

DISEÑO METODOLÓGICO Y ESTRUCTURA PARA INFORME DEL ÍNDICE NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD (INP)

Dirección de Inteligencia Competitiva



Informe con propuesta de actualización de estructura INP

Este documento constituye una guía metodológica para la elaboración del INP. Se prevé que los boletines sean elaborados trimestralmente por la Dirección de Inteligencia Competitiva y publicados a través de los medios oficiales de difusión del Consejo Nacional de Competitividad (CNC).

Propósito del INP

La definición de productividad ha sido ampliamente debatida en la historia del desarrollo económico, asimismo sus mediciones varían de acuerdo con el propósito que se le quiera dar. Uno de los primeros en definir la productividad fue Solow (1956), como la contribución al crecimiento del valor agregado de la producción que no es justificado por los factores de acervo de capital ni de trabajo. Por su parte, Krugman (1994) definió la productividad como una medida de qué tan eficientemente son usados los factores de producción en una economía. Adicionalmente, el U.S. Bureau of Labor Statistics definió productividad como una medida del desempeño económico a partir del uso de los factores de producción.

A pesar de las diferentes definiciones que se le han otorgado, los autores concuerdan en que la productividad es una fuente de crecimiento económico y competitividad. Dado lo anterior, el fomento de la productividad cobra relevancia debido a que las economías más productivas tienden a sostener mayores ingresos per cápita y mejores retornos de inversión, lo que se traduce a mejoras en el crecimiento económico.

En República Dominicana, las mediciones de productividad son escasas y generalmente se han presentado análisis estáticos que no permiten ver su evolución. Conscientes de la importancia de tener datos sobre productividad nacional para el análisis del crecimiento económico y la toma de decisiones, desde el Consejo Nacional de Competitividad (CNC) surge la iniciativa de desarrollar un Índice Nacional de Productividad (INP).

El objetivo del INP es analizar, de forma continua, el uso eficiente de los factores de producción en el país, a nivel general y desagregado por sectores y ramas de actividad económica. Esta herramienta es una medida de la eficiencia nacional. Adicional a esto, se espera que sirva como herramienta de análisis para la toma de decisiones en materia de inversión para los sectores productivos nacionales, así como para la elaboración y/o mejora de las políticas públicas.

Propuesta de estructura del INP

El INP poseerá la siguiente estructura:

- Portada (longitud: 1 página)
- Presentación (1 página)
- Principales hallazgos (máximo 1 página)
- Tendencias mundiales y regionales en productividad.
- Factores de producción en República Dominicana: Contexto de la República Dominicana (2 páginas)
- Análisis de la productividad en República Dominicana, visto desde dos perspectivas:
 1. **Productividad de la economía agregada (2 páginas)**
 2. **Productividad por sector económico (0.5 o 1 página por sector, para 12 sectores)**
- Perspectivas de productividad (1 o 2 páginas). Con informaciones sobre:
 - Acciones, planes o políticas implementadas en República Dominicana para mejorar la productividad.
 - Retos en materia de productividad en RD.
- Contraportada (1 página)

El documento tendrá una longitud aproximada de 15 páginas.

Detalle de propuesta de estructura

Presentación

En esta sección se describe brevemente, en una página, las informaciones más relevantes del INP. Adicionalmente, se abordan (1) la explicación del propósito del INP y la metodología usada, (2) la introducción al boletín, (3) la presentación de la estructura, y (4) la conclusión.

Principales hallazgos

En este apartado se colocarán los resultados más relevantes del boletín en forma de *bullet points*: evolución positiva o negativa de INP-PTF (Productividad Total de los Factores) e INP-PL (Productividad Laboral), sectores con mayor y menor INP-PL, y hechos/factores¹ relevantes que hayan podido incidir en los resultados del INP.

¹ Temas coyunturales, acción, política, ley, etc.

Tendencias regionales y mundiales en productividad

Se presentan las tendencias en términos de productividad a nivel global y regional. Se pretende identificar si los problemas que afectan la productividad a nivel global de alguna u otra manera pueden permear en la productividad dominicana sin hacer comparaciones entre indicadores.

Factores de producción en República Dominicana

En esta sección se contextualizará el estado de los factores de producción en la República Dominicana. En ese sentido, se abordará: (1) **factor trabajo**, conteniendo información sobre la población ocupada, horas trabajadas y salarios; (2) **capital humano**, contextualizando los niveles educativos de la población ocupada, así como los años de escolaridad de esta; y (3) **factor capital**, planteando el estado de las inversiones, formación bruta de capital fijo y demás indicadores relacionados.

Análisis de la productividad en República Dominicana

El análisis inicia con la exposición de los resultados del INP, medido por la Productividad Total de los Factores (PTF) de la economía agregada y la Productividad Laboral (PL), tanto de la economía agregada como por sectores económicos. La estructura es la siguiente:

- **Productividad agregada:** se exponen los resultados de la PTF y la PL de la economía agregada, así como *insights* de factores que hayan incidido en estos. Los resultados a exponer se refieren a la evolución trimestral de la puntuación del país en el INP con respecto a periodos anteriores. Incluye infografías que permitan ver las tendencias de los resultados de la PTF y la PL.
- **Productividad por sector económico:** se exponen los resultados de la PL a nivel de sectores económicos (Industrial, Servicios, Agropecuario) y las ramas de actividad económica que los componen, así como *insights* de factores que hayan incidido en estos. Los resultados a exponer son los siguientes:
 - Ranking del INP por sectores económicos, resaltando el aporte² de sus principales ramas. Incluye infografías que permitan ver las tendencias de los resultados sectoriales de la PTF y la PL, así como comparaciones intersectoriales o cualquier otra herramienta gráfica que permita transmitir un mensaje claro del análisis expuesto.
 - Desglose de resultados de INP-PL de las ramas de actividad económica que componen cada sector. Ejemplo:

² Positivo o negativo.

a. Sector Industrial: Resultados de las ramas que lo componen, con sus gráficos.

Se analiza la variación interanual por trimestre de la puntuación de la rama en el INP-PL con respecto al periodo o periodos anteriores, así mismo se señala su posición en el ranking de INP-PL por ramas. Incluye gráficos de cada rama con las puntuaciones del INP-PL del trimestre en cuestión en los últimos cuatro años.

Perspectivas de productividad

Se exponen los principales retos en materia de productividad en República Dominicana, con el objetivo de ver si existen diferencias entre los desafíos de productividad a nivel global y aquellos a nivel nacional. En caso de que los retos internacionales afecten la productividad nacional, analizarán las recomendaciones que se hacen para mejorar las condiciones a nivel mundial e identificar qué se está haciendo en ese sentido en el país.

Finalmente, se exponen las acciones, planes y/o políticas existentes (implementadas o no) en el país para mejorar la productividad.

Responsables del INP

Revisión: director(a) de la Dirección de Inteligencia Competitiva y/o Encargado(a) del Departamento de Estudios Económicos.

Elaboración:

- **Redacción:**
 - Coordinador(a) Sectorial del Departamento de Estudios Económicos.
 - Analista Sectorial del Departamento de Estudios Económicos.
- **Apoyo a redacción y obtención de datos:**
 - Técnico del Departamento de Estudios Económicos.
 - Técnico del Departamento de Información Estratégica.

Metodología del INP

El INP se mide con frecuencia trimestral, con el objetivo de capturar el comportamiento de la productividad en el corto plazo mediante comparaciones interanuales. Asimismo, el Índice mide dos tipos de productividad, Productividad Total de los Factores (PTF) de la economía agregada y Productividad Laboral (PL) tanto a nivel agregado como desagregado por los siguientes sectores económicos:

1. Agricultura
2. Industrias
3. Construcción
4. Intermediación Financiera y Seguros
5. Electricidad, Gas y Agua
6. Hoteles, Bares y Restaurantes
7. Transporte y Comunicaciones
8. Enseñanza
9. Salud y asistencia social
10. Comercio
11. Administración Pública y Defensa
12. Otros Servicios

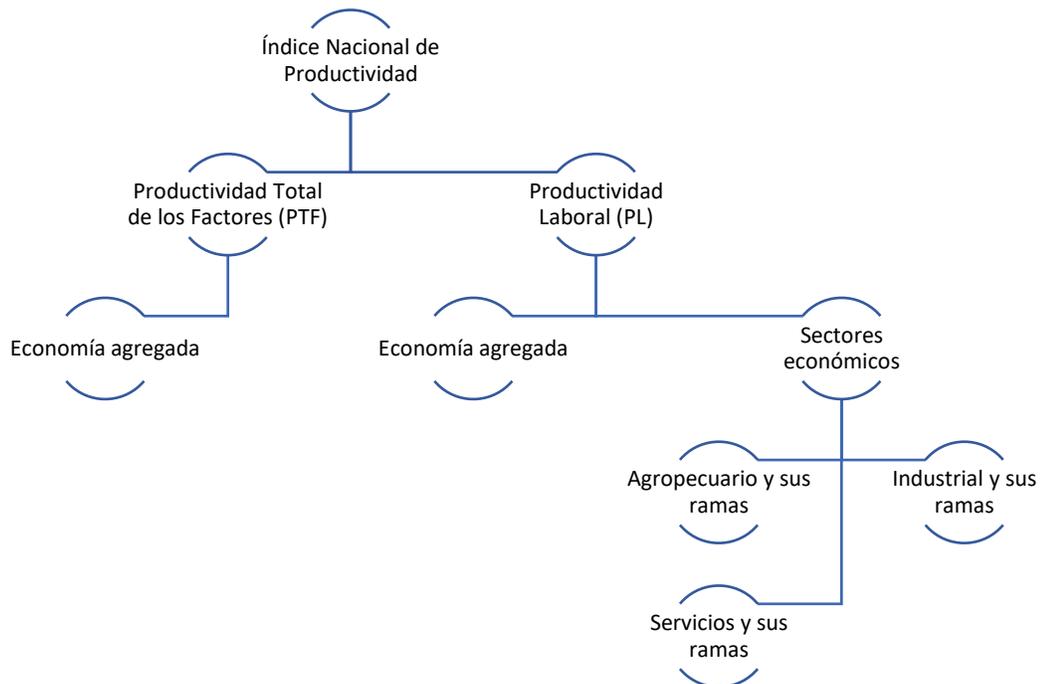


Ilustración 1. Desagregación metodológica del INP.

Sobre los datos

Criterios de selección

Los datos seleccionados para calcular el INP cumplen los siguientes los criterios:

- a) Son datos públicos y de libre acceso.
- b) Se actualizan de manera regular (de acuerdo con la periodicidad requerida).
- c) Proviene de fuentes oficiales.

Indicadores

La principal fuente de información utilizada para el cálculo del Índice Nacional de Productividad (INP) es al Banco Central de la República Dominicana (BCRD). Para obtener los datos correspondientes al mercado laboral se utilizan los indicadores y los microdatos³ de la Encuesta Nacional Continua de Fuerza de Trabajo (ENCFT), levantada desde 2014. A partir de la ENCFT se han realizado importantes estudios a nivel nacional, además de la construcción de las estadísticas laborales del BCRD.

Además de las encuestas, se utilizan los datos de las cuentas nacionales del país, específicamente el Producto Interno Bruto (PIB) y la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) para la construcción del Acervo de Capital Neto.

Tabla 1. Indicadores utilizados en el INP

Producto Interno Bruto (PIB)	Definición: El Producto Interno Bruto es el resultado final de la actividad productiva de las unidades de producción residentes en un período específico (BCRD, 2014).
	Unidad de medida: Millones de pesos dominicanos (RD\$).
	Fuente: Banco Central de la República Dominicana.
Deflactor del PIB	Definición: Es un índice que se emplea para calcular la variación de precios que sufre el PIB.

³ Para extraer información del mercado laboral no publicada en el portal del BCRD.

	<p>Unidad de medida: Índice relativo con base en el año 2007.</p>
	<p>Fuente: Banco Central de la República Dominicana.</p>
<p>Población ocupada de 15 años o más</p>	<p>Definición: Se consideran ocupadas aquellas personas de 15 años y más que durante la semana anterior a la encuesta (período de referencia), han realizado por lo menos, durante una hora, una actividad económica a cambio de una remuneración en dinero o especie o un empleo independiente en una unidad productiva que realiza transacciones de mercado a través de las cuales obtienen unos beneficios o ganancias. (BCRD, 2016)</p>
	<p>Unidad de medida: Número de trabajadores.</p>
	<p>Fuente: ENCFT, Banco Central de la República Dominicana</p>
<p>Población ocupada de 15 años o más, según nivel educativo</p>	<p>Definición: Población ocupada que declaró tener al menos un trabajo en el período en función de su nivel educativo. Siendo los niveles educativos (i): primario, secundario, universitario y ninguno.</p>
	<p>Unidad de medida: Número de trabajadores con i nivel educativo alcanzado.</p>
	<p>Fuente: ENCFT, Banco Central de la República Dominicana.</p>
<p>Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF)</p>	<p>Definición: Representa los activos tangibles e intangibles que pueden ser usados repetidas veces en otros procesos de producción durante más de un año, y son valorados a precios de comprador. (BCRD, 2014)</p>
	<p>Unidad de medida: Millones de pesos dominicanos (RD\$).</p>
	<p>Fuente: Banco Central de la República Dominicana.</p>
<p>Años promedio de escolaridad</p>	<p>Definición: Indica el número promedio de años de educación completados por los individuos de un país, excluyendo los años de repetición.</p>
	<p>Unidad de medida: Número de años.</p>

Fuente: Cálculo propio basado en metodología UNESCO con datos de la ENCFT, Banco Central de la Republica Dominicana.

Metodología

Las metodologías utilizadas para el cálculo del INP comprenden dos niveles: (1) economía agregada y (2) ramas y sectores económicos, ambas siguiendo el criterio de replicabilidad⁴ y reproducibilidad⁵.

Tratamiento de las variables

Las variables consideradas para el índice son las utilizadas en la mayoría de las teorías de crecimiento económico: factores de producción y valor de la producción. Dadas las recomendaciones para calcular el factor capital que da la OCDE (2009), así como la relevancia que ha cobrado el capital humano para la productividad y el desarrollo económico en los últimos tiempos, se optó por realizar algunas transformaciones a los indicadores que representan los factores de producción, en el caso del trabajo, mediante un parámetro de corrección de capital humano y al capital para obtener el stock de capital.

Factor Capital:

Para obtener el acervo de capital neto, se debe medir el stock de capital neto inicial utilizando la *FBKF* en valores constantes a precios del año base (2007) y aplicando el método de *inventarios perpetuos o permanentes*⁶ siguiendo la metodología de OCDE (2009), el acervo de capital inicial se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$W^I = \frac{FBKF_1}{\bar{\Delta}FBKF + \delta} \quad (1)$$

Siendo W^I , $FBKF_1$, $\bar{\Delta}FBKF$ y δ el acervo de capital inicial, la formación bruta de capital fijo al inicio del período, tasa de crecimiento promedio de la FBKF y tasa de depreciación, respectivamente. Asimismo, el acervo de capital neto o acervo de riqueza se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

⁴ Acto de repetir una metodología científica con el objetivo de alcanzar conclusiones similares.

⁵ Los datos y el código de investigación están disponibles para que otros sean capaces de obtener los mismos resultados alcanzados.

⁶ De acuerdo con el anual de Capital de la OCDE, es el enfoque más ampliamente usado para la medición de los stocks y los flujos de los activos fijos. Este descansa en la simple idea de que los stocks constituyen flujos acumulados de inversión, corregidos para el retiro y la pérdida de eficiencia.

$$W^R = W^i + FBKF - \delta(FBKF/2 + W^i) \quad (2)$$

Donde:

W^R = Acervo de capital neto

W^i = Acervo de capital neto inicial

$FBKF$ = Formación Bruta de Capital Fijo

δ = Tasa de depreciación

Para medir los acervos de capital neto de muchos activos, las medidas de la depreciación son indispensables (OCDE, 2009). La tasa de depreciación estimada para este cálculo fue de 9.3%. Esta estimación se obtuvo mediante un promedio ponderado de la depreciación de cada categoría de activos que contribuye a la FBKF⁷.

Tabla 2. Estimación de la tasa de depreciación promedio

	Construcción	Maquinaria y Equipos
Tasa de depreciación	5%	25%
Contribución a la FBKF	78.4%	21.6%
Promedio ponderado de depreciación	3.9%	5.4%
Tasa de depreciación promedio estimada	9.30%	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Ley 253-12.

Según la Ley 253-12, sobre el Fortalecimiento de la Capacidad Recaudatoria del Estado para la Sostenibilidad Fiscal y el Desarrollo Sostenible. G. O. No. 10697 del 13 de noviembre de 2012, los bienes depreciables se clasifican en 3 categorías⁸. Por lo abstracto de la tercera categoría, y para los fines del estudio, solo fueron consideradas las categorías de Construcciones y Maquinaria y Equipos. Estas, según el Art. 2, párrafo V de la referida ley, cuentan con una tasa de depreciación de 5% y 25%, respectivamente.

Factor Trabajo:

Para el cálculo del factor trabajo se utiliza la población ocupada a partir de los 15 años. Algunos autores como Fernández Arias (2010), optan por complementar la población ocupada con variables proxy del capital humano y de la calidad del trabajo, asumiendo que mayores niveles de educación en los trabajadores se reflejarán en mayor eficiencia, y con ello mayor productividad.

⁷ Construcciones, Maquinaria y Equipos

⁸ (1) Construcciones, (2) Maquinaria y Equipos y (3) Cualquier otra propiedad depreciable.

La corrección consiste en ajustar el factor trabajo (L) por un parámetro de capital humano (h_t). De esta manera, la serie de trabajo corregida (Lh_t) puede expresarse matemáticamente mediante la siguiente expresión:

$$Lh_t = L_t * h_t \quad (3)$$

Siguiendo a Bils & P. (2000)⁹, se construye el índice de capital humano como el promedio de los años de escolaridad (S_{it}). En primer lugar, se segmenta la población ocupada por niveles de escolaridad (i) de manera ascendente: ninguna, primaria, secundaria, terciaria. Dichos grupos corresponderán al último nivel de educación alcanzado por los individuos sin distinguir entre educación completa e incompleta. Posterior a ello, se obtiene la proporción de la población con i nivel educativo alcanzado, así como la duración de los niveles educativos establecidos por ley en el país.

Tabla 3. Duración teórica de niveles educativos en República Dominicana

Niveles educativos alcanzado (i)	Duración (en años)
Primaria	6
Secundaria	6
Terciaria*	6

Fuente: Ley 66-97 sobre educación y Ordenanza 03-2013 que modifica la estructura académica del Sistema Educativo Dominicano.

*La educación terciaria está compuesta por educación universitaria y posuniversitaria, por lo general en el país completar estos niveles conlleva 4 y 2 años, respectivamente.

Usando estas variables, obtenemos nuestro parámetro de corrección del empleo h_t definido como:

$$h_t = e^{\theta(S_{it})} \quad (4)$$

Para estimar los años de escolaridad promedio de la población ocupada de 15 años y más, se utiliza la metodología del Instituto de Estadísticas de la UNESCO (por sus siglas en inglés, UIS) del 2013. En donde se procede a extraer el producto de la proporción de la población ocupada en el nivel de escolaridad i , por su duración establecida en años. Finalmente, se suman los valores obtenidos de cada nivel de escolaridad. Se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$MYS = \sum_i HS_i \times YS_i \quad (5)$$

⁹ Utilizado por Fernández Arias (2010), en "Productivity and Factor Accumulation in Latin America and the Caribbean: A Database".

Donde MYS son los años de escolaridad promedio, HS_i es la proporción de la población con i nivel de escolaridad alcanzado, y YS_i son los años de duración del nivel de educación correspondiente.

Finalmente, al trabajo corregido se le aplica el filtro de Hodrick-Prescott¹⁰ para suavizar los movimientos bruscos, en particular en los diferenciales de salarios, y se realiza el cálculo de la productividad laboral, que sustituirá el factor trabajo tradicional en la función de producción Cobb-Douglas.

Cálculo de productividad

La productividad es comúnmente definida como el residuo entre la producción y el uso de los factores de producción (OECD, 2001). Sin embargo, diversos autores han hecho algunas modificaciones a la fórmula original con el objetivo de medir aspectos que quizás la primera no abarca. Es por ello que no existe una medición única y/o correcta para productividad, sino que cada aplicación se adapta al enfoque que se le quiera dar.

La medición más común es la productividad laboral (PL). Sin embargo, para el INP, además de la PL, se utiliza la productividad total de los factores (PTF). La PTF incluye factores amplios que van desde el acervo de conocimientos existentes en una economía, hasta la eficiencia en la asignación de recursos en una sociedad (Jones, 2015).

Para calcular la productividad laboral, se mide la productividad laboral por trabajador (LP_{it}), el cual resulta ser el cociente entre el valor de la producción y el factor trabajo. A esta ecuación se le adicionó el parámetro de corrección, como sigue:

$$LP_{it} = \frac{\bar{Y}_{it}}{Lh_t} \quad (6)$$

Por su parte, la PTF es medida partiendo del modelo propuesto por Solow (1957) en el cual toma una función de producción Cobb-Douglas, como sigue:

$$Y = A(K^\alpha L^{1-\alpha}) \quad (7)$$

Sin embargo, al utilizar el parámetro de corrección del trabajo descrito más arriba la ecuación varía y se convierte en:

$$Y = A(K^\alpha Lh_t^{1-\alpha}) \quad (8)$$

¹⁰ Se utiliza para extraer series suavizadas que reflejen sus tendencias (desestacionalizar las series), mediante la diferencia entre la serie observada y su tendencia de largo plazo. Para series trimestrales el parámetro $\lambda=1600$.

Al despejar obtenemos:

$$A_t = \frac{Y_t}{K_t^\alpha Lh_t^{1-\alpha}} \quad (9)$$

Dónde:

Y_t = Producción

K_t = Acervo de capital neto

$Lh_t^{1-\alpha}$ = Trabajo corregido por capital humano

A_t = Productividad Total de los Factores

El parámetro α representa la tasa de participación del capital, mientras que $1-\alpha$ representa la tasa de participación del trabajo. Según Solow (1957) el valor otorgado a los parámetros es 1/3 y 2/3, respectivamente. Dichos valores también fueron utilizados por autores en el cálculo de la productividad a nivel regional (Fernández Arias (2010) y nacional (Lizardo & Guzmán, 2003; Michel, 2016).

Luego de haber realizado el cálculo de la productividad total de los factores y de productividad laboral, se le aplica un filtro Hodrick Prescott (HP) a los resultados obtenidos. Previo a la aplicación del filtro HP se requiere que los valores estén en logaritmos naturales (\ln). Posteriormente, se extrae la inversa del logaritmo natural, con el fin de suavizar los movimientos bruscos de la serie.

Construcción del índice

Diferentes métodos de normalización producen diferentes resultados para cada indicador compuesto (OCDE, 2008). Para la elaboración del índice, se seleccionaron varias metodologías de normalización de acuerdo con la disponibilidad de datos en República Dominicana y a los objetivos del índice en sus distintos niveles.

Para el cálculo del índice para la economía agregada se calcula la productividad total de los factores y la productividad laboral, representándose cada índice por INP-PTF e INP-PL, respectivamente. En ese sentido, se aplica la técnica de *Número Índice Simple* en donde se identifica un año base¹¹ de la serie, en este caso el año 2007, calculando el INP-PTF e INP-PL de cada trimestre con relación al mismo trimestre del año base. Para este cálculo se utilizó la siguiente ecuación:

¹¹ Un número índice puede definirse como una medida estadística que nos proporciona la variación relativa de una magnitud (simple o compleja) a lo largo del tiempo o el espacio.

$$I_{Xt} = \left(\frac{X_{tx}}{X_{0x}} \right) * 100 \quad (10)$$

Donde la X representa la PTF o PL, siguiendo los subíndices tx y $0x$, trimestre actual y trimestre base, respectivamente, multiplicado por 100. En esta indexación, los valores cercanos a 100 son los más altos (convenientes) y los cercanos a 1 son los peores.

En el índice por sectores económicos, se calcula la productividad laboral. En este, se busca ver el valor relativo entre los sectores y ramas económicas. Para este nivel, se utiliza la técnica de *Normalización por Escala* siguiendo la metodología expuesta por CEPAL (2009) y OCDE (2008), en donde el intervalo de valores coincide con la indexación del nivel macroeconómico. Esta normalización es utilizada por instituciones como el Foro Económico Mundial en el Índice Global de Competitividad (IGC) y por el Instituto Mexicano para la Competitividad en los diversos índices¹² que posee. La ecuación para calcular el INP-PL por sectores económicos es la siguiente:

$$99 * \frac{x_{it} - \min(X_{it})}{\max X_{it} - \min X_{it}} + 1 \quad (11)$$

Donde x representa el valor de la PL del sector i en el período t , y X el conjunto de valores de la PL de todos los sectores de los cuales se extrae el valor mínimo (min) y el valor máximo (max). Una vez realizada la indexación, se procede a hacer un ranking con la productividad laboral de los sectores.

¹² Índice de Competitividad Estatal, Índice de Competitividad Urbana, Índice de Información del Ejercicio del Gasto e Índice Internacional de Competitividad.