). *Técnicas de análisis regional*. Serie de manuales del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), CEPAL. No. 30. Santiago de Chile, Chile. 120 págs.
- López, E., Bocco, G., Mendoza, M., Velázquez, A., & Aguirre-Rivera, J. R. (2006). Peasant emigration and land-use change at the watershed level: A GIS-based approach in Central Mexico. *Agricultural systems*, 90(1), 62-78.
- Loyarte, M. (1994). Estudios de degradación de suelos y recursos forestales en zonas áridas de Mendoza, Argentina. *Second Euro-Latin American Space Days, Proceedings of the Conference Held 9-13 May, 1994 in Buenos Aires, Argentina*.
- McAdam, J. (2010). "Disappearing States", Statelessness and the Boundaries of International Law. In J. McAdam (Ed.), *Climate Change and Displacement: Multidisciplinary Perspectives* (1st ed., pp. 105-131). Reino Unido: Hart Publishing.
- Mendelsohn, R. Dinar A. & Williams, L. (2006). The distributional impact of climate change on rich and poor countries. *Environment and Development Economics*, 11(02), 159-178.
- Myers, N. (2005). Environmental Refugees: an Emergent Security Issue, (May), 23-27.
- Naude, W. (2010). Environment, Forced Migration and Social Vulnerability. In J. Jäger & T. Afifi (Eds.), *Forced Migration from Sub-Saharan Africa: The Conflict-Environment Link* (pp. 43-55). Heidelberg, Springer.
- Nava-Tablada, M. E., & E. Martínez C. (2012). International migration and change in land use in Bella Esperanza, Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 15(S2).
- Navarro, C. (2002). *Planeación y Desarrollo en México y Michoacán (Vol. 1)*. (UM-SNH, Ed.). Morelia, México.
- Organización Internacional para las Migraciones (OIM). (2008a). *Medioambiente, cambio climático y migración: perspectiva y actividades de la OIM*. Ginebra.
- Organización Internacional para las Migraciones (OIM). (2008b). *Migración y cambio climático*. Ginebra.
- Organización de Naciones Unidas (ONU). (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado el 27 de diciembre de 2015 de <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>
- Oxfam. (2009). *Suffering the Science: Climate change, people and poverty*. Oxfam, briefing paper summary. 130. 6 de julio de 2009. Recuperado el 10 de septiembre de 2015 de [https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file\\_attachments/bp130-suffering-the-science-summary\\_14.pdf](https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/bp130-suffering-the-science-summary_14.pdf)
- Oswald Spring, Ú., Serrano Oswald, S. E., Estrada Álvarez, A., Flores Palacios, F., Ríos Everardo, M., Brauch, H. G. & Cruz, M. (2014). *Vulnerabilidad social y género entre migrantes ambientales*. (CRIM, DGAPA-UNAM). Cuernavaca.
- Perú21. (16 de noviembre de 2013). Filipinas: Más de 3 millones de desplazados. Recuperado el 12 de septiembre de 2014 de <http://peru21.pe/mundo/filipinas-mas-3-millones-desplazados-tifon-haiyan-2157809>
- Pérez C., E. & C. Santos C. (2013). Tendencias recientes de la migración interna en México. *Papeles de población* 19(76): 53-88.
- Piguet, E., Pécoud A. & De Guchteneire, P. (2011). Migración y Cambio Climático. *Migraciones*, 30(2011), 161-196.
- Público. (20 de noviembre de 2013). El ciclón "Cleopatra" deja más de 2.700 desplazados en Cerdeña. *Público*. Recuperado el 12 de septiembre de 2014 de <http://www.publico.es/internacional/ciclón-cleopatra-deja-mas-700.html>
- Rodríguez, V. J. (2004). *Migración interna en América Latina y el Caribe: estudio regional del período 1980-2000*. Santiago de Chile: Ed. CEPAL.
- Saladié, O. S. & Oliveras, J. (2010). *Desenvolupament Sostenible* (1a ed.). Tarragona: Publicacions URV.



- Sandoval, E. (1993). *Migración e Identidad*. (U.A. México, Ed.). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Schmidt-Verkerk, K. (2010). "Buscando la vida" – How Do Perceptions of Increasingly Dry Weather Affect Migratory Behaviour in Zacatecas, Mexico? In T. Afifi & J. Jäger (Eds.), *Environment, Forced Migration and Social Vulnerability* (1st ed.). SpringerLink.
- Stojanov, R., Novosák, J., Opiniano, J. M., Gemenne, F., & Siwek, T. (2008). *Development, Environment and Migration. Analysis of Linkages and Consequences*. Czech Republic: Olomouc: Palacký University.
- The Government Office for Science. (2011). *Foresight: Migration and Global Environmental Change*. Final Project Report. Londres.
- Torres, L. (2010). Claroscuros del desarrollo sustentable y la lucha contra la desertificación: las racionalidades económicas en el ojo de la tormenta: Estudio de caso con productores caprinos de tierras secas (Mendoza, Argentina). *Mundo Agrario*, 11(21), 1-41.
- Vargas L. M. (1996). Inmigración, etnicidad y pluralismo cultural. *Alternativas: Cuadernos de Trabajo Social*, 77-85. Recuperado en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&codigo=2753561&orden=173531>
- Verduzco I., G. (1990). La migración urbana a Estados Unidos: un caso del occidente de México. *Estudios Sociológicos* 8(22), 117-139.
- Whyte, I. (1995). *Climatic Change and Human Society* (1a ed.). Reino Unido: Oxford University Press.