Los índices compuestos y su aplicación para medir la integración regional

Humberto Soto de la Rosa

Reunión Regional sobre el Índice de Integración
para América Latina y el Caribe
11 de Octubre, 2016, Guatemala

NACIONES UNIDAS

CEPAL

Introducción

Introducción

- Muchas áreas temáticas han enfrentado el problema de intentar **medir** un fenómeno de **múltiples dimensiones**

- Ese esfuerzo ha derivado (entre otras alternativas) en lo que se conoce como **índices compuestos** o sintéticos

Introducción

- El objetivo primario de los índices compuestos es construir un **único indicador** que resuma la información de muchos indicadores

- pero el objetivo final es lo más importante… el **para qué**???, el uso que se le dará.

Aplícación de Índices Compuestos en diversas áreas del saber humano

En Medio Ambiente:

- Índice de calidad del aire (Índice metropolitano de QA, http://tr.im/airqi)
- **Huella Ecológica (World Wildlife Fund)**
- Environmental Performance Index (Yale & Columbia, http://epi.yale.edu/)
- Environmental Sustainability Index (Univ.Yale & Columbia, http://www.yale.edu/esi/)
- Índice del Planeta Vivo (Living Planet Index) (UNEP & WCMC, http://tr.im/lpindex)
- Natural Capital Index (MNP, OECD, http://tr.im/natcap)

Aplícación de Índices Compuestos en diversas áreas del saber humano

En el desarrollo social:

- Corruption Perceptions Index (Transparency Intl., http://tr.im/cpindex)
- Genuine Progress Indicator (Redefining Progress, http://tr.im/gpindex)
- **Human Development Index (PNUD, Naciones Unidas)**
- Mother's Index (Save the Children)
- Multidimensional Poverty (International Development Research Centre)
- Social Progress Index (Univ. de Pennsylvania)
- Welfare Index (Statistics Sweden)
- Wellbeing Index (Prescott-Allen)

Aplícación de Índices Compuestos en diversas áreas del saber humano

En el I+D, tecnología y globalización:

- E-Government Rankings (World Markets Research Centre)
- Networked Readiness Index (Harvard University - CID)
- Performance in the knowledge based economy (European Commission)
- Summary Innovation Index (European Commission)
- Technology Achievement Index (United Nations)
- **Globalisation Index** (G-Index) (World Markets Research Centre)
- Globalization Index (A.T Kearney / Foreign Policy Magazine)

Aplícación de Índices Compuestos en diversas áreas del saber humano

En Economía:

- Business environment rankings (EIU, http://tr.im/busrank)
- Composite Leading Indicators (OECD, http://tr.im/leadc)
- Credit Ratings Emerging Markets (Financial Times)
- Doing Business Indicators (Banco Mundial, http://tr.im/doingb)
- **Economic Competitiveness Index (Institute for Management Development)**
- Human Tourism Index (World Travel and Tourism Council)

Aplícación de Índices Compuestos en diversas áreas del saber humano

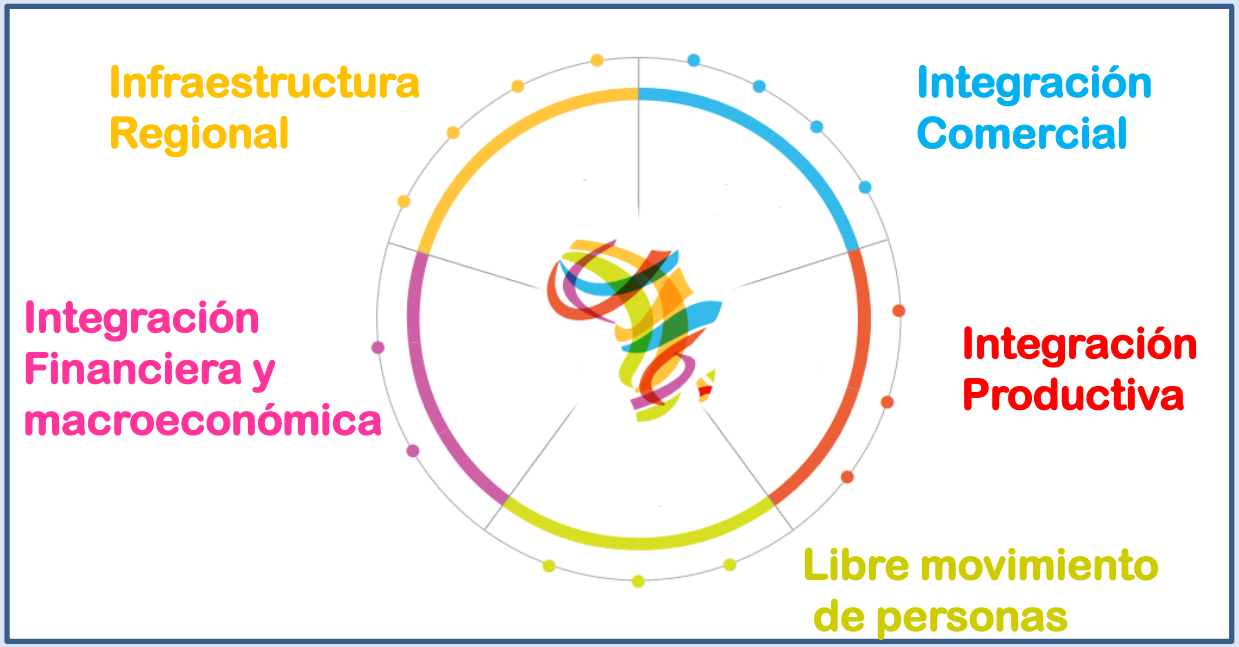
En Integración económica:

- African Regional Integration Index
- European Economic Integration Index
- Asia-Pacific Economic Integration Index

- Índice Regional de Integración Económica Centroamericana
- Índice de Integración para América Latina y el Caribe

Africa Regional Integration Index

- Desarrollado por African Union, African Development Bank Group y ECA (Economic Comission for Africa)
- Se basa en 16 indicadores que contemplan diferentes aspectos de la integración
- Se subdivide en cinco dimensiones:



http://http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Generic-Documents/ARII-Report2016_EN_web.pdf

European Economic Integration Index

- Desarrollado por Jörg König
- Se basa en 25 indicadores que contemplan diferentes aspectos de la integración económica
- Considera cuatro dimensiones:

En: König (2014) “Measuring European Economic Integration”

Asia Pacific Economic Integration Index

- Desarrollado por Chen Bo y Wu Yuen Pau
- Se basa en 8 indicadores que contemplan diferentes aspectos de la integración económica
- Considera cuatro dimensiones:

Macroeconomía

% de Importaciones y Exportaciones iR

Formación Bruta de Capital

Flujos de Turismo

Dos ámbitos de comparabilidad

- El objetivo primario de los índices compuestos es construir un único indicador que resuma la información de muchos indicadores

Aspectos Metodológicos

- El objetivo final el para qué será útilizado.

Aspectos Conceptuales

Índices compuestos:

Aspectos metodológicos

Estadísticas – Definición operativa

Series oficiales que describen el estado y la evolución de:

Las Características del proceso de integración

Las Actividades institucionales que modifican el proceso de integración

Indicadores – Definición operativa

Valores que se construyen a partir de las Estadísticas como:

Señales medibles reflejando características cuantitativas o cualitativas importantes para hacer juicios o toma de decisiones

Indicadores – utilidad

Mostrar el estado y las tendencias principales

Producir señales de alerta para mejorar

Indicadores – utilidad

Formular políticas y programas sectoriales, planes de monitoreo y estrategias de conservación y gestión

Dar seguimiento, evaluar y perfeccionar políticas y programas a lo largo del tiempo

Focalizar el gasto público hacia sectores prioritarios y medir el impacto de políticas públicas específicas

Indicadores – utilidad

- Informar a la ciudadanía y sectores, propiciando un entorno de transparencia y participación.

Demanda de información para la solución de los problemas

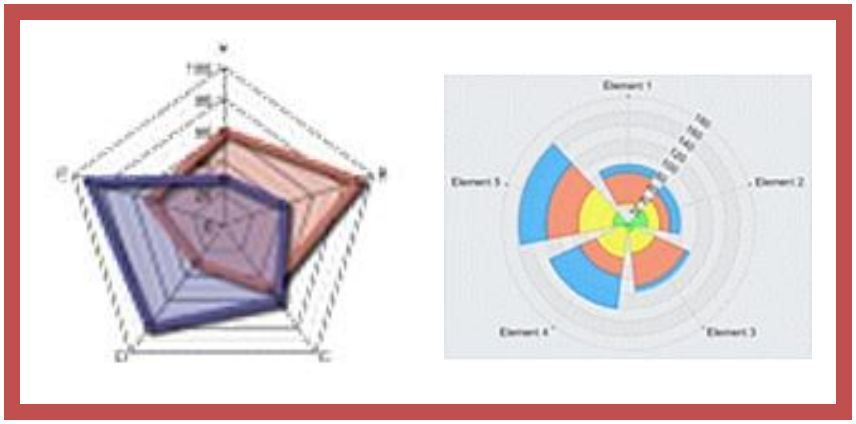
- En la búsqueda de un seguimiento adecuado del proceso de integración económica es fundamental contar con información oportuna y de calidad para la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas

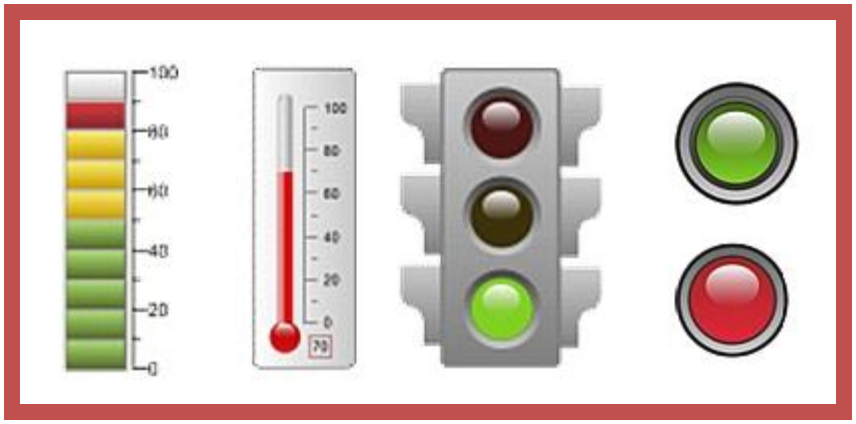
- Es en respuesta a esta demanda que se generan Indicadores

Pero qué pasa cuando los indicadores no son “suficientes”???

Tenemos indicadores de integración que van en distintas direcciones… vamos bien o vamos mal?

Necesidad creciente





Necesidad creciente

- Resumir la información mediante la construcción de herramientas que permiten visualizar de manera conjunta varias dimensiones – Construcción de índices compuestos

Indicadores de Integración

COMERCIO INTRA-REGIONAL	FLUJOS DE CAPITAL	TRANSITO DE TURISTAS	FACILITACIÓN COMERCIAL	POLÍTICA COMERCIAL
COMPETI-TIVIDAD	MERCADO INTRA-REGIONAL	SECTOR REAL	VINCULACIÓN	SECTOR FINANCIERO
GESTIÓN	CONVER-GENCIA	SECTOR FISCAL	INTEGRACIÓN	SECTOR MONETARIO

Indicadores de Integración

Indicador compuesto – Definición

Una representacion cuantitativa o cualitativa que resume, para un tema dado, la información de las unidades de análisis

Indicador compuesto – Ventajas

Provee una imagen de contexto

- Facilita la interpretación y la síntesis.

Integra y resume diferentes dimensiones de un tema

- Reduce la lista de estadísticas e indicadores a considerar
- Reduce complejidad

Indicador compuesto – Ventajas

Suministra comparabilidad

- Permite hacer benchmark entre unidades de análisis
- Permite analizar su evolución

Apoya la toma de decisiones y señalizacion poltica

Atrae el interés publico

Indicador compuesto – Desventajas

Si es mal diseñado…

- Puede dar mensajes erróneos, confusos o poco robustos
  - Solución: Buen diseño conceptual y metodológico

Si reduce excesivamente la complejidad…

- Puede dar lugar a sesgos de confirmación
- Puede generar interpretaciones simplistas
  - Solución: Pudiera requerirse empleo de sub-indicadores

Indicador compuesto – Desventajas

Si se integran incorrectamente escalas y dimensiones diversas…

Puede acarrean un alto nivel de incertidumbre

Solución: Atención metodológica al escalamiento

Si no se realiza la interacción con pares / expertos / stakeholders

Puede ser difícil su mutua aceptacion

Solución: Interlocución con actores

Indicador compuesto – Desventajas

- Si no se construyen bajo principios fundamentados y procedimientos transparentes…
  - Puede ser difícil sustentar su validez
    - Solución: Hacer diseño metodológicamente fundamentado

Indicador compuesto – Limitantes Adicionales

Ausencia de información básica

- Falta de procedimientos sistemáticos en la generación de la información
- Limitados esfuerzos prácticos en la generación de la información
- Problemas de aplicabilidad técnica debida a la ausencia de datos o la disponibilidad de datos inconsistentes o poco contables

Aspectos metodológicos:

Fundamentos de construcción de índices

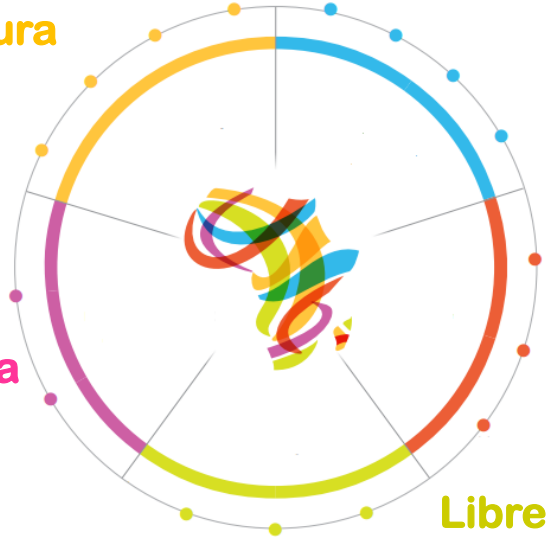
ETAPA 1: Definir Marco Conceptual

"Lo que no está bien definido, difícilmente podrá ser medido"

Muchas definiciones posibles

Seleccionar un marco claro planteará líneas claras sobre la construcción del índice multidimensional

Africa Regional Integration Index



European Economic Integration Index

Mercado Común

Homogeneidad

Simetría

Conformidad

Asia Pacific Economic Integration Index

Macroeconomía

% de Importaciones y Exportaciones iR

Formación Bruta de Capital

Flujos de Turismo

ETAPA 2: Identificar variables y datos

Búsqueda de variables que permiten medir el concepto

Búsqueda de datos, bases de datos, tablas, cuadros, fuentes de información en general conteniendo las variables previamente identificadas

ETAPA 2: Identificar variables y datos

Aspectos técnicos - Características deseables

CONFIABILIDAD

VALIDEZ

COMPARABILIDAD

Infraestructura Regional

- Desarrollo de infraestructura
- % vuelos intra-regionales
- Intercambio de electricidad
- $$ roaming

Integración Comercial

- Aranceles
- % X intrarregional
- % M intrarregional
- % X+M intrarregional

Integración Productiva

- % X bienes intermedios i-r
- % M bienes intermedios i-r
- Indice de comercio

Integración Financiera y macroeconómica

- Convertibilidad de moneda
- Inflación

Libre movimiento de personas

- Visado al llegar
- Libre movilidad
- No visado

Mercado Común

- Apertura de bienes
- Apertura a servicios
- Apertura a capital
- Apertura a trabajo
- Importancia de bienes
- Importancia de servicios
- Importancia de capital
- Importancia de trabajo

Homogeneidad

- Ingreso per cápita
- Poder de compra
- Costos laborales
- Tasas de interés L.P.
- Razón de deuda pública
- Impuesto al consumo
- Impuesto al capital

Simetría

- Crecimiento económico
- Inflación
- Desempleo
- Deuda de gobierno

Conformidad

- Membresía EMU
- Participación Shengen
- Proc.de infringimiento
- Mercado común
- Medio ambiente
- Otros sectores

Macroeconomía

- PIB pc
- % PIB agrícola
- Esperanza de vida
- Razón de urbanización
- % de gasto en educación

% de Importaciones y Exportaciones iR

Formación Bruta de Capital

Flujos de Turismo

ETAPA 3: Hacer análisis descriptivo

- Generar una primera aproximación a la realidad que se busca sintetizar
- Establecer guías sobre las relaciones o asociaciones entre las variables
- Dar un marco práctico alrededor del cual trabajar

Los indicadores elegidos se seleccionaron de entre aquéllos donde al menos 80% de los países tuvieran datos disponibles

Los indicadores elegidos no tienen correlaciones altas entre ellos, no se realiza doble contabilidad

El análisis descriptivo permitió hacer la selección de los indicadores

En algunos casos se considera incluso la correlación como un indicador per se.

El análisis de correlaciones permitió identificar alta correlación entre los indicadores vinculados a la dimensión de Macroeconomía.

Se tomó la decisión de crear primero un índice de Macroeconomía

ETAPA 4: Definir tratamiento de datos perdidos

- Algunas variables tendrán valores perdidos
- Se debe tener claro el “límite” sobre el uso de herramientas de imputación
- Se deben buscar las fuentes con menor incidencia de valores perdidos

ETAPA 4: Definir tratamiento de datos perdidos

- Eliminación de información
- Imputación simple:
  - Imputación de medias, medianas, etc.
- Imputación por modelización explícita
  - Regresiones
  - Algoritmos de Máxima Verosimilitud
- Imputación múltiple de datos perdidos
  - Uso de algoritmos de simulación de Monte Carlo

Solo se incluyeron aquéllos indicadores donde al menos 80% de los países tuvieran datos disponibles

Cuando un dato faltaba, se utilizó el más similar o un promedio de los países comparables.

Se utilizan fuentes “secundarias” de información cuando no se dispone del dato en la fuente primaria

Menos del 1% de los datos son faltantes.

Se estiman por métodos de intrapolación y extrapolación.

La intrapolación se hace con base en datos del mismo país en años alternos. La extrapolación se hace con base en datos de otros países.

ETAPA 5: Estandarizar – Normalizar la información

- Depende del contexto
- OPCION 1: Trasladar a valores económicos
- OPCION 2: Trasladar a distancias hacia una meta
- OPCION 3: Estandarizar estadísticamente
- Existen otras opciones

Se utilizó la estandarización por el método MIN-MAX.

La estandarización va de 0 a 1 donde 1 es el país con mejor valor en el indicador.

Se utilizan diversas metodologías de estandarización (varían entre dimensión)

Se utilizan las normalizaciones Min-max (en versiones aritmética y geométrica), benchmark y correlación.

Se realiza la estandarización de manera inherente a la técnica de Análisis PCA.

PCA internamente trabaja con las correlaciones (que de base están estandarizadas)

ETAPA 6: Generar los ponderadores (factores de agregación)

- Opción mas sencilla: pesos iguales
  - no implica no ponderar!!! - decir que son iguales ya es un juicio de valor -
- Opción subjetiva: juicio de expertos
  - puede ser útil en ciertos contextos
- Opción estadística: varias opciones
  - tiene limitantes. ¿qué pondera el método? - variabilidad vs. Desigualdad-

Se utilizó ponderación igual (ningún tema se prioriza de manera particular)

Utilizar igual ponderación permite generar índices “parciales” por dimensión

Se construyeron ponderadores a partir de la técnica de Componentes Principales

Se argumenta que este método permite una construcción objetiva (no sesgada) de los pesos.

Se construyen pesos de manera “paramétrica” utilizando la técnica de Análisis PCA.

Se construyen dos PCA (uno para la dimensión Macroeconómica, otro para todas las variables)

ETAPA 7: Agregar la información

$$I_t = \sum_{i=1}^{k} w^i \cdot y_t^i$$

- Generar los valores del índice compuesto para cada unidad de análisis

- Posiblemente se requiere un paso adicional como comparar contra un valor de referencia

Se utilizó una suma agregada simple para construir el índice.

El índice total se construye de la suma agregada simple de los índices dimensionales.

La técnica de componentes principales deriva en la agregación por medio de la suma de los pesos por las variables

Esta agregación es parte del método de Componentes Principales

La técnica de componentes principales deriva en la agregación por medio de la suma de los pesos por las variables

Esta agregación es parte del método de Componentes Principales

1. Definir Marco Conceptual
2. Identificar variables y datos
3. Hacer análisis descriptivo
4. Definir tratamiento de datos perdidos
5. Estandarizar – Normalizar la información
6. Generar los ponderadores (factores de agregación)
7. Agregar la información
8. Validar el índice
9. Presentar o difundir

Reflexiones finales

Reflexiones finales

- El objetivo primario de los índices compuestos es construir un **único indicador** que resuma la información de muchos indicadores

- pero el objetivo final es lo más importante… el **para qué**???, el uso que se le dará.

Objetivo primario: resumir información para monitorear el proceso de integración regional (infraestructura, flujo de bienes, servicios y personas)

Objetivo final: Medir el impacto por país (comparado) y por región (comparado) de un proceso que influye en lo que compras, donde te movilizas, donde viajas, como escoges donde estudiar, cuanto dinero transfieres, si inicias o no un negocio, cuanto cuesta movilizarse y movilizar el talento…

Objetivo primario: resumir información para monitorear el proceso de integración económica (condiciones deseables para una óptima operación, incluida la integración comercial, monetaria, institucional y de los mercados laborales y de capital)

Objetivo final: Medir el impacto por país (comparado) de un proceso que influye en la calidad de vida, el bienestar, la satisfacción, el crecimiento económico y sus efectos

Reflexiones finales

- Se busca medir el proceso, no sus impactos (Análisis cruzados posteriores)

- No es lo mismo medir si hay más o menos integración a medir si hay más o menos impactos de la integración

Reflexiones finales

- Alternativas de inclusión de indicadores:
  - Variables “proxy” de medición de proceso por indicadores de “impacto” precaución!!!
  - Dimensiones subjetivas de la integración (percepciones)
  - Dimensiones sociales, culturales, ambientales, políticas, históricas

Los índices compuestos y su aplicación para medir la integración regional

Humberto Soto de la Rosa
Humberto.soto@cepal.org

NACIONES UNIDAS

CEPAL