



---

---

---

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Facultad de Economía

## Igualdad de oportunidades: Fundamentos y mediciones alternativas

TESIS

que para obtener el grado de

Maestría en Economía Matemática

PRESENTA:

**Judith Rosas Méndez**

Director de tesis:

**Dr. Leobardo Pedro Plata Pérez**



No. Reg. 12    Junio 2015    San Luis Potosí, S.L.P., México



# Agradecimientos



# Índice general

Agradecimientos	III
Índice general	1
Introducción	3
<b>1. Fundamentos teóricos de la igualdad de oportunidades</b>	<b>7</b>
1.1. John Rawls: Imparcialidad . . . . .	8
1.2. Amartya Sen: Funcionamientos y capacidades . . . . .	9
1.3. Ronald Dworkin: Recursos personales . . . . .	11
<b>2. Axiomatizaciones y medición de la igualdad de oportunidades</b>	<b>13</b>
2.1. Axiomatización de Kranich y las preferencias . . . . .	13
2.2. Una axiomatización simple para medir oportunidades . . . . .	17
2.3. Índice de Oportunidades Humanas del Banco Mundial . . . . .	20
<b>3. Estimación y semejanza de la igualdad de oportunidades, México 2008-2012</b>	<b>29</b>
3.1. Estimaciones de la igualdad de oportunidades . . . . .	30
3.2. Pruebas de correlación de orden . . . . .	33
<b>Conclusiones</b>	<b>39</b>
<b>A. Tablas</b>	<b>41</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>47</b>



# Introducción

Idealmente toda sociedad debería buscar dar a cada individuo las mismas oportunidades de éxito ante cualquier situación, es decir, que se pueda competir justamente por algún objetivo en común sin que factores exógenos interfieran de alguna manera en la toma de decisiones. Imaginemos la siguiente situación: si hay dos individuos o sociedades que no tiene la misma capacidad de acceder a ciertos satisfactores básicos que les permitan desarrollar sus capacidades, conviene preguntarse ¿cómo se pueden comparar qué individuo o qué sociedad tiene mayor acceso a los satisfactores? ¿existe una única forma de medir y comparar? Si sólo nos interesa saber el orden que presenta una medición respecto a las oportunidades que tienen los individuos ¿existe una manera sencilla de presentar el orden?

En este trabajo intentamos ofrecer un marco teórico y metodológico para entender mejor el significado de cómo se pueden comparar las oportunidades entre individuos y entre grupos de individuos para generar un orden e identificar una manera sencilla de presentarlo. Para ello se axiomatiza un índice que permite medir las oportunidades de un individuo; con el fin de comparar grupos de individuos se emplea el resultado del índice que se obtiene para cada individuo y se agrega la con alguna regla. Discutimos primero el concepto de oportunidad y de igualdad de oportunidades usando diversos enfoques y autores. Después de esto abordaremos la formalización matemática de los índices y enfoques de comparación. En la parte final del trabajo se utilizará la encuesta ENIGH 2008, 2010 y 2012 para estimar las oportunidades en niños menores de 16 años entre los estados de la República, lo cual nos permitirá presentar su orden para comparar la similitud.

En los fundamentos teóricos se aborda a la igualdad de oportunidades desde el punto de vista de la justicia con las aportaciones a la teoría del bienestar de tres autores. Se plantean las ideas de autores como John Rawls [13], quien considera a la igualdad desde un enfoque de imparcialidad por medio de una posición original y velo de la ignorancia. Sen [15], uno de los críticos de las ideas de Rawls y sus bienes primarios, considera a la igualdad de oportunidades cuando se dota de funcionamientos y capacidades necesarias para tener una buena calidad de vida. Dworkin [5], va más allá de Rawls al proponer compensar no sólo los bienes primarios sino los recursos personales que son intransferibles entre individuos, es decir, propone garantizar lo necesario más que lo básico para llevar una vida digna.

Para medir y comparar se presentan dos enfoques: El primero es la axiomatización de Kranich [7], la cual compara perfiles de conjuntos de oportunidades a través de la diferencia de cardinalidades de los perfiles. Como aportación de este trabajo introducimos una axiomatización para comparar directamente un conjunto de oportunidades de un individuo. Hacemos esto identificando los conjuntos con vectores de ceros y unos, a partir de lo cual se considera una regla para comparar grupos de individuos. Nuestro trabajo difiere de Kranich en el sentido de que él compara perfiles de conjuntos de oportunidades mientras que nosotros comparamos directamente conjuntos de oportunidades. En nuestro enfoque la mediciones de conjuntos de oportunidades de individuos puede usarse para construir mediciones de perfiles de conjuntos de oportunidades. Ello se puede hacer de diferentes maneras: usando promedio de las mediciones individuales, reglas maxmin o su extensión lexicográfico, entre otras. Por otro lado, el Banco Mundial propone una técnica para tomar en cuenta las circunstancias bajo las cuales se adquieren o no ciertas oportunidades básicas, las cuales pueden ampliarse a aquellas que se consideren importantes para el desarrollo de los individuos. Para ello crea el índice de oportunidades humanas que mide las diferencias de oportunidades entre niños de 0 a 16 años de América Latina y el Caribe; este índice se calcula en dos partes: cobertura de oportunidades y el índice de disimilaridad que se obtiene a través de una regresión logística que considera las circunstancias individuales como variables independientes y conocidas.

Las estimaciones que se realizarán son: 1) el índice de oportunidades humanas cuya metodología propuesta por el Banco Mundial es replicada para el caso particular de México para niños de 0 a 16 años; 2) diversos índices para comparar perfiles de conjuntos de oportunidades basados en la propuesta de Kranich y 3) con el promedio del índice propuesto se comparan grupos de conjuntos de oportunidades. Para la estimación se toma el caso particular de México en los años 2008, 2010 y 2012 con datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares.

De las estimaciones que se realizarán se diferencian en el sentido de que el primer índice mide qué tanto influyen las circunstancias personales en el acceso a determinados servicios que tienen los niños, el segundo considera diferentes maneras en que se puede comparar la igualdad y por último, el tercero sólo mide el conjunto de oportunidades de un individuo.

Una vez realizadas las estimaciones de los índices para los estados de la República, con el fin de comparar el orden similar que se tiene entre la distribución de los estados para el *IOH* y la distribución de algún índice presentado que no considere las circunstancias se realizan dos pruebas de correlación. Para ejemplificar, supongamos que tenemos tres estados cualesquiera y que sean los mismos para ambos índices a comparar: si para el *IOH* en la distribución se pone en primer lugar al estado A ya las oportunidades en ese estado presentarán una distribución más justa y, siguiendo el argumento se ordena posteriormente al estado B y C; para el caso del índice propuesto o algún índice siguiendo a Kranich se ordena primero al estado B, posteriormente A y, por último C. Conociendo esto se desea



saber si existe similitud o diferencia entre el orden que presentaron los estados referente a cada índice, o sea, qué tan fuerte o débil sería el orden (A, B, C) con (B, A, C); para identificar la similitud del orden se realizarán pruebas como la correlación de rango-orden Spearman y el índice de semejanza relacional para contrastar el orden de dos mediciones.

Alguno de los principales resultados obtenidos con la información utilizada es que las pruebas de correlación sugieren que la agregación de una medición sencilla permite obtener un orden similar con una medición bastante sofisticada, lo cual indica que para el caso particular presentado es lo mismo utilizar cualquiera de las mediciones si sólo se desea saber el orden de los estados.

En un primer capítulo se presentarán los fundamentos teóricos de la igualdad de oportunidades. En un segundo capítulo se mostrarán las axiomatizaciones y la medición de igualdad de oportunidades. En el un tercero capítulo se ofrecerán los resultados y pruebas estadísticas. Por último, las conclusiones y bibliografía.



# Capítulo 1

## Fundamentos teóricos de la igualdad de oportunidades

En este capítulo nos ocuparemos de explicar los fundamentos teóricos de la igualdad de oportunidades desde la perspectiva de justicia distributiva, de tal manera que se citarán las ideas de autores como Rawls [13], Sen [15] y Dworkin [5] que abordaron la igualdad como justicia desde diferentes enfoques pero que en esencia se refieren a dotar a los individuos de todo aquello necesario para que puedan tener una buena calidad de vida, es decir, que lleven una vida digna.

El gobierno en la búsqueda de la igualdad de oportunidades ha desarrollado planes que afronten tal situación con éxito; es por eso que dentro de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo del Sexenio 2006-2012<sup>1</sup> se encuentra la igualdad de oportunidades, con la cual se buscaba lograr un mayor desarrollo humano y bienestar de los mexicanos. El Plan tenía como objetivo que cada mexicano sin importar el lugar de nacimiento, el ingreso de la familia, entre otros aspectos, se puedan tener las mismas oportunidades para acceder a sus aspiraciones que mejoren sus condiciones de vida. En general, se puede decir que la igualdad de oportunidades puede definirse como la oportunidad de que cada individuo pueda acceder a las mismas posibilidades de mejorar su calidad de vida, es decir, mejorar su bienestar. La igualdad de oportunidades es darle a todos los individuos las mismas posibilidades de éxito independientemente de las circunstancias naturales que no pueden controlar, como pueden ser género, raza, lugar de nacimiento, entorno familiar y económico, entre otras que ejercen influencia sobre las decisiones de cada individuo en la búsqueda de tener una mejor vida.

La distribución de oportunidades puede entenderse desde la visión de justicia distributiva por lo que el capítulo se dividirá en tres secciones. En una primera sección se expondrán los aportes de John Rawls establecidos en su Teoría de la Justicia de 1971 [13], en la cual expuso

---

<sup>1</sup>El Plan Nacional de Desarrollo y sus ejes se pueden consultar en [pnd.calderon.presidencia.gob.mx](http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx).

su descontento con la doctrina predominante, el utilitarismo, de manera que se le considera pionero de la justicia al catalogarla como imparcialidad por medio de la posición original y velo de la ignorancia, conceptos que se describirán más adelante. En una segunda sección se encontrarán las ideas de Amartya Sen, quien es un exponente de temas como el desarrollo humano, la igualdad, la pobreza, entre otros; Sen, un crítico de Rawls, argumentaba que la dotación de bienes primarios es insuficiente [15]; para este autor lograr la igualdad de oportunidades es dotar a los individuos de capacidades. Finalmente, se expondrán los aportes de Ronald Dworkin, un partidario de Sen respecto a la insuficiencia que produce la dotación de los bienes primarios, pues la igualdad de oportunidades va más allá de tener sólo lo básico: es dotar de recursos intransferibles con que los individuos puedan alcanzar una vida digna.

A continuación se ampliarán las ideas de Rawls con la imparcialidad, Sen con los funcionamientos y capacidades y, por último Dworkin con los recursos personales.

## 1.1. John Rawls: Imparcialidad

John Rawls, un filósofo del siglo XX que criticaba a la doctrina utilitarista, doctrina que considera importante la suma de las utilidades individuales, es decir, entre más alta es mejor. La crítica de Rawls [3] hacia esta doctrina consiste en que ésta no se preocupaba por el bienestar individual sino que sólo consideraba importante el máximo bienestar para el máximo número de individuos; dicho esto, Rawls buscaba una alternativa a la visión del bienestar propuesta por el utilitarismo, pues su crítica se dirigía a la falta de respeto con que se les consideraba a los individuos por ser pocos valiosos e indignos de protección pues la doctrina se enfocaba en obtener la maximiza utilidad total dejando a un lado la utilidad individual para fines de comparación entre sociedades y toma de decisiones.

Respecto a ello, las ideas de Rawls pueden resumirse en que todo individuo dispone de una igual capacidad de poseer un sentido de justicia o de concebir una idea del bien; es decir, piensa que la ética se puede justificar por una necesidad racional, Puyol [12] argumenta que se tiene un mínimo de facultades que son la base de la igualdad de los ciudadanos en cuanto a personas, por lo que a pesar de las diferencias biológicas y culturales todos tienen autonomía moral.

Para corregir la arbitrariedad de las desigualdades naturales y sociales que los individuos no controlan propone la distribución desigual de aquellos bienes imprescindibles de manera que se le de más a quien menos tiene. El tratamiento de Rawls [13] es profundo al evocar sus ideas a la igualdad de oportunidades: considera que el destino de los individuos no debe estar determinado por las circunstancias sociales y que para regular las desigualdades aleatorias o circunstanciales, no es suficiente compensar las circunstancias sociales; lo que realmente se necesita es compensar las circunstancias naturales o dicho de otro modo, las

diferencias con las que el hombre aleatoriamente nace. Fundamentalmente se refiere a que todos los bienes sociales primarios (derechos, oportunidades, ingreso, riqueza, etc.) sean distribuidos en la sociedad.

Cada una de estas ideas se consagraron con la Teoría de la Justicia en 1971 cuando señala lo que debe considerarse como una sociedad justa, donde la repartición de bienes deberá realizarse de manera imparcial. La imparcialidad parte de un acuerdo original, lo cual nombra posición original; en esta posición los individuos están interesados por alcanzar sus propios objetivos y como seres racionales buscan los mejores medios, de manera que no se encuentran interesados en los intereses de los otros individuos, no hay envidia ni altruismo, y por tanto, no están interesadas en sacrificarse por el bien de los demás. La imparcialidad también se considera como un velo de la ignorancia: éste consiste en que cuando las personas eligen los principios de justicia no saben cuáles van a ser sus circunstancias específicas, por lo que sitúa a las personas en igualdad de condiciones sociales y naturales, por lo que no hay ventajas ni desventajas.

Su imparcialidad se concentra en un esquema extenso de libertades básicas y de desigualdades económicas y sociales que habrán de ser compensadas; para lograrlo considera que las personas necesitan bienes primarios para ser libres e iguales y que se presume que todo individuo racional desea independientemente de su plan de vida, de manera que se pueda gozar de un mínimo social. Rawls propone a los bienes primarios como los medios para lograr los fines deseados para los individuos, por lo que la asignación óptima de bienes primarios será la que maximice al grupo menos privilegiado.

En cualquier aporte a las ciencias sociales pueden existir desacuerdos; para el caso de los de John Rawls no hay excepción: dos de sus críticos respecto a la igualdad de oportunidades son Sen y Dworkin cuyas ideas se presentan en las dos siguientes secciones.

## **1.2. Amartya Sen: Funcionamientos y capacidades**

El economista Amartya Sen conocido por sus contribuciones a la teoría del bienestar estudiando temas como la pobreza, desarrollo humano, desigualdad, elección social, etc., fue galardonado con el Premio Nobel en Economía 1998. Para este autor la justicia es vista como libertad a través de las capacidades. Lo principal para él es aquello que se puede conseguir con lo que se tiene; de esta idea parte la crítica hacia Rawls, pues considera que la asignación de bienes primarios no cubre lo necesario para alcanzar el bienestar. Lo trascendente para Sen es el funcionamiento y capacidad que se produce a partir de la dotación de bienes.

De modo que lo relevante para Sen [15] es tener la capacidad para usar los bienes; no basta con tener sólo las oportunidades sino que se tenga lo necesario para que los individuos

elijan libremente, lo cual no se trata de dotar del bien como tal, sino del funcionamiento del recurso, como leer, escribir y pensar analíticamente, lo cual le permita ser partícipe de la vida social; en pocas palabras, la repartición de bienes básicos es insuficiente hasta cierto punto pues no se pueden repartir de forma igualitaria debido a que diferentes personas situadas en diferentes lugares pueden requerir diferentes bienes primarios para mejorar su vida, es indudable que los bienes primarios ayudan a los individuos a mejorar su vida y puedan desarrollarse de la manera que desean pero siguiendo la línea de Sen si no se cuenta con la capacidad para sacarles el máximo provecho para elegir la vida que quieren entonces será poco útil la repartición de los bienes.

De tal manera, las aportaciones de Sen son dirigidas hacia los funcionamientos y capacidades. Se pueden distinguir en el sentido de que los primeros se refieren a los estados y acciones mientras que los segundos son las combinaciones de los primeros y lo que se puede alcanzar con ellos; ambos están entrelazados.

A partir de la relevancia de las ideas de Sen [4] se contemplan tres niveles de análisis de capacidades:

1. Cómo lograr algo efectivamente.
2. Capacidad para funcionar.
3. Conjunto de capacidades o tener los recursos y aprovecharlos.

Para entender las ideas planteadas hasta el momento se puede considerar el siguiente ejemplo<sup>2</sup>: Imagínese subir a una bicicleta. Una bicicleta es un objeto que, supongamos por simplicidad, tiene como único aspecto importante ser un medio de transporte, de manera que transportarse de una ubicación a otra es una característica de la bicicleta. Por otro lado, los efectos que se obtienen por usarla, los cuales sin duda serán muchos, por mencionar algunos podrían ser la diversión, por deporte o como medio para el trabajo. Por último, no todo individuo que posea una bicicleta necesariamente podrá usarla debido a diversos factores, como salud física, edad o incluso algún aspecto psicológico. Entonces ¿cómo se diferenciar los aspectos mencionados?

La primera opción considera a la bicicleta como un objeto, como una posesión, por lo que el tenerla no significa saber usarla. El segundo aspecto se relaciona directamente con la utilidad; distingamos dos diferencias: en la actualidad la utilidad de usarla podría relacionarse con la diversión, la salud; sin embargo, como medio de transporte para laborar no podría proporcionar tanto placer como las anteriores debido al esfuerzo o peligrosidad. Un tercer punto y el más importante sería determinar qué puede hacer un individuo con una bicicleta o más general, qué se puede hacer con los bienes con los que se cuenta, o sea, la capacidad, la cual puede variar de individuo a individuo. Por lo que el funcionamiento

---

<sup>2</sup>El ejemplo puede consultarse en Cejudo 2007.

de usar un bien determinará la actividad que dependerá de los recursos que se tenga y, naturalmente, de las circunstancias personales.

Se mencionó que Sen es uno de los críticos de Rawls y sus bienes primarios; otro crítico es Dworkin quien hasta cierto punto coincide con Rawls, sin embargo, este autor pide que la repartición sea más que la básica. A continuación se describen sus ideas al respecto.

### 1.3. Ronald Dworkin: Recursos personales

Ronald Dworkin, un filósofo cuyas aportaciones han tenido un impacto importante en el derecho constitucional y los derechos humanos; sus aportes se fundamentan en los derechos individuales, lo cual significa que los derechos individuales son triunfantes frente a la mayoría, motivo por el cual rechaza el utilitarismo pues no toma en serio los derechos individuales [5]. En su obra *Taking Rights Seriously* de 1984 sostiene que los objetivos sociales sólo son legítimos si respetan los derechos individuales y considera que la igualdad debe darse en los recursos personales e impersonales. La principal diferencia entre ellos es que los primeros son aquellos intransferibles como la salud física y mental, el esfuerzo, talento, etc., mientras que los segundos son las propiedades, las materias primas, derechos legales, etc.; en pocas palabras, aquellos que son transferibles entre los individuos.

Para Dworkin [5], los individuos son seres autónomos, con igualdad de derechos a ser respetados, sobre todo con el mismo derecho de tener los recursos no básicos sino necesarios para poder llevar una vida digna en igualdad de condiciones. En pocas palabras, significa vivir bien teniendo lo básico y además, el acceso a intereses generales; ésta es la principal diferencia y motivo de crítica hacia Rawls. Un ejemplo de ello son las limitaciones que podría tener una persona falta de talento, por lo que tiene el derecho de ser dotado de los recursos para compensar sus limitaciones. Dado este punto, el problema en puerta sería saber qué tipo de diferencias se consideran aceptables para ser compensadas. Éste es un punto muy amplio pero que no se tratará en este trabajo.

De acuerdo a los pensamientos se coincide en que la igualdad de oportunidades se puede ver como igualdad de todos en la oportunidad para ser libres. Diferenciando entre los pensamientos es que el objetivo de la capacidad básica no se detiene en el bien mismo, sino en la función que brinda, por lo que una sociedad se encuentra en igualdad de oportunidades cuando las circunstancias no están estadísticamente asociadas con diferencias de resultados importantes para la vida, ni influyendo sobre las opciones sobre las cuales el individuo puede decidir.

Llegando a este punto, se considera relevante distinguir a modo de resumen las aportaciones de los tres pensadores revisados:

- John Rawls: Bienes primarios compensando a los individuos menos favorecidos con aquellos bienes básicos, de manera que sean los medios para lograr los fines deseados para los individuos.
- Amartya Sen: Enfoque de capacidades a través del funcionamiento que se le puede dar al bien y no a éste como tal, o sea, como los fines más que los medios.
- Ronald Dworkin: Igualdad de recursos personales, lo cual se traduce en dotar de una buena vida a los individuos compensando los recursos intransferibles.

Se ha intentado presentar de manera general los fundamentos teóricos que se refieren al concepto de la igualdad de oportunidades usando el enfoque de tres autores destacados en el tema.

La desigualdad tradicionalmente se mide utilizando el consumo, el ingreso, los servicios, entre otros; comúnmente entre los índices se encuentran el IDH, el coeficiente de Gini, la línea de pobreza, el índice de pobreza de Sen, etc., pero ninguno antes había incluido las circunstancias naturales y/o sociales que rodean a los individuos como lo hace el índice de oportunidades humanas propuesto por el Banco de Mundial. A continuación se aborda la formalización matemática de dos índices. Uno compara perfiles de conjuntos de oportunidades y se debe a Kranich [7]. El otro es una aportación del trabajo y compara directamente conjuntos de oportunidades. Ello se puede extender a la comparación de perfiles de conjuntos de oportunidades de diversas maneras. Posteriormente se aborda la formalización de la metodología del Banco Mundial para considerar el aspecto de las circunstancias como parte del índice.



## Capítulo 2

# Axiomatizaciones y medición de la igualdad de oportunidades

El capítulo está compuesto por tres secciones que abordan la axiomatización y medición de oportunidades. En la primera sección se expondrá la axiomatización de Kranich [7] para comparar perfiles de conjuntos de oportunidades a través de su cardinalidad: ésta es la forma en que es posible comparar grupos con diferentes posibilidades de acceso a oportunidades. Una segunda sección se presenta una propuesta que tendrá un carácter axiomático para comparar directamente un conjunto de oportunidades. Para ello usamos su representación característica mediante vectores de ceros y unos. En la parte final, se describirá el concepto y metodología del índice de oportunidades humanas propuesto por el Banco Mundial [2]. Éste índice es una medida que además de considerar la cobertura básica toma en cuenta las circunstancias no controlables de los individuos, para lo cual se utiliza el índice de disimilaridad que se apoya en un modelo logístico.

A continuación se presentan estos enfoques y medición de las oportunidades.

### 2.1. Axiomatización de Kranich y las preferencias sobre perfiles de conjuntos de oportunidades

Laurence Kranich, un economista que aborda temas como la medición de la igualdad de oportunidades, presenta un enfoque axiomático [7] donde impone condiciones para realizar comparaciones entre perfiles formados por conjuntos de oportunidades para los individuos de una sociedad; esto da pie para generar una medida de comparación basada en las cardinalidades de los conjuntos de oportunidades.

Se ha mencionado con anterioridad que es importante la comparación de grupos con dife-

rentes conjuntos de oportunidades; esta comparación se realiza con los aportes de Kranich, de manera que a continuación se expondrá su trabajo comenzando con notación general y conceptos básicos, para luego presentar un caso canónico que involucra dos agentes en un perfil y que puede ser extendido al caso general para  $n$  agentes. En ambos casos, por simplicidad, se enfrentan a un conjunto finito de oportunidades.

A continuación se presentará notación básica.

- $N = \{1, 2, \dots, n\}$ : el conjunto de los agentes.
- $L$ : es el conjunto infinito de oportunidades.
- $\mathcal{L}$ : el conjunto de subconjuntos finitos no vacíos de  $L$ .
- $\mathbf{O} = (O^1, \dots, O^n)$  donde  $O^i \in \mathcal{L}$  para todo  $i \in N$ .
- $\mathcal{L}^n = \times_{i \in N} \mathcal{L}$  denota el conjunto de todos los perfiles.

Las oportunidades deben ser no rivales para que la comparación tenga sentido; la relación de igualdad entre los perfiles  $\succeq$  se define sobre  $\mathcal{L}^n$  y es completa, reflexiva y transitiva definida sobre los perfiles de oportunidades  $\mathbf{O}$ , donde  $\mathbf{O} = (O^1, O^2, \dots, O^n)$ , donde  $O^i$  denota el conjunto de oportunidades del agente  $i \in N$ .  $\mathbf{O} \succeq \mathbf{O}'$  significa que  $\mathbf{O}$  es al menos igual de equitativo que  $\mathbf{O}'$ .  $|O^i|$  denota la cardinalidad del conjunto  $i$ .

Para  $\mathbf{O}, \mathbf{O}' \in \mathcal{L}^n$ , se tendrá que  $|\mathbf{O}| \equiv (|O^1|, \dots, |O^n|)$ ,  $\mathbf{O} \cup \mathbf{O}' \equiv (O^1 \cup O'^1, \dots, O^n \cup O'^n)$ , y  $\mathbf{O} \cap \mathbf{O}' \equiv (O^1 \cap O'^1, \dots, O^n \cap O'^n)$ . En particular,  $\mathbf{O} \cap \mathbf{O}' = \emptyset$  significa  $O^i \cap O'^i = \emptyset$  para todo  $i \in N$ .

Dada una relación de igualdad  $\succeq$  se utilizan los siguientes axiomas para realizar su caracterización. Por simplicidad, vamos a suponer de momento que sólo hay dos individuos por lo que los perfiles sólo tienen dos conjuntos de oportunidad.

**Axioma 1. Anonimato (ANON).** Para todo  $O^1, O^2 \in \mathcal{L}$ ,  $(O^1, O^2) \sim (O^2, O^1)$ .

Si un perfil se obtiene de otro permutado los conjuntos de información, sin alterar estos, ambos perfiles son indiferentes en la relación de igualdad entre perfiles.

**Axioma 2. Monotonía (MON).** Para todo  $O^1, O'^1, O^2 \in \mathcal{L}$  si  $O^2 \subseteq O^1 \subset O'^1$ , entonces  $(O^1, O^2) \succ (O'^1, O^2)$ .

Sea  $O^2 \subseteq O^1$ , la monotonía indica que si las oportunidades del individuo 1 se expanden aún más, entonces el grado de igualdad debe disminuir; es decir, si se tiene un perfil de oportunidades y en alguna coordenada se le añade más oportunidades, entonces va a ser más equitativo el original ya que el nuevo perfil presentará más desigualdad al darle más oportunidades a un agente mientras los demás permanecen igual.

**Axioma 3. Independencia de expansión de comunes (ICE).** Para  $\mathbf{O} \in \mathcal{L}^2$  y  $\mathcal{A} \in \mathcal{L}$ , si  $\mathcal{A} \cap (O^1 \cup O^2) = \emptyset$ , entonces  $\mathbf{O} \sim (O^1 \cup \mathcal{A}, O^2 \cup \mathcal{A})$ .

Considérese que se tiene un perfil de oportunidades y en cada coordenada se le agregan más oportunidades que nadie tenía; es decir, si a todos se les agregaron las mismas oportunidades, el perfil es indiferente al original, ya que a todos se les dieron las mismas oportunidades.

**Axioma 4. Asimilación (ASM).** Para todo  $\mathbf{O} \in \mathcal{L}^2$ ,  $x^1 \in O^1$ ,  $x^2 \in O^2$  y  $x \in L$  si  $x \notin (O^1 \setminus \{x^1\}) \cup (O^2 \setminus \{x^2\})$ , entonces  $((O^1 \setminus \{x^1\}) \cup \{x\}, (O^2 \setminus \{x^2\}) \cup \{x\}) \succeq \mathbf{O}$ .

Sea un perfil de oportunidades, donde a cada coordenada se le quita algún elemento y después a cada coordenada se le agrega un mismo elemento idéntico y nuevo para todos; entonces, el nuevo perfil será más equitativo. Esto quiere decir que si a cada agente le quito alguna oportunidad que puede ser la misma o no, posteriormente se les una oportunidad que nadie tiene, entonces el nuevo perfil será más equitativo al acercar más sus conjuntos.

Descrito lo anterior, es importante definir la diferencia de cardinalidad en  $\mathbf{O} = (O^1, O^2)$ , mediante lo cual se realizarán las comparaciones entre los perfiles:

$$CD(\mathbf{O}) \equiv ||O^1| - |O^2||$$

**Definición 1.** Para  $\mathbf{O}, \mathbf{O}' \in \mathcal{L}^2$ , la relación de diferencia de cardinalidad  $\succeq_{CD}$  es definida por

$$\mathbf{O} \succeq_{CD} \mathbf{O}' \Leftrightarrow CD(\mathbf{O}) \leq CD(\mathbf{O}').$$

donde  $\succ_{CD}$  y  $\sim_{CD}$  se definen de la manera usual.

La definición anterior nos permite comparar perfiles de conjuntos de oportunidades calculando la diferencia entre los tamaños de los perfiles. Vemos que  $CD$  funciona como una representación numérica que permitirá realizar comparaciones entre perfiles. Iniciamos con el lema<sup>1</sup> de Kranich [7] que será de gran utilidad para el teorema de Kranich [7].

**Lema 1.** Si  $\succeq$  satisface ANON, ICE y ASM, entonces para todo  $\mathbf{O}, \mathbf{O}' \in \mathcal{L}^2$ ,

$$CD(\mathbf{O}) = CD(\mathbf{O}') \Rightarrow \mathbf{O} \sim \mathbf{O}' \quad (2.1)$$

Prácticamente, el Lema 1 dice que si dos perfiles de oportunidades cumplen con el anonimato, independencia de expansión de comunes y asimilación entonces estos serán indiferentes, pues ambos presentarán la misma cardinalidad en el perfil.

---

<sup>1</sup>La demostración del lema puede revisarse en *Equitable opportunities: An axiomatic approach* pp.134-135 [7].

A continuación se presenta el teorema<sup>2</sup> de Kranich [7] donde la relación de igualdad es igual a la relación de diferencia de cardinalidades.

**Teorema 1.** *Una relación de igualdad  $\succeq$  satisface ANON, ICE, ASM, y MON si y solo si  $\succeq = \succeq_{CD}$*

Kranich [7] a través del caso canónico muestra una manera muy sencilla de comparar los perfiles de oportunidades, y mediante esta comparación se puede decir qué perfil es más equitativo que otro, es decir, qué perfil presenta mejor igualdad de oportunidad que otro. Se mencionó que el caso canónico puede extenderse al caso general el cual utiliza los axiomas descritos pero para un perfil  $\mathbf{O} \in \mathcal{L}^n$ ; sin embargo, la monotonía no es utilizada exactamente como se indicó sino que se separa en progresividad y regresividad; esto depende en que parte del perfil se expanda el conjunto de oportunidades. Veamos a continuación ambos axiomas.

Además de la notación anterior para el caso general se añade  $\bar{\mathcal{L}}^n$  que denota el subdominio de  $\mathcal{L}^n$  en el cual los conjuntos de oportunidades son ordenados por el conjunto de inclusión, es decir,  $\bar{\mathcal{L}}^n = \{\mathbf{O}^1 \subseteq \dots \subseteq \mathbf{O}^n\}$ . Para  $\mathbf{O} \in \bar{\mathcal{L}}^n$ , se dice que  $\mathbf{O}'$  es una expansión del rango de  $\mathbf{O}$  en  $i$  si  $\mathbf{O}' \in \bar{\mathcal{L}}^n$ ,  $O^i \subset O'^i$  y  $O^j \subset O'^j$  para todo  $j \neq i$ ; se escribe  $\mathbf{O}' \supset_i \mathbf{O}$ . Sea  $m = (n + 1)/2$ .

Para el caso generalizado de la monotonía, se tiene que para la expansión de un conjunto de oportunidades por encima de la media es progresivo.

**Axioma 5. Progresividad (PROG).** *Para todo  $\mathbf{O}, \mathbf{O}' \in \mathcal{L}^n$ , si  $\mathbf{O}' \supset_i \mathbf{O}$ , para  $i < m$ , entonces  $\mathbf{O}' \succ \mathbf{O}$ .*

Para aquella expansión por debajo de la media es regresivo.

**Axioma 6. Regresividad (REGR).** *Para todo  $\mathbf{O}, \mathbf{O}' \in \mathcal{L}^n$ , si  $\mathbf{O}' \supset_i \mathbf{O}$ , para  $i > m$ , entonces  $\mathbf{O} \succ \mathbf{O}'$ .*

Los axiomas anteriores describen los efectos de la expansión progresiva y regresiva sobre el grado de igualdad.<sup>3</sup>

Para la generalización del Lema 1 se tiene el siguiente lema.<sup>4</sup>

<sup>2</sup>La demostración puede revisarse en *Equitable opportunities: An axiomatic approach* pp.136 [7].

<sup>3</sup>La generalización del Lema 1 y del Teorema 1 pueden consultarse con más detalle en su trabajo *Equitable Opportunities: An Axiomatic Approach* [7].

<sup>4</sup>La prueba del Lema 2 puede verse en el apéndice de *Equitable opportunities: An axiomatic approach* [7].

**Lema 2.** *Si  $\succeq$  satisface ANON<sup>n</sup>, ICE<sup>n</sup> y ASM<sup>n</sup> entonces para todo  $\mathbf{O}, \mathbf{O}' \in \mathcal{L}^n$ ,*

$$|\mathbf{O}| = |\mathbf{O}'| \Rightarrow \mathbf{O} \sim \mathbf{O}'$$

Sea  $\bar{\mathbb{N}}^n$  el conjunto de las  $n$ -uplas del rango ordenado de los números naturales ( $\mathbf{x} \in \bar{\mathbb{N}}^n$  tal que  $0 < x_1 \leq \dots \leq x_n$ ); donde  $\bar{\mathbb{N}}^n$  es el dominio de la cardinalidad de los perfiles de  $\bar{\mathcal{L}}^n$ .

Se tiene que la relación de igualdad  $\succeq$  se puede representar por una función numérica siguiendo el siguiente lema.<sup>5</sup>

**Lema 3.** *Si  $\succeq$  satisface ANON<sup>n</sup>, ICE<sup>n</sup> y ASM<sup>n</sup>, entonces  $\succeq$  puede ser representada por un valor real de la función  $\phi$ . Esto es, existe  $\phi : \bar{\mathbb{N}}^n \rightarrow \mathbb{R}$  tal que para todo  $\mathbf{O}, \mathbf{O}' \in \bar{\mathcal{L}}^n$ ,*

$$\mathbf{O} \succeq \mathbf{O}' \Leftrightarrow \phi(|\mathbf{O}|) \geq \phi(|\mathbf{O}'|).$$

Para el caso general con el Lema 3 se puede ver que existen diferentes maneras en que puede realizarse la comparación entre conjuntos de perfiles de oportunidades, por mencionar algunas de ellas, se puede realizar dicha comparación de acuerdo al utilitarismo que sería  $\sum_{i=1}^n |O_i|$  otro manera sería de acuerdo a Rawls con el  $\min\{|O_i|\}$ ; de manera que la aportación del trabajo de Kranich considera la comparación de perfiles de conjuntos de oportunidades siendo ésta una manera de comparar la igualdad. Sin embargo, para comparar los perfiles de oportunidades se presenta a continuación un enfoque axiomático sencillo sobre la medición de perfiles binarios de oportunidades, tomando valor de uno si se cuenta con la oportunidad y cero en otro caso.

## 2.2. Una axiomatización simple para medir oportunidades

La sección tiene como objetivo presentar una alternativa de medición de oportunidades: se realizará por medio de vectores binarios de oportunidades, es decir, tomarán valor de uno si se cuenta con ella y cero en otro caso. El índice propuesto permite comparar las oportunidades e intenta medir la proporción de oportunidades básicas que tiene un individuo. Para ello identificaremos a las oportunidades de cada individuo con un vector binario de unos y ceros. Cuando en la coordenada  $i$  aparece un cero, ello significa que no se tiene la oportunidad  $i$  y sí aparece un uno es porque si se cuenta con la oportunidad  $i$ . Con la medición se pueden comparar las oportunidades de un individuo contra las oportunidades de otro individuo. El índice se puede extender con diferentes reglas que comparar perfiles de conjuntos de oportunidades. Para entrar en detalle se presenta la notación básica.

---

<sup>5</sup>La prueba del Lema 3 puede verse en el apéndice de *Equitable opportunities: An axiomatic approach* [7].

- $M = \{1, 2, \dots\}$ : el conjunto de oportunidades, posiblemente infinito, esto debido a que cada vez pudieran surgir nuevas oportunidades por los adelantos tecnológicos.
- $\mathcal{M}$ : la colección de subconjuntos finitos de  $M$ .
- Un elemento de  $\mathcal{M}$  es del tipo  $K = \{k_1, k_2, \dots, k_h\}$ ; este conjunto será identificado con el vector binario que tiene uno en cada coordenada  $k_j$  y ceros en todos los demás. Sin pérdida de generalidad, cuando trabajamos con un conjunto finito de oportunidades podemos representarlo mediante vectores del  $\mathbf{O} = (O_1, \dots, O_m)$ , donde  $O_i \in B$  y  $B = \{0, 1\}$  con  $1 \leq i \leq h$ , donde  $i$  representa un elemento de  $M$ . Nuestros axiomas están definidos para conjuntos finitos arbitrarios de oportunidades, es decir, los elementos de  $\mathcal{M}$ .

Un **índice de oportunidades**,  $IO(\mathbf{O})$ , es una función cuyo dominio es el conjunto de vectores con un número finito de coordenadas, cada una de las cuales es uno o cero, y cuyo recorrido son los números reales.  $IO(\mathbf{O})$  es una medición de las oportunidades representado por el vector  $\mathbf{O}$ .

A continuación imponemos axiomas sobre este tipo de funciones con el objetivo de obtener alguna caracterización que permita generar una representación numérica y originar una comparación entre las oportunidades de los individuos.

**Axioma 7. Estandarización (EST).**  $IO(\mathbf{O}) = 0$ , cuando  $O_i = 0 \forall i \in M$

La estandarización nos dice que si no se tiene ninguna oportunidad entonces el índice de oportunidades será cero.

**Axioma 8. Doble estandarización (D-EST)**  $IO(\mathbf{O}) = 1$ , si  $O_i = 1 \forall i \in M$  y  $IO(\mathbf{O}) = 0$ , cuando  $O_i = 0 \forall i \in M$

En las mediciones es importante tener cotas para fines de comparación, por lo que si se tienen todas las oportunidades entonces la medida será uno; por otro lado, si no se tiene ninguna oportunidad, entonces el índice será cero, indicando que dicho conjunto no tiene oportunidades.

**Definición 2.** Si  $\mathbf{O}$  es un vector que no tiene en todas las coordenadas unos,  $\mathbf{O}_+$  es el vector que conserva las coordenadas de  $\mathbf{O}$  pero que convierte exactamente una coordenada con cero en coordenada con uno. Nótese que para que  $(\mathbf{O}_+)_+$  quede bien definido se requiere que en  $\mathbf{O}_+$  exista al menos una coordenada con un cero.

A partir de nuestra definición, se tiene el tercer axioma.

**Axioma 9. Neutralidad Marginal (MARG).**  $IO(\mathbf{O}_+) - IO(\mathbf{O}) = IO((\mathbf{O}_+)_+) -$

$$IO(\mathbf{O}_+) > 0$$

donde el vector binario  $\mathbf{O}_+$  indica que tiene una oportunidad más que el vector binario  $\mathbf{O}$  y  $(\mathbf{O}_+)_+$  tiene una oportunidad más que  $\mathbf{O}_+$ .

La neutralidad marginal indica que si existe un incremento marginal constante de las oportunidades, es decir, en una unidad, entonces la comparación con otro incremento es la misma.

A partir de esto podemos dar una caracterización que genera un índice que mide la cantidad de oportunidades de tiene un individuo, de manera que se tiene lo siguiente:

**Lema 4.** Si  $\mathbf{O}$  representa un elemento de  $\mathcal{M}$  de cardinalidad  $k$ , es decir, en  $\mathbf{O}$  aparecen exactamente  $k$  coordenadas con unos y cumple con los axiomas *EST* y *MARG*, entonces

$$IO(\mathbf{O}) = ka$$

para alguna constante  $a \in \mathbb{R}_{++}$  que representa el cambio marginal de cada oportunidad adicional.

*Demostración.* Supongamos que  $\mathbf{O} = (O_1, O_2, \dots, O_m)$ , es un vector finito de tamaño  $m$  donde cada coordenada es uno o cero y solamente aparecen  $k$  unos. Es claro que este vector representa al siguiente conjunto de oportunidades de cardinalidad  $k$

$$K = \{i_1, i_2, \dots, i_k\}$$

$k$  es un elemento de  $\mathcal{M}$ ,  $i_j \in M$  y  $1 \leq j \leq k$ .

Sin pérdida de generalidad supongamos que  $i_1 \leq i_2 \leq \dots \leq i_k$ .

Sea

$\mathbf{O}_0 = (0, 0, \dots, 0)$  el vector binario con  $i_k$  ceros

$\mathbf{O}_1 = (0, 0, \dots, 1, \dots, 0)$  con un uno solamente en la coordenada  $i_1$

$\mathbf{O}_2 = (0, 0, 1, \dots, 1, \dots, 0)$  con unos solamente en las coordenadas  $i_1$  e  $i_2$

$\vdots$

$\mathbf{O}_k = (0, 0, 1, \dots, 1, \dots, 1)$  con uno solamente en las coordenadas  $i_1, i_2, \dots, i_k$

Nótese que  $\mathbf{O}_k = \mathbf{O}$  representa al conjunto de oportunidades  $K$ . Por estandarización  $IO(\mathbf{O}_0) = 0$ .

Como  $\mathbf{O}_1 = (\mathbf{O}_0)_+$ ,  $\mathbf{O}_2 = (\mathbf{O}_0)_{++} = (\mathbf{O}_1)_+$ , ...

Por el axioma de neutralidad marginal se tiene

$$\begin{aligned}
IO(\mathbf{O}_1) - IO(\mathbf{O}_0) &= a \\
IO(\mathbf{O}_2) - IO(\mathbf{O}_1) &= a \\
IO(\mathbf{O}_3) - IO(\mathbf{O}_2) &= a \\
&\vdots \\
IO(\mathbf{O}_{k-1}) - IO(\mathbf{O}_{k-2}) &= a \\
IO(\mathbf{O}_k) - IO(\mathbf{O}_{k-1}) &= a
\end{aligned}$$

Sumando se tiene que

$$IO(\mathbf{O}_k) - IO(\mathbf{O}_0) = ka$$

Como  $IO(\mathbf{O}_0) = 0$  por estandarización, se desprende que  $IO(\mathbf{O}_k) = ka$ . Como  $\mathbf{O}_k$  coincide con  $\mathbf{O}$  en las coordenadas en que aparecen unos, se concluye que  $IO(\mathbf{O}) = ka$   $\square$

**Teorema 2.** *Supongamos un conjunto finito  $M$  de cardinalidad  $m$  siendo  $m$  la máxima cantidad de oportunidades posibles. Supongamos que  $\mathbf{O}$  representa un elemento de  $M$  de cardinalidad  $k$ , es decir, en  $\mathbf{O}$  aparecen exactamente  $k$  coordenadas con unos. Entonces,  $IO$  satisface D-EST y MARG si y solo si*

$$IO(\mathbf{O}) = \frac{k}{m},$$

donde  $k$  es la cantidad de unos que aparecen en  $\mathbf{O}$ .

*Demostración.* Sea  $\mathbf{O} = (O_1, O_2, \dots, O_m)$  un vector de ceros y unos representando un conjunto  $K$  de  $\mathcal{M}$  con  $k$  elementos. Por el Lema 4 se tiene que  $IO(\mathbf{O}) = ka$ . Si el vector  $\mathbf{O}$  tiene unos en todas sus coordenadas concluiríamos, por el Lema 4 y el axioma D-EST que  $IO(\mathbf{O}_m) = ma = 1$  por tanto  $a = \frac{1}{m}$  entonces se tiene que  $IO(\mathbf{O}) = \frac{k}{m}$   $\square$

Se ha presentado una medición sencilla a través de la cual se pueden medir las oportunidades de un individuo. Sin embargo, esta forma axiomática no es la única manera en que puede realizarse una medición. El Banco Mundial en 2008 dio a conocer una forma estadística para medir las oportunidades, a partir de observaciones sobre oportunidades y circunstancias bajo las que se adquieren o no. La técnica se describirá en la siguiente sección.

### 2.3. Índice de Oportunidades Humanas del Banco Mundial

En esta sección se presenta la construcción del índice de oportunidades humanas ( $IOH$ ), el cual mide la igualdad de oportunidades al considerar las circunstancias como factor relevante en la distribución de las oportunidades. Debido a la información que se dispone para



países de América Latina y el Caribe, en su técnica el Banco Mundial se enfoca para niños con un conjunto de oportunidades muy específico y circunstancias bajo las cuales los niños acceden o no a las oportunidades.

Las oportunidades básicas que considera la metodología del Banco Mundial pueden ampliarse a aquellas que se consideren primordiales para el desarrollo de los niños ya que ellos son receptores pasivos, por lo que le toca a la sociedad ser proveedora de ellas. Dentro de los ejemplos de oportunidades podrían mencionarse educación, vacunas, niveles de nutrición, saneamiento, entre otras, ya que como se ha dicho son infinitas. Los motivos por los cuales se enfocan en los niños son los siguientes:

- Son primordiales para el desarrollo pleno de los niños.
- La intervención temprana en el ciclo de vida tiene un costo-efectividad mayor.
- Enfocarse en niños clarifica el mensaje de igualdad de oportunidades al no ser responsables de las circunstancias que los rodean.

Aclarada la importancia de por qué se dirigen a los niños de 0 a 16 años, veamos el trasfondo y el por qué elegir las oportunidades mencionadas.

La desigualdad de oportunidades causada por circunstancias que los individuos no pueden controlar, como lugar de nacimiento, género, entorno familiar, entre otras, es vista como injusta, ya que la desigualdad entre individuos pueden estar condicionados por dichos factores. Las oportunidades que influyen en la vida de una persona pueden ser infinitas; sin embargo, el Banco Mundial [2] en su estudio considera algunos bienes y servicios que deberían recibir todos los niños de 0 a 16 años como oportunidades básicas para tener un impacto positivo futuro, pues el acceso a estos no es responsabilidad de un niño, ya que él no los puede alcanzar por sí mismo, sino que son obtenidos mediante los recursos existentes en la familia o en la sociedad.<sup>6</sup>

Una manera de mejorar la igualdad es conocer qué circunstancias pueden corregirse o qué tan bien están distribuidas las oportunidades considerando las circunstancias, en un sentido amplio; el objetivo del Banco Mundial a través del *IOH* es convertir la medición de oportunidades a una forma operativa, ya que conviene medir, evaluar y dar seguimiento para realizar los ajustes necesarios para mejorarla; es por ésta razón que el *IOH* es un indicador que puede ser utilizado para dar seguimiento al progreso de un país cuyo objetivo sea proveer que todos los niños tengan un acceso igual a los servicios básicos definidos como oportunidades esenciales para el desempeño de sus vidas, tal como ha sido el caso de uno de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo del sexenio 2006 - 2012.

---

<sup>6</sup>Se mencionó en el Capítulo 1 que la igualdad de oportunidades es una situación en la que los individuos independientemente de los factores exógenos puedan acceder a las mismas oportunidades de vida; esta situación se logra cuando las circunstancias no frenan ni contribuyen a los logros de los individuos.

Los objetivos que se buscan podrían resumirse como:

1. Garantizar que la mayor cantidad de individuos tengan acceso a las oportunidades que se consideren básicas para competir justamente por algún objetivo particular.
2. La asignación de oportunidades deberá ser discriminatoria hasta cierto punto, al asignarse primero a aquellos grupos que se encuentran en circunstancias desventajosas para así promover la igualdad.

Para que cumpla con ello a través de la operatividad de *IOH*, el índice combina dos elementos importantes:

1. El nivel de cobertura de oportunidades básicas como la educación primaria, agua, saneamiento y electricidad.
2. El grado en que la distribución se condiciona por las circunstancias exógenas de los niños, como el género, ingreso, etc.

De manera general, se puede decir que el índice que propone el Banco Mundial [2] evalúa la importancia del acceso general de las oportunidades sin que éstas sean condicionadas por las circunstancias y que pueda orientar las políticas públicas. Para su cálculo consideran las siguientes oportunidades que se relacionan con la educación y viviendas las cuales son:

- Estudios de 6to grado finalizados a tiempo
- Asistencia escolar para niños entre 10 y 14 años de edad
- Acceso a agua potable
- Saneamiento
- Electricidad

Antes de entrar en detalle sobre el cálculo del índice es relevante mencionar el por qué se eligen esas oportunidades y circunstancias. Para el caso de la educación se enfoca en dos maneras: una es terminar el 6to año a tiempo y la otra asistir a la escuela si se tiene una edad entre 10 y 14 años; la conclusión del sexto grado a tiempo se utiliza como una aproximación para la oportunidad de un niño respecto a la educación básica. La calidad es otro caso a considerar, si bien se espera que las escuelas primarias cuenten con la suficiente calidad para que los niños logren concluir a tiempo los primeros seis años educativos, evitando repeticiones de grado o deserciones. Para obtener esta variable se mide como concluir el sexto grado a tiempo entre niños de 12 a 16 años de edad para diferentes países; sin embargo, para el caso de México el sistema educativo lo considera entre 12 y 13 años. Para la asistencia a la escuela entre los 10 y los 14 años se mide la tasa bruta de asistencia, en otras palabras, la asistencia a la escuela independientemente del grado para los niños entre las edades de 10 y 14 años, de manera que para las variables educativas se desea cubrir los ciclos altos de educación primaria y la parte baja de la secundaria.

Por el lado de la vivienda, el hecho de que un niño tenga acceso a determinados servicios es visto como un elemento esencial para tener una vida sana ya que son los medios para reducir, por ejemplo, la diarrea, diversas infecciones o incluso reducir efectos de la desnutrición, de manera que el agua y el saneamiento se consideran palancas de la salud pública. El disponer de electricidad también es importante pues mejora la calidad de vida en relación con otro tipo de fuentes como el querosén o la leña que es un alto contaminante; además, la electricidad permite acceder a diversa información por medio de la radio, televisión o Internet (en caso que se cuente con dichos aparatos o servicios). Para indicar si se cuenta con la oportunidad para el caso de los servicios se sigue el siguiente criterio:

- Agua: Tiene valor uno si el hogar tiene acceso a agua dentro de la vivienda o dentro de la propiedad a través de la red de distribución pública (No se incluye pozo público, pilón, puesto público, pluma, llave pública, camión cisterna, lluvia, río, estanque, etc.) y cero en otro caso.
- Saneamiento: Tiene valor de uno cuando la casa está conectada a un sistema de alcantarillado o a un pozo séptico y cero en otro caso.
- Electricidad: Tiene valor de uno si el hogar tiene acceso a la electricidad por medio de cualquier fuente y cero en otro caso.

Descritas por qué se usan esas oportunidades y la manera de indicar si se cuenta con ella, es momento de centrarse en las circunstancias; éstas serán las siguientes:

- Género.<sup>7</sup>
- Área de residencia del niño (urbana o rural).
- El número de años de escolaridad del jefe de hogar.
- El ingreso familiar per cápita.
- Si el hogar es monoparental o no.
- La cantidad de hermanos y hermanas entre 0 y 16 años de edad.

Las circunstancias se utilizan para el análisis del acceso a la educación y servicios.

A partir de muestra de observaciones con información si el niño  $i$  tiene o no acceso a una oportunidad  $j$  dada, el cálculo del índice de oportunidades humanas se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$IOH_j = \bar{q}_j (1 - D_j)$$

---

<sup>7</sup>Para el caso de la educación se considera niño o niña, sin embargo para el caso del agua se refiere al género del jefe del hogar.

donde  $\bar{q}_j$  indica la cobertura de oportunidad  $j$  la cual se puede obtener directamente de la muestra utilizada y,  $D_j$  es el índice de disimilaridad<sup>8</sup> de la oportunidad  $j$  que muestra qué tan distribuida se encuentra.

Para obtener el índice  $D_j$  empíricamente se utiliza una muestra aleatoria de la población con información sobre si el niño  $i$  tiene o no acceso a una determinada oportunidad  $j$  dada y un vector que muestre sus circunstancias, dicha población tendrá observaciones independientes. Se considera un procedimiento no paramétrico y puede realizarse a través de tres pasos.

1. Se estima un modelo logístico sobre si un niño  $i$  tiene o no acceso a la oportunidad como una función de sus circunstancias, es decir, estimar la probabilidad  $p$  de que el niño  $i$  pueda acceder a determinada oportunidad  $j$ , donde  $j \in M$ .

$M = \{ \text{Terminar 6to grado a tiempo, asistencia escolar, acceso a agua potable, saneamiento y electricidad} \}$

Dadas sus circunstancias;

$X = \{ \text{Área de residencia, años de escolaridad del jefe de hogar, ingreso familiar per cápita, hogar monoparental, hermanos menores de 16 años} \}$

Para la estimación del modelo se utiliza en una función de probabilidad de la siguiente manera:

$$p_{ij} = \frac{1}{1 + e^{-\{\alpha + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k\}}} \quad (2.2)$$

donde  $p_{ij} = E(M_{ij} = 1 | X_i) = F(\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)$ , donde  $p_{ij}$  es la probabilidad de que el niño  $i$  pueda acceder a una oportunidad  $j$  dada condicionado a su vector  $X_i$  de circunstancias que pueden influir en el acceso a la oportunidad<sup>9</sup>  $j$  y  $F$  es un función logística. A partir de la muestra utilizada, se estiman los coeficientes para obtener la probabilidad de acceso; es decir, tratar de determinar a partir de sus circunstancias  $X_i$  que tiene el niño  $i$  cuál es la probabilidad  $p_{ij}$  de que  $P_{ij}$  sea igual

---

<sup>8</sup>El índice de disimilaridad (D) mide qué tan disímiles son las tasas de acceso a un servicio dado para grupos definidos por las circunstancias comparadas con la tasa promedio de acceso al mismo servicio para el conjunto de la población. Si el principio de igualdad se aplica de forma universal entonces naturalmente existirá una correspondencia exacta entre la población y las oportunidades. El índice D se encuentra entre 0 y 1; si existe perfecta igualdad entonces D será cero.

<sup>9</sup>Se consideran las mismas circunstancias para cada oportunidades.

a uno o cero.

Para la estimación del modelo se utiliza el método de máxima verosimilitud que hace que la estimación sea la más adecuada o cercana al valor real, donde la variable dependiente, es decir, la probabilidad de acceso no es conocida pero se cuenta con la información para calcularla, es decir, se conocen las variables independientes llamadas circunstancias.

Para la estimación de  $\alpha$  y  $\beta$ , la circunstancias  $X_i$  tomarán la especificación del Cuadro 2.1. Los parámetros son lineales en todos sus casos; sabiendo esto, a partir de la estimación<sup>10</sup> se obtienen los coeficientes estimados para encontrar  $p_{ij}$ .

Circunstancias	Especificación
Género	Dummy
Educación de los padres	Lineal y cuadrática
Ingreso per cápita	Logaritmo
Número de hermanos	Lineal
Presencia de padres	Dummy
Área de residencia	Dummy

Cuadro 2.1: Especificación de la función logística

La especificación de la circunstancia educación de los padres es lineal y cuadrática para considerar el efecto que tiene sobre los niños a corto y largo plazo.

- Una vez teniendo las estimaciones de coeficientes, se obtiene para cada niño de la muestra su predicción de probabilidad de acceso a la oportunidad  $j$  considerada,  $\hat{p}_{ij}$  de acuerdo a sus circunstancias  $X_i$ .
- Se realizan los cálculos

$$\bar{p}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{p}_{ij} \quad (2.3)$$

donde  $\bar{p}_j$  es la probabilidad promedio de que determinado grupo con  $n$  niños pueda acceder a la oportunidad  $j$ .

Se calcula el índice de disimilaridad que tiene la siguiente forma.

$$\hat{D}_j = \frac{1}{2n\bar{p}_j} \sum_{i=1}^n |\hat{p}_{ij} - \bar{p}_j| \quad (2.4)$$

<sup>10</sup>Para mayor detalle del cálculo del índice D y la correcta especificación puede revisarse el trabajo de Barros 2008.

donde  $n$  es el número de niños en el grupo.

El índice  $D_j$  es una medida relativa del promedio ponderado de las brechas de probabilidad de acceso entre diferentes grupos de circunstancia y el promedio general de la tasa de acceso. Por lo que puede ser interpretado como la fracción de todas las oportunidades disponibles que necesitan ser reasignadas desde los grupos que están mejor a los grupos más necesitados, para obtener la igualdad de oportunidades.

Una vez teniendo ambos elementos del índice de oportunidades humanas para la oportunidad  $j$  es fácil construirlo a partir de:

$$IOH_j = \bar{q}_j (1 - D_j) \quad (2.5)$$

donde  $\bar{q}_j$  es la cobertura de la oportunidad  $j$  que se obtiene directamente de la muestra que se utiliza; es decir, se promedia la oportunidad  $j$  a la que tienen acceso los niños en el grupo considerado.

El  $IOH_j$  se encuentra entre valores de 0 y 1 donde más cercano a uno indica que las oportunidades necesarias para asegurar acceso universal están disponibles y han sido distribuidas siguiendo un principio de igualdad de oportunidades, es decir, sin considerar las circunstancias que rodean a los niños. En pocas palabras, el  $IOH_j$  toma el acceso a una oportunidad básica y descuenta si estas oportunidades están asignadas de manera desigual. Sufre cambios si el nivel promedio de acceso a las oportunidades se incrementa, es decir, si  $\bar{q}_j$  aumenta; el  $IOH_j$  disminuye si el índice  $D_j$  aumenta, es decir, si el índice  $D_j$  es más cercano a uno pues indica que las oportunidades son distribuidas injustamente.

Se ha explicado la metodología del Banco Mundial para obtener el índice de oportunidades humanas para la oportunidad  $j$ ; anteriormente se indicaron algunas oportunidades que se consideran relevantes para el desarrollo de los niños, éstas se pueden resumir en educativas y de servicios. Para calcular el  $IOH$  de educación y servicios, se promedian las oportunidades que entran en esas áreas para posteriormente promediar  $IOH$  de servicios y educación para obtener el  $IOH$  agregado para cada grupo definido. Dicho de otra manera, se obtiene mediante:

$$IOH = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k IOH_j$$

donde  $k$  es el número de oportunidades en cada rubro considerado (en este caso los rubros son educación: terminar 6to año a tiempo y asistencia escolar entre la edad de 12 y 14 años, y servicios: acceso a agua, saneamiento y electricidad).

Ya se ha descrito la manera de obtener los componentes del  $IOH$ , por lo que resta una correcta interpretación: ésta será la proporción del total de oportunidades disponibles que fueron distribuidas siguiendo el principio de igualdad de oportunidades. Por ejemplo, si el  $IOH = 0.8$  significa que 80 por ciento de las oportunidades disponibles en vivienda y/o

educación están distribuidas equitativamente entre los niños del grupo y/o de la población. Un ejemplo más sería que si el *IOH* de vivienda es 0.3 significa que 30 por ciento de las oportunidades disponibles de acceso a agua, saneamiento o electricidad, están distribuidas equitativamente entre los diferentes grupos de circunstancia de niños.

Se han explicado algunas maneras de medir la igualdad de oportunidades, por lo que ahora resta la estimación empírica del *IOH*, del  $IO(\mathbf{O})$  y de la función de Kranich de la Sección 2.1 a través de la forma utilitarista y rawlsiana de acuerdo al tratamiento presentado por Kranich [7]. La metodología del Banco Mundial se realiza para varios países, sin embargo, para este trabajo en particular se concentra para México y cada uno de los grupos señalados para comparación serán los estados del país. Cada uno de los índices para los estados permitirá generar un orden que será importante para la comparación entre los índices. Esto se realizará en el siguiente capítulo.





## Capítulo 3

# Estimación y semejanza de la igualdad de oportunidades, México 2008-2012

En este capítulo se presentarán las estimaciones de funciones utilitaristas y rawlsianas provenientes del tratamiento de Kranich de la Sección 2.1 para comparar perfiles de conjuntos de oportunidades. Estimamos también el índice  $IO(\mathbf{O})$  de la Sección 2.2 para comparar conjuntos de oportunidades y el  $IOH$  de la Sección 2.3 para medir la igualdad de oportunidades. El resultado de cada estimación nos ayudará a identificar la posición de los estados, es decir, cada índice nos genera un orden entre los estados de la Federación. Esta ordenación permite señalar los estados mejor posicionados y los peor posicionados. Dicha ordenación presentará un orden de los estados con el cual ayudará a realizar las comparaciones con diferentes pruebas estadísticas. En una primera sección se planteará el  $IOH$ , posteriormente el  $IO(\mathbf{O})$  propuesto y, por último la de Kranich. En la segunda sección se realizan dos pruebas para analizar la correlación entre el  $IOH$  y el índice  $IO(\mathbf{O})$ , también se analizará la correlación entre el  $IOH$  y las estimaciones de las funciones provenientes del tratamiento de Kranich. La correlación se estudia con la prueba de correlación de rangos de Spearman y con el índice de semejanza relacional. Son enfoques distintos que servirán para mostrar que estadísticamente el orden de las distribuciones de los estados para ambos índices es muy similar ya que se encontró una relación positiva del alrededor de 0.80 para ambas pruebas de correlación presentadas.

### 3.1. Estimaciones de la igualdad de oportunidades

En esta sección se presentarán las estimaciones de los índices de las Secciones 2.1, 2.2 y 2.3. Ilustramos con ejemplos prácticos la manera de calcular cada uno de los índices. Posteriormente, siguiendo la metodología descrita para cada índice tomando una muestra aleatoria de la población de la ENIGH de los años 2008, 2010 y 2012 se realizan las estimaciones correspondientes para los estados de la República.

Antes de indicar los resultados obtenidos de los índices de las Secciones 2.1, 2.2 y 2.3 es importante considerar un ejemplo para clarificar la metodología empleada. Se comienza con un ejemplo para el IOH.

**Ejemplo 1.** Sea  $N = \{1, 2, \dots, n\}$  el conjunto individuos,  $M = \{1, 2, \dots, m\}$  el conjunto de oportunidades.  $M_i$  el subconjunto de oportunidades del individuo  $i$ .  $X = \{1, 2, \dots, k\}$  el conjunto de circunstancias,  $X_i$  el subconjunto de circunstancias del individuo  $i$ . Sea  $n = 5$ ,  $M_i \leq 3$  oportunidades para  $i \in N$ ,  $|X_i| = 2$  circunstancias para el individuo  $i$  donde  $i \in N$ . Considérese la siguiente información:

Individuo	Oportunidades			Circunstancias	
	Agua	Saneamiento	Electricidad	Área residencia	Número Hermanos
1	1	0	0	0	2
2	1	0	1	0	3
3	0	0	1	0	2
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0

Cuadro 3.1: Información proveniente de la muestra aleatoria.

donde la oportunidad será uno si se cuenta con ella y cero en otro caso, el área de residencia tomará valor de uno si el individuo vive en el área urbana y cero en otro caso.

A partir de esta información se realiza una regresión logística para oportunidad considerada ( $p_{ij} = F(\alpha + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$  para  $j \in M$ ) para obtener los coeficientes y calcular la probabilidad  $p_i$  de acceso a la oportunidad  $j$ . Los coeficientes para cada oportunidad se muestran en el Cuadro 3.2.

Siendo conocidos los coeficientes del Cuadro 3.2, se estima la probabilidad  $p_{ij}$  siguiendo la Ecuación 2.2; es decir, la probabilidad de que el individuo  $i$  acceda a la oportunidad  $j$ . Después de obtener las probabilidades  $p_{ij}$  se calcula la probabilidad promedio de acceso a la oportunidad  $j$ , se calcula la Ecuación 2.3 para cada oportunidad. Posteriormente, se puede obtener el índice  $D$  según la Ecuación 2.4. Resta calcular el IOH para la oportunidad  $j$  de acuerdo a la Ecuación 2.5 donde  $\bar{q}_j$  es el promedio del acceso que se tiene a la oportunidad  $j$ . Los resultados se resumen en el Cuadro 3.3.

Oportunidad \ Circunstancia	Agua	Saneamiento	Electricidad
Área de residencia	1.3988	1.7883	2.4297
Número de hermanos	-0.1440	-0.2611	-0.1930
Constante	1.5759	1.3876	3.5526

Cuadro 3.2: Coeficientes de la regresión logística

Individuo \ Probabilidad	Agua	Saneamiento	Electricidad
1	0.7837	0.7037	0.9595
2	0.7783	0.6460	0.9513
3	0.7837	0.7037	0.9595
4	0.9443	0.9485	0.9969
5	0.9514	0.9599	0.9974
$\bar{q}_j$	0.8	0.4	0.8
$\bar{p}_j$	0.8443	0.7924	0.9729
Índice $D_j$	0.0409	0.0681	0.0083
$IOH_j$	0.7673	0.3728	0.7934

Cuadro 3.3: Estimación de  $IOH$  para los tres servicios.

Para obtener el  $IOH$  del rubro de servicios basta con promediar el  $IOH$  de las  $M$  oportunidades consideradas; es decir, se promedia el  $IOH$  de la oportunidad acceso al agua, saneamiento y electricidad. Para este ejemplo el  $IOH$  de servicios será 0.6445, se diría que en términos porcentuales cerca del 65% de las oportunidades de servicios (el promedio de las tres oportunidades consideradas en el ejemplo) necesarias para asegurar acceso universal están disponibles y han sido distribuidas siguiendo un principio de igualdad de oportunidades.

Si se tiene más de un rubro y se desea calcular el  $IOH$  global basta con promediar los diferentes rubros.

De acuerdo a la metodología del Banco Mundial [2] con las oportunidades y circunstancias mencionadas en la Sección 2.3, siguiendo el Ejemplo 1 con una muestra de la ENIGH de los años 2008, 2010 y 2012 se calcula el  $IOH$  para cada uno de los estados de la República. Los resultados obtenidos de la metodología del Banco Mundial para los años considerados se pueden ver en la Cuadro A.4: se incluyen la parte de servicios (agua, saneamiento y electricidad) y de educación (terminar 6to año a tiempo y asistencia escolar).

Considerando los resultados obtenidos en la Cuadro A.4 se puede obtener la Cuadro A.5 realizando el promedio por rubro.

Se ha mostrado un ejemplo que ofrece de manera clara la metodología utilizada por el Banco Mundial para obtener un índice que muestre el grado en que las oportunidades son distribuidas de forma justa; además, con una muestra aleatoria de la población a través de la ENIGH se han obtenido los resultados del  $IOH$  para los estados de la República.

A continuación se presenta un ejemplo de cómo se obtiene el  $IO(\mathbf{O})$  propuesto. Se utiliza la misma información del Cuadro 3.1 sin considerar las circunstancias.

**Ejemplo 2.** Consideremos la información del Cuadro 3.4; sea  $N = \{1, 2, \dots, n\}$  el conjunto de individuos,  $M = \{1, 2, \dots, m\}$  el conjunto de oportunidades y  $M_i$  el subconjunto de oportunidades del individuo  $i$ . Sea  $n = 5$ ,  $M_i \leq 3$  oportunidades para  $i \in N$ ; a partir de ello puede obtenerse el  $IO(\mathbf{O})$ .

Individuo	Oportunidades			$IO(\mathbf{O})_i$
	Agua	Saneamiento	Electricidad	
1	1	0	0	0.33
2	1	0	1	0.66
3	0	0	1	0.33
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
$IO(\mathbf{O})$				0.67

Cuadro 3.4: Información y resultados del  $IO(\mathbf{O})$

Para obtener el  $IO(\mathbf{O})$  del grupo se realiza un cálculo muy simple el cual es el promedio del  $IO(\mathbf{O})_i$  de la Sección 2.2: basta con sumar el promedio de oportunidades que tienen los individuos y dividirlo entre el total de individuos. Por tanto los resultados serán los que muestra el final del Cuadro 3.4. Para el Ejemplo 2 el  $IO(\mathbf{O})$  global será 0.67.

Siguiendo la metodología empleada en el Ejemplo 2 para obtener los resultados del  $IO(\mathbf{O})$  de la Sección 2.2 para cada uno de los estados de la República se utiliza la misma muestra empleada para el  $IOH$ ; es decir, se utiliza la muestra de la ENIGH en los años ya mencionados. Para obtener el  $IO(\mathbf{O})_i$  se promedian las oportunidades que tiene el individuo  $i$ . Posteriormente para obtener el  $IO(\mathbf{O})$  para el estado  $k$  se promedian los  $IO(\mathbf{O})_i$  para todo  $i \in k$ , es decir, se suman la proporción de oportunidades que tiene cada individuo y se divide entre el total de individuos del estado  $k$ . Los resultados del  $IO(\mathbf{O})$  se encuentran en la Cuadro 3.6.

Por último, se plantean dos ejemplos para la medición de Kranich. El primero de ellos será siguiendo el criterio utilitarista, el segundo se realizará con las ideas de Rawls.

**Ejemplo 3.** Consideremos la información del Cuadro 3.4; sea  $N = \{1, 2, \dots, n\}$  el con-

junto individuos,  $M = \{1, 2, \dots, m\}$  el conjunto de oportunidades.  $M_i$  el subconjunto de oportunidades del individuo  $i$ . Sea  $n = 5$  y  $M_i \leq 3$  para todo  $i \in N$ .

Individuo	Oportunidades			$ O_i $
	Agua	Saneamiento	Electricidad	
1	1	0	0	1
2	1	0	1	2
3	0	0	1	1
4	1	1	1	3
5	1	1	1	3
Utilitarista				10
Rawlsiana				1

Cuadro 3.5: Información y resultados para Kranich

Para obtener la medición de Kranich de la Sección 2.1 de forma utilitarista del grupo considerado se suman las cardinalidades  $|O_i|$  de los conjuntos de oportunidades de todo individuo  $i$  que pertenecen al grupo; y para la forma rawlsiana se toma la menor cardinalidad  $|O_i|$  de los individuos que pertenecen al grupo. Por tanto los resultados serán los que muestra el final del Cuadro 3.5. Para el Ejemplo 3 será 10 para la manera utilitarista y 1 para el caso rawlsiano.

Sin embargo, obtener estos resultados no es el objetivo principal sino el orden de las distribuciones que arrojan estos resultados en cada índice obtenido. Esta información será necesaria para verificar la similitud de los órdenes, lo cual se presentará en la siguiente sección.

## 3.2. Pruebas de correlación de orden

En la Sección 3.1 se han obtenido los resultados de las estimaciones del  $IOH$ , del índice propuesto ( $IO(\mathbf{O})$ ) y las mediciones de Kranich, cuyos resultados globales se pueden ver en la Cuadro 3.6 y A.6. A partir de esa información se ordenan los estados de mayor a menor, es decir, se pone en primer lugar el estado que tiene el índice más alto y en último el estado con menor índice; esto se realiza para cada uno de los índices en sus respectivos años. A partir de ello, se cuenta con distribuciones aparentemente iguales lo cual puede verse directamente en la Cuadro 3.6, si comparamos la distribución generada a partir del  $IOH$  con la distribución de  $IO(\mathbf{O})$  y del  $IOH$  con cada una de las mediciones de Kranich se podría decirse que son iguales pues el orden de los estados en ambas distribuciones es extremadamente parecido, sin embargo, ¿se puede asegurar que el orden en ambas distribuciones es el mismo? Si deseamos sólo ver el orden que presentan los estados en la igualdad de oportunidades para los años considerados y con la muestra utilizada por ejemplo ¿es indiferente utilizar el  $IOH$  que el  $IO(\mathbf{O})$ ?

En esta sección, se describirán dos pruebas simples que asegurarán la similitud que presentan los órdenes de las distribuciones del  $IOH$  y del índice propuesto  $IO(\mathbf{O})$  y del  $IOH$  con alguna de las provenientes de Kranich.

Índices de igualdad de oportunidades, México 2008 - 2012						
Entidad Federativa	IO			IOH		
	2008	2010	2012	2008	2010	2012
Aguascalientes	62	64	63	76	84	82
Baja California	60	62	64	80	83	89
Baja California Sur	60	62	62	81	84	79
Campeche	53	58	64	74	82	87
Coahuila	60	62	61	81	85	82
Colima	62	63	63	83	82	87
Chiapas	51	55	57	67	72	76
Chihuahua	51	57	60	71	76	81
Distrito Federal	62	62	63	83	84	85
Durango	56	58	60	76	79	81
Guanajuato	58	58	60	78	79	82
Guerrero	47	49	50	68	69	70
Hidalgo	52	52	58	73	72	75
Jalisco	60	60	63	80	78	83
Estado México	58	59	60	78	79	80
Michoacán	58	56	56	77	72	75
Morelos	57	59	64	79	79	87
Nayarit	58	55	49	75	71	69
Nuevo León	55	62	65	73	83	88
Oaxaca	48	53	54	66	72	76
Puebla	54	57	57	74	74	78
Querétaro	59	61	61	81	82	86
Quintana Roo	61	61	61	80	81	83
San Luis Potosí	51	54	51	71	74	74
Sinaloa	60	62	63	82	79	80
Sonora	61	62	60	84	85	86
Tabasco	58	60	56	77	80	74
Tamaulipas	60	61	61	81	83	85
Tlaxcala	59	61	63	78	82	80
Veracruz	54	56	48	75	79	69
Yucatán	56	58	58	77	79	81
Zacatecas	59	59	61	77	82	82

Fuente: Elaboración propia con información de ENIGH

Cuadro 3.6: Cobertura de oportunidades

En el Cuadro 3.6 se muestran los resultados del índice del Banco Mundial  $IOH$  y el índice propuesto  $IO(\mathbf{O})$  para los datos de los años considerados, es decir, para Coahuila en el año

2008 el *IOH* indica que el 81 por ciento de las oportunidades existentes han sido distribuidas siguiendo el principio de igualdad de oportunidades, para el mismo año pero para *IO(O)* indica que en promedio se cuenta con 60 de las oportunidades. A continuación se explicarán dos métodos de prueba que situarán a las distribuciones de ambos índices en semejanza.

Las pruebas de correlación o semejanza de los órdenes son esenciales para verificar si ambas distribuciones son semejantes respecto al orden de los estados; se describirá y realizará la prueba de correlación de rangos de Spearman y el índice de semejanza relacional con el objetivo de verificar la relación entre las distribuciones. Si bien no son las únicas pruebas se ha decidido utilizar la prueba de Spearman porque no pide ningún criterio específico que debe cumplir la distribución como si se cumple o no el supuesto de normalidad, caso contrario a la prueba de Kendall.

Con la información de la Cuadro 3.6 se pueden ordenar los estados de acuerdo con los resultados obtenidos de los índices en sus respectivos años, lo cual servirá para obtener cada una de las pruebas.

La primera de ellas es la correlación de rango-orden propuesta por el británico Charles Spearman cuya medida de correlación se utiliza para datos de nivel ordinal y permite estudiar la relación entre grupos de datos ordenados por rangos. El coeficiente de correlación de rangos de Spearman ( $r_s$ ) se obtiene mediante

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (3.1)$$

donde  $d$  es la diferencia entre los rangos de cada par y  $n$  el número de pares de observaciones.

La prueba de significancia de  $r_s$  indica si la correlación entre los rangos se debe al azar, es decir, si la correlación de rangos en la población es cero. Para una muestra mayor o igual a 10, la significancia de  $r_s$  se determina utilizando un estadístico que sigue una distribución  $t - Student$  con  $n - 2$  grados de libertad con un nivel  $\alpha$  de significancia.

$$t = r_s \sqrt{\frac{n - 2}{1 - r_s^2}} \quad (3.2)$$

donde  $H_0$  : La correlación de rangos es cero y  $H_1$  : Existe correlación positiva o negativa entre los rangos.

La regla de decisión es rechazar  $H_0$  si el valor calculado para el estadístico  $t$  es mayor que el valor de la prueba a una cola.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Para el ejercicio que se desarrolla en este trabajo se considera la prueba a cola derecha pues se quiere saber si existe una relación directa.

Tomando el valor de cada uno de los índices para sus respectivos años como lo muestra la Cuadro 3.6 se ordenan de menor a mayor los estados y se procede a obtener  $d$  para calcular la Ecuación 3.1.

Los datos obtenidos se encuentran en el siguiente cuadro: Se puede ver que la correlación es

	2008	2010	2012
$\sum_{i=1}^n d^2$	644	640	859
$n$	32	32	32
$r_s$	0.78	0.78	0.71

Cuadro 3.7: Correlación rango-orden Spearman

positiva y muy fuerte en los tres años considerados, por otro lado es importante considerar la significancia de la prueba de acuerdo a la Ecuación 3.2. Con  $\alpha = 0.05$  y 30 grados de libertad, el estadístico  $t$  en tablas es de 1.697, mientras que los resultados del estadístico  $t$  de la Ecuación 3.2 son los siguientes  $t_{08} = 10.25$ ,  $t_{10} = 10.29$  y  $t_{12} = 8.57$  lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula por lo que se puede decir que hay correlación positiva entre rangos.

Esto se puede interpretar como que independientemente del índice que se utilice el orden que presentan los estados en cuanto a igualdad de oportunidades es muy similar, por lo que para ver el orden de los estados es mucho más sencillo y práctico obtenerlo mediante la propuesta de medición alternativa considerando la proporción de oportunidades sin tomar en cuenta las circunstancias. Sin embargo, es importante aclarar que los resultados obtenidos sólo se aplican para la información utilizada de la muestra del ENIGH, ya que para regiones distintas la muestra utilizada varía, además si se considera otro tipo de agregación grupal los resultados definitivamente pueden ser diferentes.

Otra manera es por medio del índice de semejanza relacional, que es una medida para comparar el grado de igualdad entre dos órdenes con relaciones binarias. El índice consiste en la proporción de parejas de elementos que son ordenadas de la misma manera en ambas relaciones, dividido por la cantidad total de parejas posibles. Si se consideran dos órdenes  $R_1$  y  $R_2$  definidos sobre un mismo conjunto  $X$ , el índice de semejanza entre ambos órdenes es un número que mide la proporción de parejas que se asemejan en los órdenes. De manera que se cuentan los pares de elementos de  $X$  en donde los órdenes coinciden y los dividimos entre todos los posibles pares de elementos de  $X$ . De tal manera que cuando los órdenes son idénticos la semejanza es uno en otro caso será cero. El índice de semejanza estará entre 0 y 1.

Considérese un ejemplo: sea  $X = \{a, b, c, d, e\}$ ; los dos órdenes serán:  $R_1 : aPbPcPdPe$  y  $R_2 : cPePaPbPd$ , donde  $P$  indica preferencia estricta. En este ejemplo las parejas ordenadas de la misma manera son cuatro:  $(a, b)$   $(a, d)$   $(b, d)$   $(c, e)$ . Y la cantidad de las posibles



parejas es 10. Por lo que, el índice de semejanza relacional es  $4/10$ .

Una manera sencilla de calcular el índice consiste en formar una matriz cuadrada con tantas columnas como filas de alternativas que contenga  $X$ . En la entrada  $(i, j)$  se pondrá 1 en el caso en que  $i$  resulte preferido a  $j$  en ambos órdenes, en otro caso será cero. Ya que es una matriz simétrica solo es necesario considerar la parte triangular superior de la matriz, la cual tiene  $\frac{(n-1)(n)}{2}$  entradas, en el caso de que  $X$  tenga  $n$  alternativas. El índice se obtiene calculando el cociente que tiene como numerador el número de unos en el triángulo superior y como denominador a  $\frac{(n-1)(n)}{2}$ .

Realizando esta metodología los resultados obtenidos para el índice de semejanza relacional en los años estudiados son: 0.87 para el 2008, 0.85 en 2010 y, por último en 2012 es 0.85. El índice de semejanza relacional en los tres periodos indica que el grado de semejanza entre los órdenes es muy alto; es decir, es muy fuerte la semejanza a excepción de algunos órdenes que no coinciden. Por lo que una vez más para la muestra utilizada y años considerados se puede decir que independientemente de cómo se obtenga la igualdad de oportunidades respecto a los dos índices empleados, la distribución de los estados es muy parecida.

Para la comparación de las distribución del *IOH* y del caso de Kranich sólo se utiliza el índice de semejanza relacional ya que ambos índices cuentan con escala diferente pero que los estados pueden generar un orden de acuerdo a la escala propia de cada índice. Para el orden de Kranich se utiliza la información del Cuadro A.6, a partir de la información se ordenan los estados de acuerdo al valor más alto del aspecto utilitarista.

Considerando el *IOH* y la parte utilitarista de Kranich los resultados para el índice de semejanza relacional en los años estudiados son: 0.87 para el 2008, 0.85 en 2010 y, por último el 2012 es 0.85.

Para la parte rawlsiana que indica el Cuadro A.6 nos podemos dar cuenta que el acceso a las oportunidades ha mejorado con el paso de los años ya que había individuos en algún estado que no podían acceder a alguna oportunidad y que en comparación con el 2008 para el 2012 podía acceder al menos a una o dos oportunidades. Las prueba de semejanza relacional para este caso no proporciona suficiente información ya que la gran mayoría de los estados son indiferentes y fácilmente podría manipularse el orden.

De manera general, se puede ver que el orden que presentan las distribuciones del *IOH* vs *IO(O)* es muy parecido para los años estudiados pues los resultados indican que existe una relación positiva entre las distribuciones de los índices señalados.



# Conclusiones

Se considera que la igualdad de oportunidades es una condición de justicia social donde todas las personas pueden acceder a las mismas oportunidades de bienestar social. Nivelar el terreno de juego es una tarea extremadamente difícil que dio sus primeros pasos con la operatividad del *IOH*.

En este trabajo en particular, se presentaron los fundamentos de los cuales parte la idea de nivelar el terreno de los individuos desfavorecidos; además se evaluó la importancia de contar con mediciones sencillas que permitan identificar el orden que presentan los estados de la República respecto al acceso de oportunidades, lo cual es importante si se desea saber si algún estado ha mejorado en el orden respecto a otro estado. En nuestro ejercicio se presentan resultados muy similares con una medición sencilla que con una más elaborada, es decir, se mostró una semejanza entre el *IOH* con el  $IO(\mathbf{O})$  de alrededor del 80 por ciento, lo cual indica que para la información utilizada ambas distribuciones son muy semejantes. Es importante recordar que se tomo una muestra de la ENIGH para los años estudiados, por lo que los resultados con muestras o años diferentes pueden variar.

Se pudo ver, que para el caso del índice de semejanza relacional algunos estados cambiaron de orden, por lo que una pregunta inmediata puede ser, ¿qué sucedió en los estados donde el orden cambio? Una respuesta podría ser la poca efectividad de los programas federales focalizados, presupuestos aprobados, entre otras; aunque una más puede ser el alcance de la muestra utilizada.

En el proceso de investigación se pudo ver que no existe alguna caracterización axiomática del *IOH* propuesto por el Banco Mundial, por lo que sería un buen trabajo futuro; además, encontrar de ser posible la relación que pudieran tener las dos mediciones axiomatizadas presentadas en el Capítulo 2 ya que la de Kranich puede presentarse con diferentes formas, de las cuales podría ser la forma utilitarista, rawlsiana, Nash, orden lexicográfico, entre otras más.

En general, se mostró que con la información utilizada las distribuciones de las diferentes mediciones presentadas es muy similar. Para investigaciones futuras queda abierta la opción de verificar, de ser posible, la conexión de las mediciones presentadas para cualquier

información que se utilice.

# Apéndice A

## Tablas

En el siguiente apéndice se presentará la información de las regresiones del modelo logístico, de manera que se pueda observar la significancia de los parámetros, dado que se ha determinado que permanezcan todas las circunstancias independientemente de que sean o no significativas; los motivos son los siguientes:

1. El procedimiento es consistente si se mantienen o si se eliminan los parámetros no significativos. Asintóticamente la elección es irrelevante, sin embargo se decide mantener los coeficientes no significativos debido a:
  - Quitar un parámetro siempre reducirá el nivel de desigualdad ya que estos dependen en gran medida de la magnitud y tamaño de la muestra, quitarlos favorecería a grupos de tamaño pequeño.
2. El obtener un signo de los coeficientes diferente a las expectativas puede ser un aspecto informativo respecto a la oportunidad en cuestión.

Se puede ver en el Cuadro A.1 que para el 2008, en el caso del agua los signos son los esperados ya que es natural pensar que la área de residencia urbana aumenta la probabilidad de acceder al servicio así como el ingreso familiar, además de que a mayor número de hermanos reduce la probabilidad. Las variables no significativas son la educación del jefe de familia al cuadrado, es decir, como influye a largo plazo, esta variable no es importante significativamente hablando para ninguna de las oportunidades, así como que el hogar tenga a ambos padres en la estructura familiar. En general, el hecho de que el niño viva en el área rural reduce las probabilidades de acceder a cualquier servicio, lo cual es natural pensar.

En el 2010 los resultados del Cuadro A.2 la situación es que el género, ya sea del jefe de hogar o del niño, es una variable no significativa para todos los servicios, y una vez más se puede ver que vivir en una zona rural disminuye las probabilidades de tener acceso a las oportunidades, aunque es conveniente decir que la probabilidad es menor en comparación con el Cuadro A.1.

Variable	Agua	Saneamiento	Electricidad	Terminar 6to año	Asistencia
Área de residencia	0.954*** (0.0351)	1.274*** (0.0342)	0.215*** (0.0615)	-0.0779 (0.0735)	0.0426 (0.104)
Educación jefe de hogar	0.0471*** (0.00986)	0.0793*** (0.0104)	0.0120 (0.0168)	-0.0161 (0.0181)	0.186*** (0.0302)
Educación jefe de hogar (cuadrado)	0.000836 (0.000568)	0.00109 (0.000669)	0.00139 (0.000955)	0.000596 (0.000842)	0.000167 (0.00224)
Género <sup>1</sup>	-0.317*** (0.0879)				
Ingreso familiar	0.480*** (0.0215)	0.660*** (0.0222)	0.643*** (0.0351)	0.0184 (0.0407)	0.0802 (0.0637)
Monoparental	0.0972 (0.0917)	-0.265*** (0.0477)	-0.380*** (0.0854)	-0.103 (0.0836)	0.0799 (0.121)
Número de hermanos	-0.101*** (0.0114)	-0.140*** (0.0114)	-0.0170 (0.0198)	0.0387 (0.0242)	-0.149*** (0.0316)
Género		-0.0363 (0.0323)	-0.0312 (0.0545)	0.0834 (0.0604)	-0.154 (0.0944)
Constante	-3.563*** (0.201)	-5.680*** (0.207)	-2.995*** (0.320)	0.137 (0.386)	0.831 (0.596)
Observaciones	32,400	32,400	32,400	4,452	6,736

Errores estándar en paréntesis  
\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Fuente: Elaboración propia con información de ENIGH

Cuadro A.1: Estimación del modelo logístico de las oportunidades básicas 2008

Variable	Agua	Saneamiento	Electricidad	Terminar 6to año	Asistencia
Área de residencia	0.889*** (0.0394)	1.304*** (0.0372)	-0.0377 (0.0690)	0.0338 (0.0794)	0.124 (0.117)
Educación jefe de hogar	-0.0701*** (0.0176)	-0.233*** (0.0273)	-0.0228 (0.0300)	-0.00891 (0.0174)	-0.291*** (0.0773)
Educación jefe de hogar (cuadrado)	0.00672*** (0.00166)	0.0255*** (0.00275)	0.00457 (0.00286)	0.000894 (0.00113)	0.0410*** (0.00794)
Género <sup>2</sup>	0.130 (0.102)				
Ingreso familiar	0.545*** (0.0223)	0.616*** (0.0220)	0.778*** (0.0349)	-0.125*** (0.0440)	0.489*** (0.0678)
Monoparental	-0.301*** (0.109)	-0.252*** (0.0548)	-0.330*** (0.0969)	0.0598 (0.0925)	0.134 (0.138)
Número de hermanos	-0.119*** (0.0120)	-0.152*** (0.0116)	-0.0453** (0.0206)	0.0276 (0.0261)	-0.134*** (0.0342)
Género		-0.0287 (0.0342)	0.0384 (0.0597)	0.0965 (0.0664)	0.0280 (0.103)
Constante	-3.550*** (0.214)	-4.485*** (0.215)	-3.962*** (0.326)	1.263*** (0.434)	-2.162*** (0.654)
Observaciones	27,903	27,903	27,903	3,689	5,574

Errores estándar en paréntesis  
\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Fuente: Elaboración propia con información de ENIGH

Cuadro A.2: Estimación del modelo logístico de las oportunidades básicas 2010

En el Cuadro A.3 para el 2012, una vez más el que ambos padres vivan en el hogar no

es significativo; sin embargo, el valor de la constante es mucho mayor para el caso de la electricidad que en los Cuadros A.1 y A.2 que muestran el modelo en los años anteriores, lo cual disminuye en gran medida acceder el servicio para el área rural.

A partir de cada las regresiones obtenidas anteriormente se encontró el valor de los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  por lo que a partir de ello se puede obtener la Ecuación 2.2 para calcular el valor del índice D que se obtiene como se muestra en la Ecuación 2.4, no debe olvidarse que indica qué tan justamente son distribuidas las oportunidades; es decir, si es cercano a uno indica que las oportunidades son distribuidas injustamente. Una vez obteniendo los elementos necesarios es fácil calcular el *IOH* como se indica en la Ecuación 2.5, en este caso es a nivel estado cuyos resultados se muestran en el Cuadro A.5.

Variable	Agua	Saneamiento	Electricidad	Termino 6to año	Asistencia
Área de residencia	1.062*** (0.0778)	1.359*** (0.0758)	1.802*** (0.271)	0.00727 (0.129)	0.0737 (0.203)
Educación jefe de hogar	-0.0797** (0.0402)	-0.159*** (0.0517)	0.0114 (0.121)	0.0525 (0.0330)	-0.541*** (0.157)
Educación jefe de hogar (cuadrado)	0.00762* (0.00389)	0.0223*** (0.00517)	0.00597 (0.0122)	-0.00318 (0.00229)	0.0607*** (0.0156)
Género <sup>3</sup>	-0.298 (0.199)				
Ingreso familiar	0.585*** (0.0446)	0.769*** (0.0441)	1.131*** (0.0988)	-0.121 (0.0776)	0.0510 (0.125)
Monoparental	0.181 (0.206)	-0.0884 (0.0955)	0.307 (0.207)	0.0237 (0.163)	0.102 (0.258)
Número de hermanos	-0.123*** (0.0229)	-0.216*** (0.0217)	-0.193*** (0.0482)	0.0786* (0.0455)	-0.228*** (0.0592)
Género		0.170*** (0.0643)	0.0338 (0.158)	0.0563 (0.120)	-0.250 (0.186)
Constante	-3.760*** (0.426)	-5.892*** (0.425)	-7.237*** (0.896)	1.227 (0.775)	2.839** (1.261)
Observaciones	8,617	8,617	8,617	1,152	1,739

Errores estándar en paréntesis  
 \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Fuente: Elaboración propia con información de ENIGH

Cuadro A.3: Estimación del modelo logístico de las oportunidades básicas 2012

## Índice de Oportunidades Humanas por oportunidad básica, México 2008-2012

Entidad Federativa	Agua			Saneamiento			Electricidad			Terminar 6to año			Asistencia Escolar		
	2008	2010	2012	2008	2010	2012	2008	2010	2012	2008	2010	2012	2008	2010	2012
Aguascalientes	88.79	93.56	95.92	87.74	89.59	91.05	94.80	96.70	97.01	32.32	53.40	41.50	91.78	97.47	98.42
Baja California	87.98	90.64	97.66	83.57	82.61	89.41	97.40	98.73	99.67	54.57	55.49	67.18	88.09	96.32	96.58
Baja California Sur	82.68	90.48	89.29	90.76	92.70	94.29	98.76	97.61	99.10	47.71	51.16	36.27	96.63	98.76	92.52
Campeche	69.98	83.60	94.01	63.26	70.28	88.90	91.81	91.43	99.20	55.64	70.74	62.42	89.22	94.95	96.85
Coahuila de Zaragoza	85.98	90.28	83.20	87.65	90.44	85.75	96.17	97.42	98.14	50.91	59.52	59.71	94.42	93.87	90.57
Colima	90.01	91.99	92.04	85.14	89.28	93.82	94.80	97.76	99.65	57.73	50.09	60.69	94.21	92.31	95.16
Chiapas	58.49	66.65	85.66	59.79	72.63	69.70	92.14	92.06	89.81	54.82	51.23	56.83	74.21	80.91	83.16
Chihuahua	66.61	84.18	88.97	68.23	76.38	84.05	83.40	88.82	93.41	47.72	53.86	60.30	89.31	85.04	87.48
Distrito Federal	88.75	87.59	95.56	94.69	93.48	98.95	97.63	96.87	99.93	48.69	54.96	48.13	97.00	97.21	96.08
Durango	77.93	87.44	94.09	71.93	71.87	71.79	93.89	96.75	99.20	51.60	53.66	56.69	88.69	91.91	89.35
Guanajuato	83.32	79.37	95.52	74.37	72.63	71.30	92.92	92.01	97.88	59.20	63.56	69.02	85.06	90.81	80.69
Guerrero	48.46	57.63	55.90	44.93	48.63	50.82	94.39	95.23	97.33	59.07	51.45	56.46	87.27	90.96	88.48
Hidalgo	65.27	65.58	84.97	65.25	68.11	76.06	89.08	89.37	96.99	53.24	51.15	34.82	91.08	88.65	94.24
Jalisco	83.86	87.85	90.14	86.42	86.32	90.14	96.08	95.06	99.12	53.63	43.71	57.69	88.81	88.64	87.77
Estado de México	80.80	86.01	85.54	78.99	80.12	80.78	96.04	95.64	99.52	49.15	49.84	57.10	91.59	91.19	83.77
Michoacán de Ocampo	80.06	77.23	76.12	80.96	76.31	74.71	94.03	92.79	99.13	50.61	39.68	49.59	89.02	85.32	85.52
Morelos	73.09	84.18	94.28	81.09	83.19	90.27	91.71	96.68	99.62	55.37	49.06	68.46	95.45	90.82	89.38
Nayarit	79.99	77.87	71.94	69.45	63.02	52.35	88.60	88.48	78.13	50.90	39.71	54.63	90.35	92.82	88.02
Nuevo León	77.65	93.79	98.99	71.43	89.35	97.78	88.90	97.99	99.93	55.55	47.95	54.27	78.44	95.61	98.94
Oaxaca	61.47	74.39	72.27	42.33	53.04	57.10	91.60	93.38	96.05	45.92	54.38	61.64	86.06	84.60	90.14
Puebla	71.93	81.08	69.42	64.28	64.57	74.93	94.58	96.38	98.28	54.67	52.69	57.66	88.22	82.44	92.19
Querétaro	83.33	83.62	86.65	79.03	82.53	88.42	94.48	94.05	99.29	63.51	61.16	72.42	91.22	91.58	90.58
Quintana Roo	88.04	89.52	93.86	79.90	83.10	79.50	97.59	94.75	97.94	55.84	56.54	57.04	88.02	90.79	95.55
San Luis Potosí	69.15	79.83	65.56	55.33	59.42	58.40	88.39	90.09	92.44	55.31	56.09	58.05	88.29	88.75	93.91
Sinaloa	84.12	89.69	93.35	80.96	82.12	82.82	97.48	99.07	98.95	58.04	44.86	41.66	96.41	92.06	95.02
Sonora	88.37	91.53	91.34	83.57	91.08	83.77	97.50	98.62	97.56	61.00	56.62	69.99	94.55	94.44	92.07
Tabasco	73.54	78.34	64.69	77.37	86.32	82.09	97.17	99.10	96.48	49.24	50.34	48.55	93.07	93.40	86.43
Tamaulipas	91.26	96.28	87.49	79.81	79.12	84.36	96.19	98.22	98.88	53.73	55.12	63.84	93.28	95.35	96.80
Tlaxcala	85.67	92.15	94.16	76.16	84.02	84.83	94.76	96.37	99.41	47.62	50.81	45.18	92.48	96.22	89.04
Veracruz de Ignacio de la Llave	63.84	78.57	44.42	71.00	69.74	60.77	96.54	95.18	97.52	55.41	64.95	47.62	88.67	90.69	91.95
Yucatán	85.87	88.91	92.56	63.50	69.67	65.18	93.79	94.90	95.39	55.80	50.97	62.95	90.55	94.37	91.42
Zacatecas	80.22	88.20	86.08	73.17	67.69	84.52	96.20	96.66	98.82	48.58	72.90	52.74	92.60	87.97	94.24

Fuente: Elaboración propia con información de ENIGH

Cuadro A.4: Índice de Oportunidades Humanas por oportunidad básica



### Índice de Oportunidades Humanas, México 2008-2012

Entidad Federativa	Servicios			Educación			IOH		
	2008	2010	2012	2008	2010	2012	2008	2010	2012
Aguascalientes	90.4	93.28	94.66	62.05	75.44	69.96	76.2	84.4	82.3
Baja California	89.7	90.66	95.58	71.33	75.91	81.88	80.5	83.3	88.7
Baja California Sur	90.7	93.60	94.23	72.17	74.96	64.40	81.5	84.3	79.3
Campeche	75.0	81.77	94.04	72.43	82.85	79.63	73.7	82.3	86.8
Coahuila de Zaragoza	89.9	92.71	89.03	72.66	76.70	75.14	81.3	84.7	82.1
Colima	90.0	93.01	95.17	75.97	71.20	77.92	83.0	82.1	86.5
Chiapas	70.1	77.11	81.72	64.51	66.07	69.99	67.3	71.6	75.9
Chihuahua	72.7	83.13	88.81	68.51	69.45	73.89	70.6	76.3	81.4
Distrito Federal	93.7	92.65	98.15	72.84	76.08	72.10	83.3	84.4	85.1
Durango	81.2	85.35	88.36	70.14	72.79	73.02	75.7	79.1	80.7
Guanajuato	83.5	81.34	88.23	72.13	77.18	74.86	77.8	79.3	81.5
Guerrero	62.6	67.17	68.02	73.17	71.20	72.47	67.9	69.2	70.2
Hidalgo	73.2	74.35	86.01	72.16	69.90	64.53	72.7	72.1	75.3
Jalisco	88.8	89.75	93.13	71.22	66.18	72.73	80.0	78.0	82.9
Estado de México	85.3	87.26	88.61	70.37	70.51	70.43	77.8	78.9	79.5
Michoacán de Ocampo	85.0	82.11	83.32	69.82	62.50	67.56	77.4	72.3	75.4
Morelos	82.0	88.01	94.72	75.41	69.94	78.92	78.7	79.0	86.8
Nayarit	79.3	76.46	67.47	70.62	66.26	71.32	75.0	71.4	69.4
Nuevo León	79.3	93.71	98.90	67.00	71.78	76.60	73.2	82.7	87.8
Oaxaca	65.1	73.60	75.14	65.99	69.49	75.89	65.6	71.5	75.5
Puebla	76.9	80.68	80.87	71.44	67.56	74.93	74.2	74.1	77.9
Querétaro	85.6	86.73	91.45	77.37	76.37	81.50	81.5	81.6	86.5
Quintana Roo	88.5	89.12	90.43	71.93	73.67	76.29	80.2	81.4	83.4
San Luis Potosí	71.0	76.45	72.14	71.80	72.42	75.98	71.4	74.4	74.1
Sinaloa	87.5	90.29	91.71	77.23	68.46	68.34	82.4	79.4	80.0
Sonora	89.8	93.74	90.89	77.77	75.53	81.03	83.8	84.6	86.0
Tabasco	82.7	87.92	81.09	71.15	71.87	67.49	76.9	79.9	74.3
Tamaulipas	89.1	91.20	90.24	73.51	75.23	80.32	81.3	83.2	85.3
Tlaxcala	85.5	90.85	92.80	70.05	73.51	67.11	77.8	82.2	80.0
Veracruz de Ignacio de la Llave	77.1	81.16	67.57	72.04	77.82	69.79	74.6	79.5	68.7
Yucatán	81.1	84.49	84.38	73.18	72.67	77.18	77.1	78.6	80.8
Zacatecas	83.2	84.19	89.81	70.59	80.44	73.49	76.9	82.3	81.6

Fuente: Elaboración propia con información de ENIGH

### Cuadro A.5: Índice de Oportunidades Humanas

Medición de Kranich, México 2008 - 2012

Entidad Federativa	Utilitarista			Rawlsiano		
	2008	2010	2012	2008	2010	2012
Aguascalientes	3.08	3.19	3.17	0	0	1
Baja California	3.00	3.10	3.22	0	0	1
Baja California Sur	3.02	3.11	3.08	0	0	0
Campeche	2.66	2.92	3.21	0	0	1
Coahuila	3.01	3.10	3.04	0	0	1
Colima	3.12	3.13	3.14	0	0	2
Chiapas	2.55	2.75	2.87	0	0	0
Chihuahua	2.57	2.87	3.00	0	0	0
Distrito Federal	3.10	3.10	3.17	0	0	1
Durango	2.80	2.90	3.01	0	0	1
Guanajuato	2.90	2.88	3.01	0	0	0
Guerrero	2.36	2.46	2.50	0	0	0
Hidalgo	2.60	2.60	2.90	0	0	1
Jalisco	3.00	2.98	3.15	0	0	1
México	2.90	2.94	2.98	0	0	1
Michoacán	2.92	2.79	2.82	0	0	1
Morelos	2.83	2.96	3.20	0	0	1
Nayarit	2.89	2.74	2.45	0	0	0
Nuevo León	2.75	3.12	3.26	0	0	2
Oaxaca	2.42	2.65	2.69	0	0	0
Puebla	2.71	2.83	2.85	0	0	1
Querétaro	2.96	3.04	3.07	0	0	1
Quintana Roo	3.05	3.03	3.07	1	0	0
San Luis Potosí	2.57	2.71	2.54	0	0	0
Sinaloa	3.02	3.08	3.16	0	0	1
Sonora	3.05	3.08	2.98	0	0	1
Tabasco	2.88	3.00	2.82	0	1	0
Tamaulipas	2.98	3.05	3.05	0	0	1
Tlaxcala	2.97	3.06	3.13	0	0	1
Veracruz	2.71	2.82	2.38	0	0	0
Yucatán	2.80	2.90	2.92	0	0	1
Zacatecas	2.94	2.95	3.04	0	0	1

Fuente: Elaboración propia con información de ENIGH

Cuadro A.6: Medicion de Kranich

# Bibliografía

- [1] Barros, Ricardo Paes de, J. R. Molinas, y J. Saavedra (2008). Measuring Inequality of Opportunities for Children. Processed. World Bank, Washington, DC. [www.worldbank.org/lacopportunity](http://www.worldbank.org/lacopportunity).
- [2] Barros, Ricardo Paes de, Ferreira F.H.G., Molinas Vega J.R., Saavedra Chanduvi J. (2008). Midiendo la desigualdad de oportunidades en América Latina y el Caribe.
- [3] Caballero José F. La Teoría de la Justicia de John Rawls
- [4] Cejudo C. R. (2007) Capacidades y libertades: Una aproximación a la teoría de Amartya Sen, Revista Internacional de Sociología, Vol LXV, no.47, pp. 9-22
- [5] Dworkin R. (1977) Taking Rights Seriously. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts
- [6] Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH).[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
- [7] Kranich L. (1996) Equitable opportunities: An axiomatic approach, J. Econom. Theory 71, pp. 131-147
- [8] Lind D., Marchal W., Mason R., (2004) Estadística para Administración y Economía. 11a. Edición, Alfaomega
- [9] Nussbaum M., Sen A. (1993). Calidad de vida, Fondo de Cultura Económica
- [10] Ok, E.A., Kranich, L.(1998). The measurement of opportunity inequality: A cardinality-based approach, Social Choice and Welfare 15, pp. 263-287.
- [11] Plata P. Leobardo. Las Transferencias FISM y su impacto en la justicia distributiva.
- [12] Puyol G. Ángel.(2004). La herencia igualitarista de John Rawls. Universidad Autónoma de Barcelona. Revista Isegoría, pp. 115-130
- [13] Rawls J. Teoría de la Justicia, México, FCE, 1971
- [14] Sen Amartya (1967). Real National Income. Review of Economic Studies 43 (1) pp. 19-39. World Bank. 2006. World Development Report 2006: Equity and Development. Washington, DC:World Bank.

- [15] Sen Amartya.(1982). Equality of What?, en Choice, Welfare and Meassurment, Mass., Blackwell and MIT Press, pp. 367-369.
- [16] Weymark J.A. (1981) Generalized Gini inequality indices, Math. Soc. Sci. 1, pp. 409-430.
- [17] Weymark J.A (2004) Generalized Gini indices of equality of opportunity, J. Econ. Inequality 1,pp. 5-24.