



INVESTIGACIÓN OPERACIONAL

ELEMENTOS DE MEDICIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE VARIABLES LATENTES NO ESTRUCTURADAS

Resumen / Abstract

Una variable latente es una característica inobservable, funcionalmente determinada a partir de un conjunto de indicadores. Este tipo de variable se asocia comúnmente con fenómenos complejos multifactoriales, en la investigación política y socioeconómica. Un caso importante de esta variedad son las variables latentes no estructuradas, que se utilizan para comparar, ordenar y cuantificar la magnitud de un fenómeno. Una variable latente no estructurada se calcula a partir de indicadores subjetivos. Son agregados de fuentes de información que proporcionan conclusiones independientes sobre el fenómeno. En este trabajo se argumenta que las variables latentes no estructuradas deben considerarse **juicios colectivos**. Una implicación de ello es que los supuestos de medición y comparabilidad cardinal son inadmisibles para algunas de esas variables, y por tanto su construcción debe basarse solo en supuestos de medición y comparación ordinal.

A latent variable is an unobservable feature that is functionally determined by combining information from a set of indicants. This type of variable is commonly associated with ordinary, multi-factor, and complex notions in socioeconomic and political research. An important case of this variety is the unstructured latent variable, which renders fruitful tools for comparing ranking, or evidencing the overall level or particular aspects of a phenomenon of interest. An unstructured latent variable is calculated from indicants obtained by surveys of perceptions, expert judgments, or subjective appraisals. These are aggregates of independent information sources, each providing a single conclusion in regard to empirical phenomena. In this paper, we argue that unstructured latent variables may be regarded as collective judgments. One main conclusion from this study is that the cardinal full comparability assumption of some current latent-unstructured variables is inadmissible; hence they are implied to rely exclusively on ordinal measurement and ordinal comparability.

Palabras clave / Key words

Variable latente, indicadores subjetivos, agregación de órdenes, cuasiorden, índice de corrupción

Latent variable, subjective indicants, aggregation of orderings, quasiordering, corruption index

Gustavo Mazcorro Téllez, Máster en Ciencias, Profesor e Investigador, Sección de Estudios de Posgrado, UPIICSA, IPN, México

e-mail: gmazcorro@ipn.mx

Servio Tulio Guillén Burgette, Doctor en Ingeniería, Investigador, Instituto de Ingeniería de la UNAM, México

e-mail: sgb@pumas.iingen.unam.mx

Recibido: Mayo del 2003

Aprobado: Julio del 2003

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se examina la definición de variables latentes que asumen la forma de índices o variables compuestas. Las variables latentes se caracterizan por su naturaleza subyacente, y de ahí la imposibilidad de ser observadas de manera directa; por ejemplo, la democracia, la libertad, o juicios de valor basados en percepciones, sensaciones o sentimientos. Se reconoce que este tipo de nociones varía en intensidad, y que a menudo esa intensidad se relaciona con objetivos prácticos por ello es interesante considerar algún medio que permita su medición y comparación. En particular, se investiga la **construcción de órdenes sobre conjuntos finitos a partir de información proporcionada por fuentes independientes cuya naturaleza es primordialmente subjetiva**.

Para la discusión se analiza el **índice de percepciones de corrupción**, elaborado por Transparencia Internacional. Este índice se considera un caso representativo del tipo de situaciones que motivar el estudio; particularmente debido a la subjetividad de los datos utilizados para su construcción y

a ambigüedad de su definición como variable (su carácter latente). Otra razón es que el índice se reconoce como información valiosa para el debate académico y para la toma de decisiones gubernamentales y de negocios en el ámbito internacional.

VARIABLES LATENTES

Las variables latentes se asocian con características no observables; son multifactoriales y difíciles de examinar a través de un solo indicador o manifestación. Se trata de variables hipotéticas cuya definición parte de la idea de que diferentes efectos o manifestaciones -asociadas con la variable- se "traslapan" en la práctica, en el sentido de que parecen evidenciar un mismo fenómeno. Su conocimiento es por medio de evidencias.

En este trabajo, una variable latente se define como una cualidad inobservable que cumple dos condiciones: 1. se expresa como objeto de un conjunto cuyos elementos satisfacen alguna relación de orden y 2. es una asignación que resulta de la observación de un conjunto de indicadores (cuya presencia se establece en un tiempo o circunstancia determinada) y la aplicación de una regla de agregación.

Cada indicador es información indirecta e independiente que resume opiniones, puntos de vista, juicios de expertos, o evaluaciones en alguna escala, no necesariamente cardinal. Los indicadores son información de efectos que se presumen vinculados con un fenómeno subyacente (el que define la variable). En su estudio clásico sobre psicofísica, Stevens¹ se refiere a ellos como efectos (o correlaciones), relacionados con dimensiones psicológicas a través de leyes desconocidas. Ese autor considera que las mediciones (evaluaciones objetivas) constituyen indicadores calibrados; la calibración depende del establecimiento de relaciones entre los indicadores "fortuitos" y sus dimensiones apropiadas del objeto estudiado.

En general, es difícil atribuir propiedades cardinales a los indicadores. En muchos casos únicamente se pueden asumir propiedades de escalas ordinales o nominales, cuyo empleo es ciertamente restringido, pero permite utilizar la información "de alguna manera" para satisfacer objetivos prácticos. Stevens,¹ manifiesta que los indicadores tienen la ventaja de la **conveniencia**, mientras que las mediciones tienen la ventaja de la **validez**.

Existen varias aproximaciones para el estudio de variables latentes, con diferentes niveles de complejidad y capacidades de aplicación. Algunas recurren al análisis estructural, especialmente cuando los valores de los indicadores satisfacen supuestos de comparabilidad cardinal.²⁻⁴ Las variables latentes, que en este trabajo se denominan **no estructuradas**, escapan al análisis estructural debido a las cualidades numéricas, esencialmente no cardinales, de los indicadores que las definen.¹ Dentro de estas, algunas se especifican mediante formas de agregación consensual. Son nociones llevadas a la práctica con una argumentación preteórica que sugiere el objeto de estudio y el método de medición: "...utilizan impresiones subjetivas para redecir el resultado que se obtendría mediante una medición objetiva".¹ Generalmente descartan la información contenida en las relaciones entre indicadores y combinan la información de manera simple.

El conjunto de indicadores que da lugar a una variable latente no estructurada es poco restringido, puede estar compuesto de información ordinal, mediciones indirectas, directas y por otras variables latentes. Para la especificación de estas variables, la aceptación de las fuentes de información se justifica a menudo con argumentos prácticos tales como la experiencia, la intuición, la habilidad perceptiva y la actualidad de los datos. En este sentido, la asignación de valores corresponde a un **juicio de valor** sobre un conjunto de información con criterios prácticos, y no a las implicaciones de una estructura racional de medición y comparación. Las propiedades numéricas de las fuentes de información son difíciles de sustentar de manera teórica, y por tanto difíciles de incorporar en una estructura consistente y funcional. A continuación se examina un caso representativo de estas situaciones.

EL ÍNDICE DE PERCEPCIONES DE CORRUPCIÓN

El Índice de Percepciones de Corrupción (CPI) se calcula a partir de información generada por instituciones especializadas e independientes. Su propósito es construir un orden (*ranking*) de países, con base en la corrupción interna. El índice combina valores de corrupción asignados a partir de percepciones y se centra en la corrupción gubernamental.* El proceso de agregación de información lo realiza anualmente, desde 1995, la organización llamada Transparencia Internacional (TI).** El CPI más reciente, publicado en agosto de 2002, involucra a 102 países y 15 **fuentes de información** generadas por instituciones de presencia internacional, tales como PricewaterhouseCoopers (PwC), Institute for Management Development, Lausanne (IMD), World Bank's World Business Environment Survey (WBES).⁶ Cada año el Comité Directivo de TI analiza las fuentes que pueden ser incluidas y decide cuáles tomar en cuenta.***

Hay también variaciones en el número de países incluidos. El CPI₂₀₀₀ consideró 91 países, el CPI₂₀₀₁ involucró a 92 y el CPI₂₀₀₂ a 102. Evidentemente, el empleo de distintas fuentes de información y las variaciones en el número de países influyen en la capacidad comparativa del CPI. Esta indicación es clara en la bibliografía del CPI, sin embargo, los análisis de medios a menudo expresan reportes en términos de la posición obtenida por cada país y la comparan con la posición del año anterior sin indagar la posibilidad de cambios en los países involucrados. Los países pueden moverse en el *ranking* de un año a otro como resultado de incluir o excluir países. Como base comparativa, TI recomienda ahora utilizar los valores del CPI, no los rangos.⁶

* Se trata de actos ilícitos de gobernantes que reciben pagos o recompensas de particulares como retribución por algún beneficio.

** Transparencia Internacional integra una coalición internacional que desarrolla y promueve acciones contra la corrupción. <http://www.transparency.org>

*** No existen documentos publicados con detalles sobre los procesos donde se decide la inclusión de fuentes.

En todos los casos, los estudios de las fuentes involucran representaciones: asignaciones de un dominio de **objetos** con un conjunto de números -reales- mediante reglas específicas.* Cada fuente concluye con una asignación numérica que combina datos que en unos casos son calificaciones directas a partir de percepciones y en otros son el resultado de transformaciones de esos valores. En la mayoría de las ocasiones las fuentes no recurren a un conjunto fundamental de supuestos y un procedimiento formal de medición. Esto es, no se especifica la relación entre el contenido empírico de alguna hipótesis fundamental de medición y un conjunto de condiciones suficientes para la verificación de esa hipótesis: Este es un requisito fundamental para la existencia de representaciones numéricas significativas.⁹ Los procedimientos de medición que emplean las fuentes generalmente se basan en el supuesto de que la experiencia es suficiente para la asignación de cantidades que permiten transformaciones arbitrarias que preservan el significado de las conclusiones (invariancia).

Otra observación se refiere al problema de comparación y agregación de información; es decir, la definición de reglas para combinar los datos -empíricos- que proporcionan las fuentes, e integrar conclusiones significativas que den soporte a la interpretación del Índice. Éste es el problema fundamental del CPI. Específicamente: **¿Qué representa, en la práctica, un valor determinado de CPI?**

En la bibliografía del CPI se declara que el índice no asume una interpretación empírica: es solo una forma comparativa. La interpretación del índice es particularmente difícil, pues no existe una estructura cualitativa fundamental que especifique el significado de **magnitudes** de corrupción, o las condiciones en que un país es más corrupto que otro. Tal estructura permitiría la especificación de axiomas cualitativos, el planteamiento de hipótesis cuantitativas y la verificación de condiciones de correspondencia. El CPI no permite, por sí mismo, el otorgamiento de significado práctico a los valores del CPI y tampoco a las diferencias de valor.

La definición de unidades es por supuesto difícil, pues para ello debe especificarse cuándo un valor es el agregado de dos valores, y ser explícita esa posibilidad para casos con más unidades. Así mismo, es fundamental observar qué determinación de intervalos de igual magnitud es un requisito básico para el cálculo de promedios significativos.^{1,8} A continuación se introduce una estructura formal para el examen de estas características.

CONSTRUCCIÓN DEL CPI

Sea A el conjunto de países considerados en el CPI y un conjunto de indicadores; cada S_i , $i = 1, \dots, n$ es una conclusión independiente y empíricamente significativa sobre A . Cada ,

* En muchas referencias esta es la definición de escala; es el caso del estudio clásico de Stevens —referido continuamente en este trabajo— y de otras investigaciones en este campo.⁷ En el presente trabajo la escala se define como un conjunto de representaciones. ⁸

$i = 1, \dots, n$ es una escala en términos de la definición: Una escala real S es un conjunto no vacío de funciones de A en \mathfrak{R} (Ver L. Narens definición 2.3.2.). Los elementos de S , $i = 1, \dots, n$ son las representaciones; se denotarán por s , $i = 1, \dots, n$. Como se estableció en la sección previa, una representación es una asignación de A en \mathfrak{R} mediante reglas específicas según la definición 2.3.3 de L. Narens.⁸

La construcción del CPI resulta de la estructura correlativa empírica

$$\Psi = A, s_1, \dots, s_n$$

donde $s_i \in S_i, i = 1, \dots, n$ son las representaciones particulares de las fuentes (estas representaciones no son necesariamente cardinales).

El CPI es una conclusión relativa a A :

$$[\Psi \rightarrow \text{CPI}]$$

bajo la hipótesis

$$\forall x, y \in A : [x \Phi y] \rightarrow [\text{CPI}(x) \geq \text{CPI}(y)]$$

donde: Φ es una relación binaria que significa "al menos tan transparente como". El CPI mantiene que la relación es completa asimétrica y transitiva sobre A .

Como conclusión, TI propone la implicación recíproca:

$$[x \Phi y] \leftarrow [\text{CPI}(x) \geq \text{CPI}(y)]$$

Pero no otorga un significado empírico preciso a la relación. En su lugar, la define como un **orden** a través de la cuantificación de sus manifestaciones.

Desde el punto de vista de la **teoría de medición**, una asignación numérica significativa debe garantizarse con métodos de medición derivados de -o en relación con- estructuras que corresponden. La asignación numérica debe asumir las propiedades básicas de la estructura correlativa empírica. En el caso del CPI, la estructura correlativa empírica Ψ debe incorporar la relación Φ , es decir, $\Psi = A, s_1, \dots, s_n, \Phi$ y hacer explícitas las propiedades de Φ . Una vez establecidas estas propiedades la asignación numérica debe conducir a una estructura isomorfa a A . Esto no ocurre en la constitución del CPI.

Así mismo, para la construcción del CPI, TI exige que cada fuente presente una jerarquía con respecto al nivel general de corrupción de cada país, pero no demanda que las jerarquías individuales sean completas.^{6,10-13} Por tanto, las relaciones vinculadas con $S_1, \dots, S_n, i = 1, \dots, n$ son básicamente cuasiórdenes binarios, transitivos y reflexivos, pero no necesariamente completos. El CPI resulta de la agregación de cuasiórdenes.

Los CPI anteriores al 2002 se calculaban a partir de valores estandarizados de los datos reportados por las fuentes, las cuales empleaban representaciones distintas. Por ejemplo, utilizaban asignaciones en los intervalos [1, 7], [0, 4] o [1, 6]. Los datos se estandarizaban de diferentes maneras y, similar al CPI₂₀₀₂, básicamente tomaban como referencia el índice del año previo. Antes del 2002, el CPI se asumía poco recomendable para ser utilizado como una medida comparativa de percepciones de corrupción a través del tiempo, y su validez se argumentaba como una comparación estática entre países.

En la construcción del CPI₂₀₀₂, con base en el CPI₂₀₀₁, TI utilizó el **método de emparejamiento de percentiles** (Matching Percentiles) para transformar los datos generados por s_1, \dots, s_n en información comparable. TI resolvió descartar la cardinalidad de las fuentes, y asignar valores a las entidades consideradas por cada fuente de acuerdo con los valores que, mediante la permutación respectiva, las mismas entidades obtuvieron en el CPI₂₀₀₁. Esto es, si una fuente reporta el orden x ϕ y ϕz el valor que se asigna a x es mínimo de $\{CPI_{2001}(x), CPI_{2001}(y), CPI_{2001}(z)\}$; el que se asigna a y es el valor medio, y el que se asigna a z es el máximo de esos valores (ϕ es la negación de Φ ; significa "más corrupto que"). Los datos se basan en una transformación Beta para asegurar que la asignación de valor no sufriera una disminución en la varianza de un año a otro y que los valores permanecieran en el intervalo [0,10].

El método de emparejamiento de percentiles y la transformación Beta generan la estructura $\langle A, t_1, \dots, t_n \rangle$, donde A no sufre modificaciones, y t_1, \dots, t_n son las transformaciones respectivas de s_1, \dots, s_n . Entonces, el CPI₂₀₀₂ se define por el promedio:

$$[x \in A] \rightarrow CPI_{2002}(x) = \frac{1}{n_x} \sum_i t_i(x)$$

donde n_x es el número de fuentes que evalúan a x y $\sum_i t_i(x)$ es la suma de los valores que esas fuentes asignan a x . Por consiguiente, el CPI₂₀₀₂ se presenta como una forma valuada de Φ y constituye un juicio derivado de un conjunto de cuasiordenes.

Una exigencia de TI, es que el CPI₂₀₀₂ sea un orden sobre A , esto es, una relación binaria transitiva, reflexiva y completa. Para la construcción del CPI, TI emplea evaluaciones de al menos tres fuentes para cada país y reporta los datos en una escala de cero a diez con precisión de un decimal. El CPI asume que todas las fuentes tienen el mismo peso.* (Los resultados de CPI₂₀₀₂ se presentan en el anexo A.)

Como se ha expuesto, la diferencia más importante entre CPI₂₀₀₂ y los índices anteriores, es que CPI₂₀₀₂ descarta la cardinalidad de los indicadores. Sin embargo, el CPI₂₀₀₂ argumenta una constancia histórica que permite la comparación de niveles de corrupción entre años distintos mediante los valores de los CPI respectivos, pero no con respecto de las posiciones en el *ranking*.⁶ No obstante el rechazo a la cardinalidad de los indicadores, el orden entre los países se asume inmediato como resultado de las propiedades de los números reales y la estructura jerárquica del CPI₂₀₀₂ exhibe una interpretación cardinal estricta. Por ejemplo, una diferencia de 0,1 en el valor de CPI₂₀₀₂ movería a México del lugar 57 (con CPI₂₀₀₂ = 3,7) al lugar 52 (CPI₂₀₀₂ = 3,6); una diferencia 0,2 lo haría avanzar hasta el 51 (CPI₂₀₀₂ = 3,5) y una diferencia de 0,3 lo movería al lugar 50 (CPI₂₀₀₂ = 3,4). Sin embargo, el CPI₂₀₀₂ no sustenta el significado empírico del valor 0,1 (en corrupción), para lo cual 0,2 significaría el doble, y así sucesivamente.

Además de las dificultades para establecer una correspondencia empírica-numérica, es posible identificar otros inconvenientes en la construcción del CPI. En la tabla 1 se muestran algunos resultados del CPI₂₀₀₂ de países ubicados en los primeros lugares, los cuales se interpretan como más transparentes o menos corruptos. Ahora, supóngase que el cálculo del CPI para esos mismos países tuviera como base la información que se presenta en la tabla 2. Los indicadores presentados ahí satisfacen los requerimientos de TI para el CPI de 2002; esto es, se involucra información de tres fuentes -que no necesitan ser las mismas- y su promedio es el valor de CPI₂₀₀₂ para los países considerados. Así mismo, los datos supuestos se encuentran dentro de los límites de variación del CPI₂₀₀₂ (anexo A).

TABLA 1
CPI₂₀₀₂ de países ubicados en los rangos 2-5 (Véase el anexo A o TI, Press Release 2002)

País	Rango	CPI ₂₀₀₂	Int. de confianza 90
Dinamarca	2	9,5	9,3-9,7
Nueva Zelanda		9,5	9,3-9,6
Islandia	4	9,4	9,2-9,7
Singapur	5	9,3	9,2-9,4
Suecia		9,3	9,2-9,4

En la tabla 2 se observa que dos fuentes afirman que Dinamarca es menos corrupto que Nueva Zelanda; dos fuentes manifiestan que Nueva Zelanda es menos corrupto que Islandia; dos que Islandia es menos corrupto que Singapur y dos que Singapur es

La bibliografía del CPI refiere que los estudios al respecto no han mostrado evidencia suficiente para argumentar que las fuentes deban tener pesos distintos.

menos corrupto que Suecia. La relación ϕ generada a partir de la regla de mayoría, es consistente con el CPI_{2002} ; esto es:
Suecia ϕ Singapur ϕ Islandia ϕ Nueva Zelanda ϕ Dinamarca

TABLA 2 Datos supuestos para los países en la tabla 1, pero consistentes con el CPI_{2002} .					
Fuentes (Indicadores supuestos)	Dinamarca	Nueva Zelanda	Islandia	Singapur	Suecia
t_1	9,7	9,6	9,4	9,3	9,2
t_2	9,3	9,5	9,7	9,5	9,4
t_3	9,5	9,3	9,2	9,2	9,2
Suma	28,5	28,4	28,3	28	27,8
CPI_{2002} (Promedio)	9,5	9,5	9,4	9,3	9,3

Sin embargo, si la tabla 2 sufriera las modificaciones que presenta la tabla 3, donde cambia el orden de las asignaciones que se atribuyen a las fuentes para Nueva Zelanda, Singapur y Suecia, entonces se observa que dos fuentes indican que Nueva Zelanda es menos corrupto que Dinamarca; dos fuentes opinan que Islandia es menos corrupto que Nueva Zelanda; dos fuentes opinan que Singapur es menos corrupto que Islandia, una fuente opina que Suecia es menos corrupto que Islandia y otra que estos últimos son igual de corruptos. Teniendo en cuenta la regla de agregación mayoritaria, el orden que derivan las comparaciones anteriores es:

Dinamarca ϕ Nueva Zelanda ϕ Islandia ϕ Singapur

Este orden es inverso al anterior. Se observa también que hay mayorías que apoyan los órdenes

Suecia ϕ Islandia

Suecia ϕ Nueva Zelanda

Suecia ϕ Dinamarca

Pero como Singapur satisface ser indiferente a Suecia, el orden que resulta es cíclico.

TABLA 3 Datos supuestos para los países en la tabla 1, consistentes con el CPI_{2002} , pero permutados con respecto a las asignaciones en la tabla 2					
Fuente (Indicadores supuestos)	Dinamarca	Nueva Zelanda	Islandia	Singapur	Suecia
t_1	9,7	9,3	9,4	9,5	9,2
t_2	9,3	9,5	9,7	9,2	9,2
t_3	9,5	9,6	9,2	9,3	9,4
Suma	28,5	28,4	28,3	28	27,8
CPI_{2002} (Promedio)	9,5	9,5	9,4	9,3	9,3

Con las modificaciones presentadas en la tabla 3 el valor de CPI no se modifica, pero el CPI revela gran desacuerdo con respecto a la información de las fuentes. La conclusión de esos datos es que un país que, en relación con otro, es calificado como menos corrupto por dos fuentes, contra solo una fuente que lo califica como más corrupto, es finalmente calificado como más corrupto. Esta calificación resulta de las diferencias de valor, y como se ha argumentado, carecen de una interpretación empírica.

Para abundar en la problemática relativa a la interpretación cardinal y los problemas relacionados con la agregación de cuasiórdenes, considérese ahora que el cálculo del CPI es a partir de la información presentada en la tabla 4. Los datos son nuevamente supuestos, pero consistentes con el CPI_{2002} : los promedios coinciden con los valores del CPI_{2002} , coincide el número de fuentes que reportaron datos para la construcción de índice; los valores máximos, mínimos y de desviación estándar satisfacen los presentados en la tabla del CPI_{2002} y la mayoría de ellos son iguales a los de esa tabla (anexo A).

En tal caso, ocurriría que las fuentes que evaluaron conjuntamente a dos o a tres de estos países otorgarían valores menores a países que están en peor situación en el CPI_{2002} . Esto indica que el juicio agregado estaría de acuerdo con las opiniones de las fuentes que no evaluaron a los tres países, pero sería contrario a las opiniones de las fuentes que sí evaluaron al menos dos países. Este problema resulta de la agregación inadecuada de los cuasiórdenes.

TABLA 4 Valores supuestos para el cálculo del CPI. Los supuestos, sin embargo, son consistentes con las características de los valores verdaderos			
Fuentes (Supuestas)	Marruecos	México	Etiopía
t_1	5,5		
t_2	4,2	4,5	
t_3		4,3	
t_4		3,9	
t_5		3,9	
t_6	3,4	3,8	4
t_7		3,6	
t_8		3,4	
t_9		3,1	3,5
t_{10}		2,8	
t_{11}	1,7	2,7	3
CPI_{2002}	3,7	3,6	3,5
Rango: CPI_{2002} Supuesto	1,7-5,5	2,5-4,9	3,0-4,0
	1,7-5,5	2,7-4,5	3,0-4,0
Desviación estándar: CPI_{2002} Supuesta	1,8	0,6	0,5
	1,37	0,57	0,4

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo expuesto, se identifican algunos problemas en la construcción del CPI que pueden hacerse extensivos a la construcción de variables latentes, compuestas no estructuradas. Básicamente, los relativos a la falta de correspondencia empírica-numérica que resulta de la falta de comprobación de supuestos básicos de medición y el empleo de escalas consistentes con esos supuestos. El carácter cardinal de las fuentes es cuestionable y por consiguiente la agregación debe recurrir a una estructura de comparación exclusivamente ordinal. El análisis de la tabla 4 es particularmente útil para mostrar que la construcción del CPI no debe derivarse de las asignaciones numéricas de las fuentes sino tomar en cuenta los órdenes de las fuentes con respecto a las entidades. Esto es particularmente relevante en el caso de agregar cuasiórdenes. [2]

REFERENCIAS

1. **STEVENS, S.S.:** "Mathematics, Measurement, and Psychophysics", in: *Handbook of Experimental Psychology*, John Wiley & Sons, USA, pp.1-49, 1965.
2. **BARTHOLOMEW, D. AND M. KNOTT:** *Latent Variable Models and Factor Analysis*, Arnold, UK, 1999.
3. **BIRNBAUM, A.:** "Some Latente Trait Models and their Use in Inferring and Examinee's Ability", in: F.M. Lord y M.R. Novick editores, *Statistical Theories of Mental Test Scores*, Adisson-Wesley, Reading, M.A. USA, 1968.
4. **ANDERSEN, E.B.:** *Discrete Statistical Models with Social Science Applications*, North- Holland, Amsterdam, 1980.
5. **ROSE-ACKERMAN, S.:** *Corruption and Government: Causes, Consequences and Reform*, Cambridge University Press, USA, 1999.
6. **LAMBSDORFF, J. GRAF:** *The Transparency International Corruption Perceptions Index 2002- Framework Document*. www.gwdg.de/~uwvw/2002.methodology.pdf, 2002.
7. **ROBERTS, E S.:** *Meaningless Statements. Pre-print. DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science*. American Mathematical Society, 1991.
8. **NARENS, L.:** *Theories of Meaningfulness. Scientific Psychology Series*. LEA. UK, 2002.
9. **ADAMS, E.; R. FAGOT AND R.E. ROBINSON:** *On the Empirical Status of Axioms in Theories of Fundamental Measurement. Journal of Mathematical Psychology*, 7, 379-409, 1970.
10. **LAMBSDORFF, J. GRAF:** *The Transparency International Corruption Perceptions Index 2000 - Framework Document*. www.gwdg.de/~uwvw/2000_CPI_FD.pdf, 2000.
11. **LAMBSDORFF, J. GRAF:** *The Transparency International Corruption Perceptions Index 2001- Framework Document*. www.gwdg.de/~uwvw/2001_CPI_FD.pdf, 2001a.
12. **LAMBSDORFF, J. GRAF:** *The Transparency International Corruption Perceptions Index 2001- Framework Document. How Precise are Perceived Levels of Corruption?* www.gwdg.de/~uwvw/2001_CPI_FD.pdf, 2001.
13. **LAMBSDORFF, J. GRAF:** *How Corruption in Government Affects Public Welfare. A review of Theory. CeGE-Discussion Paper*. Universität Göttingen, 2001.

Una variable latente es una característica inobservable, funcionalmente determinada a partir de un conjunto de indicadores.

Rango del país	País	Puntaje IPC 2002	Encuestas utilizadas	Desviación estándar	Rango alto-bajo
1	Finlandia	9,7	8	0,4	8,9-10,0
2	Dinamarca	9,6	8	0,3	8,9-9,9
	Nueva Zelanda	9,5	8	0,2	8,9-9,6
4	Islandia	9,4	6	0,4	8,8-10,0
5	Singapur	9,3	13	0,2	8,9-9,6
	Suecia	9,3	10	0,2	8,9-9,6
7	Canadá	9,0	10	0,2	8,7-9,3
	Luxemburgo	9,0	5	0,5	8,5-9,9
	Países bajos	9,0	9	0,3	8,5-9,3
10	Reino Unido	8,7	11	0,5	7,8-9,4
11	Australia	8,6	11	1,0	6,1-9,3
12	Noruega	8,5	8	0,9	6,9-9,3
	Suiza	8,5	9	0,9	6,8-9,4
14	Hong Kong	8,2	11	0,8	6,6-9,4
15	Austria	7,8	8	0,5	7,2-8,7
16	EE.UU.	7,7	12	0,8	5,5-8,7
17	Chile	7,5	10	0,9	5,6-8,8
18	Alemania	7,3	10	1,0	5,0-8,1
	Israel	7,3	9	0,9	5,2-8,0
20	Bélgica	7,1	8	0,9	5,5-8,7
	Japón	7,1	12	0,9	5,5-7,9
	España	7,1	10	1,0	5,2-8,9
23	Irlanda	6,9	8	0,9	5,5-8,1
24	Botswana	6,4	5	1,5	5,3-8,9
25	Francia	6,3	10	0,9	4,8-7,8
	Portugal	6,3	9	1,0	5,5-8,0
27	Eslovenia	6,0	9	1,4	4,7-8,9
28	Namibia	5,7	5	2,2	3,6-8,9
29	Estonia	5,6	8	0,8	5,8-6,6
	Taiwan	5,6	12	0,8	3,9-6,6
31	Italia	5,2	11	1,1	3,4-7,2
32	Uruguay	5,1	5	0,7	4,2-6,1
33	Hungría	4,9	11	0,5	4,0-5,6
	Malasia	4,9	11	0,6	3,6-5,7
	Trinidad y Tobago	4,9	4	1,5	3,6-6,9
36	Bielorrusia	4,8	3	1,3	3,3-5,8
	Lituania	4,8	7	1,9	3,4-7,6
	Sudafrica	4,8	11	0,5	3,9-5,5
	Tunisia	4,8	5	0,8	3,6-5,5
40	Costa Rica	4,5	6	0,9	3,6-5,9
	Jordania	4,5	5	0,7	3,6-5,2
	Mauricio	4,5	6	0,8	3,5-5,5
	Corea del Sur	4,5	12	1,3	2,1-7,1
44	Grecia	4,2	8	0,7	3,7-5,5
45	Brasil	4,0	10	0,4	3,4-4,8
	Bulgaria	4,0	7	0,9	3,3-5,7
	Jamaica	4,0	3	0,4	3,6-4,3
	Perú	4,0	7	0,6	3,2-5,0
	Polonia	4,0	11	1,1	2,6-5,5

ANEXO A


**TRANSPARENCY
INTERNATIONAL**
**Índice de percepción de
corrupción (IPC) 2002 de
Transparency International**
Notas explicativas

Se puede acceder a una metodología más detallada sobre la metodología del IPC en <http://www.transparency.org/cplindex.html#cpl> o en www.gwdg.de/www/2002.html

Puntaje del IPC 2002

Se refiere a la percepción del grado de corrupción visto por empresarios y analistas de riesgos, y se extiende entre 10 puntos (altamente limpio) y 0 puntos (altamente corruptos).

Encuestas utilizadas

Se refiere al número de encuestas que valoraron el desempeño de un país. Se utilizaron un total de 15 encuestas realizadas por nueve instituciones independientes, y al menos tres encuestas se requerían para que un país pudiese ser incluido en el IPC.

Desviación estándar

Indica diferencias en los valores de las fuentes: cuanto mayor sea la desviación estándar, tanto mayores son las diferencias de las percepciones de un país entre las distintas fuentes.

Rango alto-bajo

Muestra los valores más altos y más bajos de las distintas fuentes

Fuente: *Transparencia Internacional Comunicado de Prensa*, 28 de agosto de 2002 (Fragmento), Berlín, Alemania.
<http://www.transparency.org>