



ESTADO DE LA NACIÓN



ESTADO DE LA EDUCACIÓN

**INFORME DEL ESTADO DE LA EDUCACIÓN
CONVENIO CONAPE-CONARE-PEN**

**Prospectiva del empleo en Costa Rica a partir de la matriz insumo
Producto, 2011**

Juan Rafael Vargas

14 de diciembre del 2015



Contenido

Introducción.....	3
¿Va a crecer el empleo en Costa Rica?	4
Agrupamiento de sectores de la matriz insumo-producto a la luz del empleo.....	6
Especificación del Modelo Económico empleado para la prospección de demanda laboral	7
Los escenarios modelados aproximan correctamente el nivel de empleo de la economía.....	10
Proyecciones de empleo adicional por nivel de calificación	15
Las encuestas de hogares y la MIP: una propuesta de abordaje en el tema de género	17
Conclusiones.....	22
Bibliografía	23

Introducción

En Costa Rica persiste una escasez de información sobre la cantidad y los perfiles formativos requeridos de la mano de obra que las empresas e instituciones demandan ahora y requerirán en el futuro. Esta situación no solo afecta al país y la posibilidad de contar con una política de estado en materia de empleo con visión de mediano y largo plazo, sino también el accionar de diversas instituciones como la Comisión Nacional de Préstamos (CONAPE) cuya ley en su artículo 2 le confiere como tareas principales por un lado: “conceder préstamos a costarricenses, para estudios de educación superior para-universitaria y para estudios de educación superior universitaria, dirigidos hacia carreras y especializaciones de postgrado, dentro o fuera del país, basados en el mérito personal y las condiciones socio-económicas de los beneficiarios, quienes, preferentemente, deberán ser de zonas rurales”.

El mismo artículo establece además que la Comisión debe realizar permanentemente investigaciones sobre necesidades de financiación de estudios superiores, a mediano y largo plazo, siguiendo los lineamientos y prioridades señalados en los planes nacionales de desarrollo. Este último objetivo, aunque relevante ha sido difícil de atender para el CONAPE en la medida que, a la falta de información regular sobre la cantidad y los perfiles formativos requeridos de la mano de obra, se suma el hecho de que los planes nacionales de desarrollo se han caracterizado históricamente por no incorporar lineamientos en materia de educación superior, tema destacado recientemente en el V Informe del Estado de la Educación (2015) según el cual: “El Estado costarricense no ha definido una política nacional que establezca prioridades de mediano y largo plazo para la educación superior en su conjunto, ni ha desarrollado herramientas para incentivar y orientar su operación como sistema” (Informe Estado de la Educación, 2015).

Considerando lo anterior el objetivo de la presente investigación es especificar un modelo para la prospectiva del empleo en Costa Rica en un horizonte de mediano plazo, partiendo de una clasificación de las actividades económicas, dado un conjunto de supuestos sobre la evolución de la economía y las expectativas de contratación de las empresas. El documento se elaboró bajo el marco del convenio entre CONAPE y CONARE-PROGRAMA ESTADO DE LA NACION para desarrollar investigaciones sobre educación en Costa Rica, mismo que reproduce y simplifica la ponencia de Vargas (2015) presentada al Vigesimoprimer Informe Estado de la Nación.

El análisis se realiza con base en la última versión de MIP, a nivel de subsector, desarrollada por el BCCR (2011). La variable endógena de interés (resultado) es

la generación de empleo directo. Los resultados se presentan comparando la evolución histórica del empleo (2011-2014) con un horizonte de mediano plazo 2015-2021.

¿Va a crecer el empleo en Costa Rica?

El modelo para la prospectiva del empleo en Costa Rica en un horizonte de mediano plazo, parte de una clasificación de las actividades económicas identificadas en su detalle de composición sectorial en la Matriz Insumo–Producto del 2011. Se cuantifica el efecto potencial de cambios supuestos en los diversos componentes de la demanda final sobre los distintos sectores de actividad económica. La pregunta de fondo que se requiere contestar es si, en los próximos años es de esperar un mayor crecimiento del empleo en la economía. Si la respuesta es positiva, la siguiente interrogante es qué sectores y qué perfil de calificación de la mano de obra podrá aprovechar esas oportunidades.

Este trabajo emplea la Matriz Insumo Producto (2011) desarrollada en el marco del nuevo Sistema de Cuentas Nacionales de Costa Rica, referencia 2012. Se efectuó un agrupamiento de actividades que re-clasificó los 77 sectores de la MIP2011 en una matriz de 35x35. Adicionalmente, se determinan matrices de requerimientos directos e indirectos (compra y venta de insumos y bienes intermedios), aspecto fundamental en el análisis de mano de obra. En el anexo metodológico del Informe se incluye un mayor detalle de los procedimientos de cálculo, principales definiciones y especificación de los modelos generados (recuadro 1).

La re-especificación de sectores permite obtener la denominada matriz inversa de Leontief¹ con la cual es factible examinar: 1) interrelaciones entre actividades económicas; 2) efecto multiplicador de las distintas ramas de actividad sobre la economía; y 3) clasificación de actividades con base en sus efectos multiplicadores.

En términos generales, los escenarios construidos denotan una evolución del empleo que, porcentualmente, resulta inferior al crecimiento del producto, en el escenario optimista, este agregado crecería en 4.0% durante el lapso 2014-2021 en tanto que para el pesimista lo haría en 2.4%. Sin embargo, el principal valor agregado de esta investigación radica en observar la evolución del empleo sectorial.

¹Ver Leontief, WW (1936), Input-output economics, Oxford University Press, Oxford

La evolución de la ocupación, independientemente del escenario que se escoja, refleja que esta variable resulta inelástica a la producción.

Recuadro 1. MIP², matriz de coeficientes técnicos y matriz inversa de Leontief³

El modelo básico de insumo producto parte de la identidad que expresa el valor bruto de producción [X] como la suma de la demanda intermedia [DI] y la demanda final [Y], de la siguiente manera:

$$(1) \quad [X] = [DI] + [Y]$$

donde [X] es un vector de tamaño $n \times 1$, n es el número de actividades de la economía y cada elemento X_i es la producción de la actividad i. El supuesto básico del modelo de insumo producto incluye la existencia de una relación lineal entre la demanda intermedia y el valor bruto de producción, que se puede expresar como:

$$(2) \quad [DI] = [A][X]$$

donde [A] es la matriz de coeficientes técnicos o matriz tecnológica y sus elementos se obtienen dividiendo el consumo intermedio del producto i, utilizado por la industria j entre la producción de la industria j. Esta matriz contiene coeficientes que muestran la cantidad de insumos directos que requiere cada industria para producir una unidad de su producto.

Sustituyendo (2) en (1), se obtiene:

$$(3) \quad [X] = [A][X] + [Y]$$

Dado que interesa encontrar la producción necesaria que satisface, tanto las necesidades intermedias como la demanda final, se puede obtener el vector [X] como sigue:

$$[X] - [A][X] = [Y]$$

$$(4) \quad [I - A][X] = [Y]$$

$$[X] = [I - A]^{-1} [Y]$$

donde [I] es una matriz identidad e $[I - A]^{-1}$ es la matriz inversa de Leontief, cuyos elementos, llamados coeficientes de requerimientos totales, muestran el impacto de un cambio exógeno de la demanda final sobre todas las actividades de la economía. Así, la producción de un bien requiere varios insumos intermedios, los que a su vez requieren de otros insumos, generándose así una cadena de efectos de interacción en el proceso productivo.

Mientras que la matriz de coeficientes técnicos [A] describe la estructura de la economía en términos estrictamente estáticos, la matriz inversa de Leontief permite examinar las interrelaciones entre actividades económicas y considera todo un conjunto de reacciones y movimientos en la

² El lector interesado en las bases teóricas de la metodología así como en las aplicaciones de insumo producto puede consultar: Miller RE, Blair PD. (2009), Palomino, V. y Pérez, J. (2011). Kozikowski, Z (1988).

³ En el Anexo 4 se presenta una visión más detallada de la Matriz Insumo Producto.

cadena productiva. De acuerdo a Schuschny (2005), la matriz inversa de Leontief se puede escribir como una sumatoria de matrices de la siguiente manera:

$$(5) \quad [I - A]^{-1} = [I] + [A] + [A]^2 + [A]^3 + \dots + [A]^n + \dots = \sum [A]^k$$

Lo cual muestra cómo la matriz inversa incluye efectos directos e indirectos de la demanda final sobre el proceso de producción. El primer término, es decir la matriz identidad, se refiere a la producción necesaria para satisfacer directamente la demanda final de un sector j ; el segundo término (primera ronda), la matriz $[A]$, da cuenta de la producción adicional del sector j , necesaria para atender las necesidades de insumos de producción de los sectores que le proveen insumos; el tercer término (segunda ronda) da cuenta de la producción adicional para atender la producción incremental de la primera ronda, y así sucesivamente. Esta matriz permite obtener los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, y constituye la base para realizar la clasificación de actividades de acuerdo a sus impactos multiplicadores.

Cada elemento de esta matriz es llamado coeficiente de requerimiento total, y representa la producción que debe realizar el sector i (ubicado en las filas) para satisfacer una unidad de demanda final del sector j (ubicado en las columnas). Dependiendo de su posición en la matriz, cada coeficiente constituye ya sea un efecto directo o indirecto sobre el resto de la economía. Los **efectos directos** se localizan en la diagonal principal de la matriz y son mayores o iguales que 1. Esto significa que si la demanda final de una industria incrementa en una unidad, es necesario que su propia producción aumente en el valor del elemento correspondiente a la diagonal principal. A su vez, los **efectos indirectos** son los que se hallan fuera de la diagonal principal. Es decir, ante un cambio unitario en la demanda de la industria j -ésima, el efecto indirecto contabiliza los cambios en la producción en todas las industrias diferentes a la j -ésima. Esto estaría representado por los elementos de la columna j , excepto el elemento ubicado en la diagonal principal.

Fuente: Vargas, J.R., 2015.

Agrupamiento de sectores de la matriz insumo-producto a la luz del empleo

La matriz ampliada de Insumo-Producto (2011) está constituida por 77 Sectores. Dado que el objetivo de la investigación es explorar las tendencias esperables en generación de empleo, se agruparon sectores de acuerdo con su importancia relativa en la ocupación total⁴, de tal suerte que resultaron 35 sectores.

En los casos de los sectores relacionados con la agricultura, minas y alimentación, el análisis de 17 sectores permitió obtener un nuevo grupo de 8 agregados. Para el sector industrial, se hizo un reagrupamiento de 43 sectores en 11. Finalmente, para el resto de los 17 sectores concentrados en actividades de Servicios, el nivel de agrupamiento fue mínimo (de 17 a 16), debido a la importancia relativa del

⁴ Según estimaciones del Banco Central.

empleo. De esta forma, la matriz insumo-producto agrupada consta de 35 sectores, 15 de los cuales representan cerca del 90% del empleo (cuadro 1)

Cuadro 1. Principales sectores de actividad económica según personal ocupado. 2011

	Agrupamiento	Ocupados	Porcentaje
1	Comercio al por mayor y al por menor	343,761	18.6%
2	Otros servicios ^{1/}	325,278	17.6%
3	Cultivos alimentarios	164,036	8.9%
4	Educación e investigación	127,163	6.9%
5	Construcción de edificios	114,923	6.2%
6	Administración pública	92,472	5.0%
7	Transporte	76,878	4.2%
8	Servicios médicos y de salud	68,251	3.7%
9	Restaurantes	58,539	3.2%
10	Ganado y aves de corral	53,374	2.9%
11	Otros productos alimenticios	48,634	2.6%
12	Finanzas y seguros	48,043	2.6%
13	Otras construcciones ^{2/}	41,217	2.2%
14	Otros Industria ^{3/}	41,117	2.2%
15	Hoteles	27,589	1.5%
	Subtotal	1,631,275	88.3%

1/ Incluye 26 diferentes actividades de servicios, siendo las de mayor volumen de empleo “Actividades de los hogares en calidad de empleadores de personal doméstico” con un 36,4% de la categoría, “Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas” con un 10,9% y “Actividades de seguridad e investigación” con 8,3%. De las restantes actividades, ninguna supera el 4,6%.

2/ Incluye construcción de Carreteras y vías férreas, Construcción de proyectos de servicio público y otras obras de ingeniería civil y Servicios especializados de la construcción.

3/Sector constituido por agrupamiento.

Fuente: Vargas, J.R., 2015.

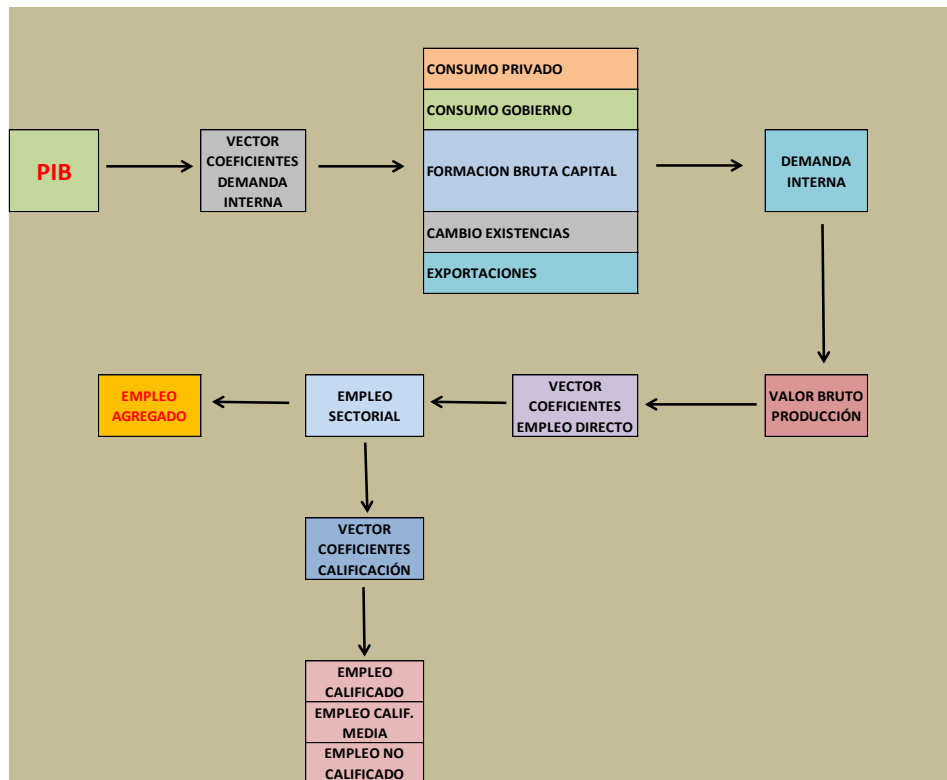
Especificación del Modelo Económico empleado para la prospección de demanda laboral

Tal y como se indicó al inicio, la estructura del modelo plantea un conjunto de interrelaciones entre las diversas actividades de la economía, más

específicamente, supone que es posible identificar con precisión todas las interrelaciones entre actividades productivas (¿quién le compra a quién en la cadena de producción?), así como el grado de profundidad de esas relaciones (¿cuánto le compran a quién?).

Los escenarios se plantean en términos de la evolución del PIB, lo anterior permite, dada la existencia de un vector de coeficientes de demanda interna⁵, obtener un conjunto de valores para los agregados de la demanda final, a saber: Consumo Privado, Consumo del Gobierno, Formación Bruta de Capital, Aumento en Existencias y Exportaciones. La Figura 1.1 ilustra los componentes e interrelaciones de funcionamiento del modelo.

Figura 1: Estructura del Modelo



Este conjunto de elementos, junto con la matriz inversa de Leontief, permiten obtener el valor bruto de la producción. A su vez, los valores generados para cada uno de los componentes del valor bruto de la producción⁶ permiten calcular el empleo directo empleado (vector de coeficientes de empleo directo). Cada elemento del vector muestra la cantidad de personas requeridas para producir un millón de colones del producto en un determinado sector. Es muy importante

⁵Expresado como porcentaje de los valores reales

⁶Ver Leontief, WW (1986), Input-output economics, Oxford University Press, Oxford

señalar que para efectos de la simulación del modelo, este vector solo se refiere al empleo directo. Para cada uno de los años se estima el empleo directo, y posteriormente, la sumatoria permite de empleo sectorial arroja una estimación del empleo agregado. Más adelante se presentará brevemente una extensión sobre el tema de empleo indirecto.

Es importante destacar que las simulaciones no incluyen modificaciones en la productividad media del trabajo, lo anterior podría eventualmente conllevar a estimaciones máximas de generación de empleo por unidad de crecimiento económico, sin embargo, debe tenerse claro que el enfoque de insumo-producto tiende a presentar un sesgo en la generación potencial de empleo⁷, lo cual no significa que en futuros abordajes metodológicos se considere el introducir variaciones en la productividad laboral.

Es factible también obtener una estimación de la mano de obra según su nivel de calificación a partir de los datos de empleo de la matriz Insumo-Producto, ya que para cada sector, se tiene el desglose de la clasificación de mano de obra en tres grupos: Empleo Calificado, Empleo con Calificación Media y Empleo no Calificado (vector de coeficientes de calificación de la mano de obra para el año base). Nuevamente es importante destacar que para efectos de la dinámica del modelo, dicho vector de coeficientes de calificación se supone constante a lo largo de las simulaciones.

Recuadro 2. Supuestos y limitaciones de la especificación del modelo de proyección de demanda

La matriz de insumo producto muestra las interrelaciones de oferta y demanda que se dan en una economía y provee de una visión detallada y completa de las relaciones entre vendedores y compradores de los diferentes sectores de la economía. Toma como base las identidades de contabilidad nacional.

Supuestos básicos del modelo⁸:

- Cada mercancía es producida por una sola industria o sector económico; esto implica que no existen productos secundarios.
- La función de producción es la postulada por Leontief, por lo que no es posible la sustitución de insumos (hay una cantidad y proporciones específicas de insumos que se requieren para producir cada bien, y no es posible la producción si uno de los insumos no está disponible).
- Hay rendimientos constantes a escala.

⁷ Si la productividad del trabajo aumenta, tal y como ha sucedido en Costa Rica en los últimos años, serán necesarios menos trabajadores para obtener una cierta cantidad de producto.

⁸ Para un mayor detalle véanse Hernández (2012) y Palomino (2011)

- Existe una dotación limitada de factores (se trata de modificar un factor específico, mano de obra)
- No ocurren cambios en el corto plazo en la estructura productiva de cada sector (la productividad media del trabajo es constante).
- Los insumos comprados por cada sector económico solamente dependen del nivel de producción de dicho sector, lo cual significa que La teoría asume que las variaciones en la demanda final que dan lugar a las variaciones en la producción de los diversos sectores y a su vez a la variación de la producción de los insumos requeridos por el aumento en la producción ocurren simultáneamente

Algunas limitaciones presentes en el actual modelo son:

- Dado que el modelo fue elaborado previo a la salida de la empresa INTEL incorpora dicha actividad, no obstante, debe considerarse que dicha empresa continúa operando brindando servicios
- No se consideran variaciones en la productividad en la mano de obra, debido a que como se indicó, el vector de empleo directo opera como una constante. De igual manera sucede con el porcentaje de mano de obra según calificación. Lo anterior podría eventualmente conllevar a estimaciones máximas de generación de empleo por unidad de crecimiento económico, sin embargo, debe tenerse claro que en el contexto actual de crecimiento de la productividad media del trabajo, el enfoque de insumo-producto implica un sesgo en la generación potencial de empleo⁹.

Fuente: Vargas, J.R., 2015.

Los escenarios modelados aproximan correctamente el nivel de empleo de la economía

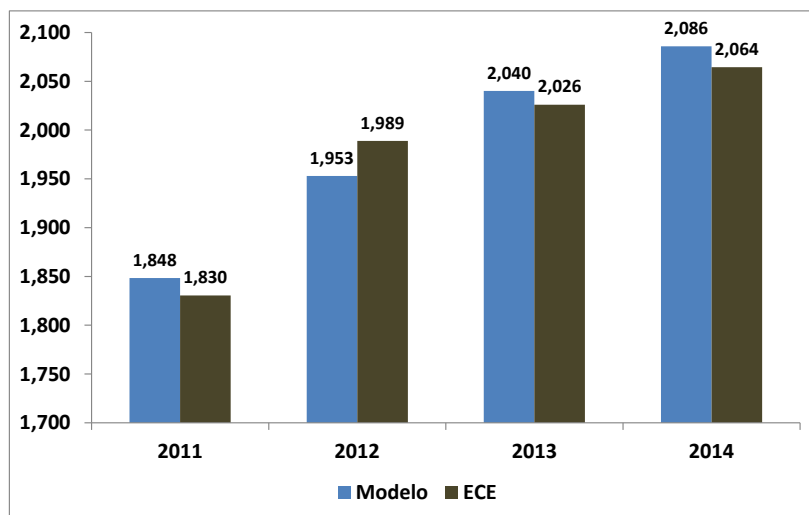
El objetivo del ejercicio de prospección es tener una estimación razonable del comportamiento esperado de la demanda laboral en los próximos años (2015-2021)¹⁰. Dado que la matriz insumo producto utilizada para las estimaciones corresponde a una fotografía de la estructura productiva en 2011, un primer ejercicio de simulación es estimar el empleo generado en el período 2011-2014 según el modelo y contrastarlo con lo efectivamente reportado por la Encuesta Continua de Empleo del INEC.

⁹ Mediante supuestos de cambios en la relación del producto por empleado con base en datos históricos, se podrían hacer simulaciones de empleo generado a nivel sectorial o eventualmente, suponer que todos los sectores incrementan su productividad en cierto porcentaje. Esto se plantea como un desafío de investigación para futuros Informes.

¹⁰ Según la clasificación de sectores de la matriz insumo-producto a futuro se puede explorar correlaciones entre esta clasificación de sectores y las carreras que ofrecen las universidades de Costa Rica.

Los resultados a nivel agregado dan una sobrestimación del total de ocupados que osciló entre el 0.69% y el 1.04%, la cual, si bien no es significativa, podría explicarse por la limitación antes señalada de suponer que la productividad media del trabajo permanece constante (cuadro 2).

Gráfico 1: Comparación de los resultados del Modelo con la ECE 2011-2014



Fuente: Vargas, J.R., 2015.

Los modelos de prospectiva del empleo¹¹ que emplean el esquema insumo-producto, parten del establecimiento de supuestos acerca del crecimiento económico lo cual a su vez, permite el cálculo de los diversos elementos de la demanda interna. Para efectos del presente análisis se plantearon tres escenarios a partir del año 2015¹²

Para la proyección de los componentes de la demanda final se empleó la siguiente metodología. Primero se utilizaron las tasas reales de crecimiento de cada componente del 2011-2014 a fin de estimar los niveles de los agregados correspondientes a la matriz insumo producto. Para el lapso 2015-2016 se emplearon los datos del Programa Macroeconómico del BCCR. A partir del año 2017 las proyecciones se realizaron empleando promedios móviles y análisis de tendencias para cada agregado. Luego, para establecer el vínculo entre el crecimiento del producto y los componentes de la demanda final se analizó la relación existente entre estos con la producción, en cada caso, se dividió cada agregado entre el nivel del PIB considerando 2011 como el nuevo año base.

¹¹ Véase. Dávalos, J (2013) y Arias, D. (2013) por ejemplo.

¹² Siempre es posible optar por más o diferentes supuestos. Éstos son los que parecía razonable en este contexto

Los resultados en términos de la evolución de los componentes de la demanda interna se ilustran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Crecimiento supuesto de los componentes de la demanda final, año base 1991=100

Año	Consumo Hogares	Consumo de Gobierno	Formación Bruta de Capital Fijo	Variación de existencias	Exportaciones	Demanda Final
2012	4.2%	1.0%	8.0%	5.3%	9.3%	6.4%
2013	3.3%	2.8%	12.3%	-116.0%	3.6%	3.0%
2014	3.9%	3.5%	4.5%	457.2%	-1.7%	0.9%
2015	5.0%	3.2%	7.7%	-83.0%	-7.4%	2.2%
2016	4.5%	2.8%	4.6%	26.5%	4.3%	4.3%
Fuente: BCCR y Programa Macroeconómico 2015-2016						

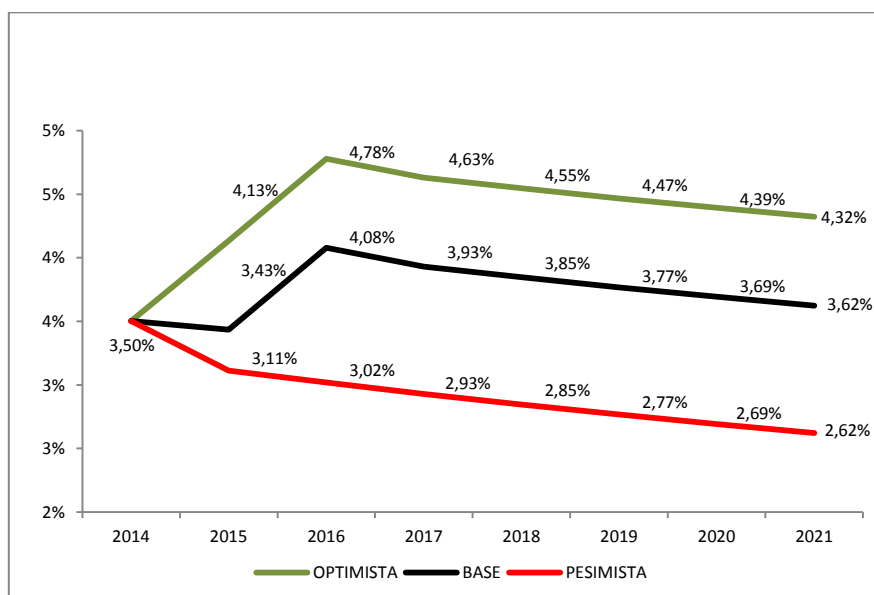
Cuadro 3. Escenarios empleados para la proyección de cambios en los componentes de la demanda agregada

Escenario	Supuesto sobre el crecimiento esperado del PIB
Base	Considera el crecimiento de la producción de acuerdo con el programa Macroeconómico 2015-16 y posteriormente supone una dinámica en la que el producto aumenta ligeramente por encima de 3.7%
Optimista	En este caso, se parte del supuesto de que la producción se incrementará en 0.7% puntos por encima del escenario base con lo cual el crecimiento anual promedio para el lapso 2015-2021 será del orden del 4.5%.
Pesimista	Supone un crecimiento anual promedio de la producción un punto por debajo del escenario base (2.9%).

Fuente: Vargas, J.R., 2015.

Con estos escenarios, el crecimiento proyectado del PIB es el que se muestra en el gráfico 1.7. Los supuestos de crecimiento son arbitrarios o si se prefiere, presuntivos. Naturalmente que puede optarse por mayor pesimismo. En todo caso, aún en el escenario denominado optimista, la evolución esperada de la economía es modesta, entre un 4,32% y un 4,78% en el período proyectado, con una tendencia a la desaceleración.

Gráfico 2. Crecimiento proyectado del PIB según escenario. 2014-2021



Fuente: Vargas, J.R., 2015.

En el caso de la evolución del empleo sectorial, se seleccionaron los 12 principales sectores que en el año 2011 representaron cerca del 82% del empleo total. El dinamismo de los 12 principales sectores durante el período 2014-2021 se ilustra en el cuadro 1.6 y gráfico 1.6 (para ver el comportamiento de cada uno los sectores según los diversos escenarios ver www.estadonacion.or.cr, Vargas, J.R., 2015).

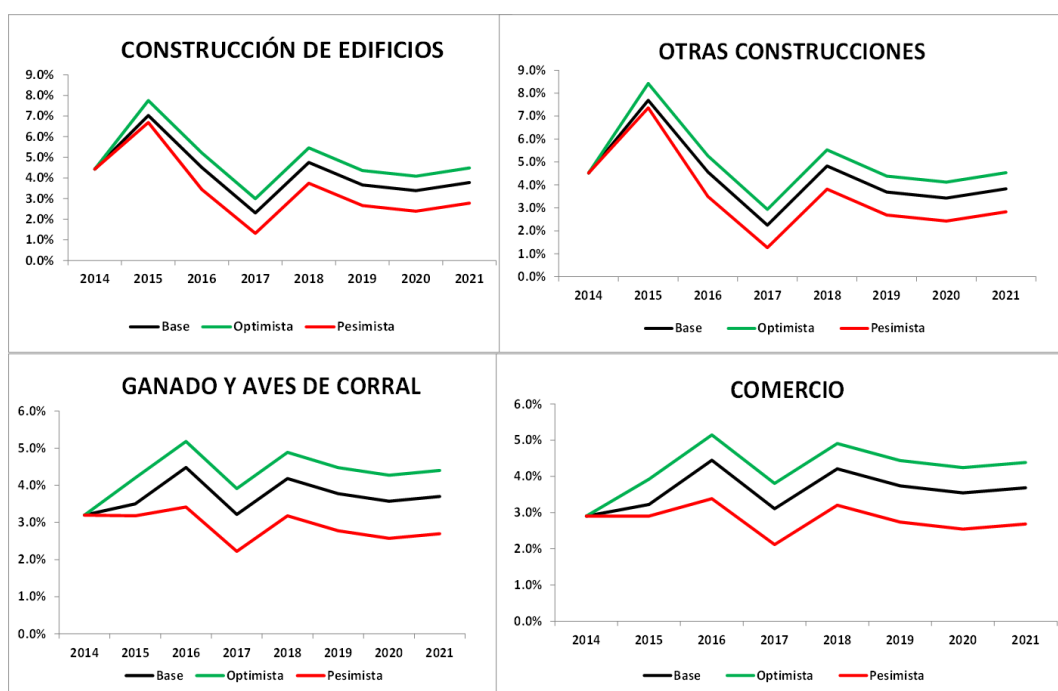
Cuadro 4: Crecimiento anual promedio 2014-2021 de los principales sectores según escenario

Sector	Base	Optimista	Pesimista
Comercio al por mayor y al por menor	3.7%	4.4%	2.8%
Otros servicios	3.2%	3.9%	2.3%
Cultivos alimentarios	2.9%	3.5%	1.9%
Construcción de edificios	4.2%	4.9%	3.3%

Educación e investigación	2.9%	3.6%	2.0%
Administración pública	2.6%	3.3%	1.7%
Transporte	3.4%	4.1%	2.5%
Servicios médicos y de salud	2.9%	3.6%	2.0%
Restaurantes	3.4%	4.1%	2.5%
Ganado y aves de corral	3.8%	4.5%	2.9%
Otras construcciones	4.3%	5.0%	3.4%
Finanzas y seguros	3.6%	4.3%	2.7%

Fuente: Vargas, J.R., 2015.

Gráfico 3. Evolución del empleo proyectado en cuatro sectores seleccionados. 2014-2011



Fuente: Vargas, J.R., 2015.

Independientemente del escenario que se escoja, son los sectores de Otras construcciones, Construcción de edificios, Ganado y aves de corral, Comercio al por mayor y al por menor y Finanzas y seguros los que muestran un mayor dinamismo durante el lapso 2014-2021. Para interpretar los resultados del Cuadro 1.7 debe considerarse dos aspectos centrales. En primer lugar, lo relevante de las estimaciones realizadas son las tendencias en los diversos escenarios (% de crecimiento esperado en el empleo sectorial), ya que como se indicó el modelo no está diseñado para brindar estimaciones precisas del empleo total. En segundo lugar, tal y como ya se señaló, las simulaciones no consideran variaciones en la productividad, razón por la cual los datos están afectados por un sesgo

sistemático que –dadas las tendencias observadas en Costa Rica de aumento de la productividad- eventualmente se traducen en la sobreestimación de las cifras de empleo.

Cuadro 5. Empleo anual y nuevos empleos según escenario. 2011-2021

	OCUPADOS SEGÚN ESCENARIO			NUEVOS EMPLEOS		
	Base	Optimista	Pesimista	Base	Optimista	Pesimista
2011	1,848,291	1,848,291	1,848,291			
2012	1,952,910	1,952,910	1,952,910	104,619	104,619	104,619
2013	2,040,074	2,040,074	2,040,074	87,165	87,165	87,165
2014	2,085,785	2,085,785	2,085,785	45,711	45,711	45,711
2015	2,120,436	2,134,786	2,113,840	34,651	49,001	28,055
2016	2,209,883	2,239,802	2,180,571	89,447	105,016	66,732
2017	2,278,686	2,325,093	2,226,828	68,804	85,290	46,256
2018	2,369,057	2,433,598	2,292,848	90,371	108,505	66,020
2019	2,453,910	2,537,767	2,352,084	84,853	104,169	59,236
2020	2,537,570	2,642,002	2,408,816	83,660	104,235	56,732
2021	2,626,589	2,753,158	2,469,257	89,019	111,156	60,441

Fuente: Vargas, J.R., 2015.

Proyecciones de empleo adicional por nivel de calificación

Las tasas crecimiento del empleo, desagregadas según nivel calificación para el período 2015-2021, no muestran diferencias significativas con respecto a las cifras presentadas en el cuadro 8. En general, las proyecciones indican que el crecimiento promedio será muy similar entre los tres grupos de calificación. Esto sugiere que la estructura actual del mercado laboral se mantendrá similar en los próximos años. Un 42% del empleo generado sería en puestos de calificación media, seguidos por los no calificados (30%) y los de calificación alta (28%).

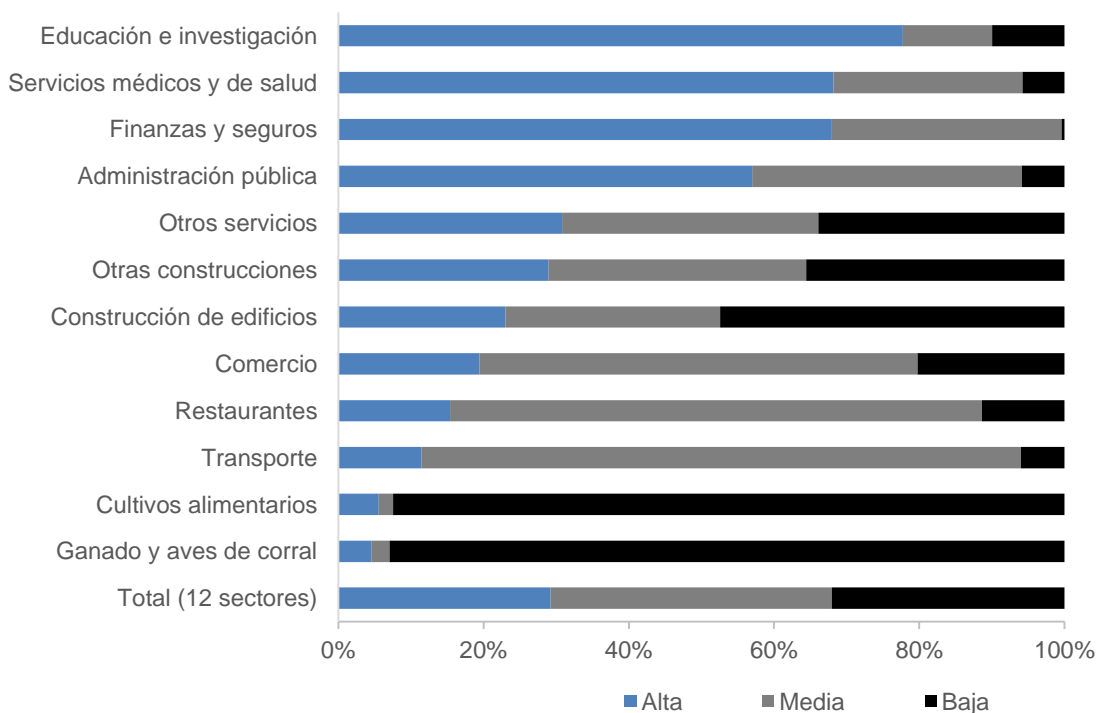
Cuadro6. Empleo adicional promedio según escenario y tipo de calificación: 2014-2021

Crecim. Promedio Empleo	CALIFICACIÓN		
	ALTA	MEDIA	NINGUNA
Base	3.27%	3.40%	3.35%
Optimista	3.97%	4.10%	4.05%
Pesimista	2.36%	2.49%	2.44%

Fuente: Vargas, J.R., 2015.

Sin embargo, los resultados son disímiles entre los sectores lo que se relaciona tanto con las proyecciones de crecimiento sectorial, como con la composición del empleo por nivel de calificación en cada uno. Por ejemplo, en las actividades del sector Comercio al por mayor y al por menor que es un importante generador de empleo, hay una concentración de mano de obra de media calificación y es justamente esta la que se proyecta con mayor crecimiento esperado. Por otro lado, actividades como Educación e investigación, Servicios médicos y de salud y Finanzas y seguros, donde en proporción dentro del sector, hay una importante cantidad de profesionales universitarios laborando, son los empleos de mayor calificación y de mayor crecimiento esperado.

Gráfico 4. Distribución porcentual promedio de nuevos empleos proyectados en los principales sectores de actividad económica, según nivel de calificación. 2015-2021



Fuente: Elaboración propia.

Las encuestas de hogares y la MIP: una propuesta de abordaje en el tema de género

Otra de las posibilidades que brinda el modelo, consiste en que permite valorar las tendencias en lo referente al empleo desde la perspectiva del género, en particular, el empleo femenino.

Las clasificaciones por rama de actividad de la Encuesta Nacional de Hogares han mostrado cambios importantes a partir del año 2012. Para el período 2010-2011 se trabajaba con 18 categorías, posterior a ese año, se amplió el número a 22. Tal y como lo muestra la siguiente tabla.

Cuadro 7. Categorías de empleo de la Encuesta Nacional de Hogares. 2010-2014

	2010-2011		2012-2014
1	Agricultura y ganadería	1	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
2	Pesca	2	Explotación de minas y canteras
3	Minas y canteras	3	Industrias manufactureras
4	Industria manufacturera	4	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
5	Electricidad, gas y agua	5	Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación
6	Construcción	6	Construcción
7	Comercio y reparación	7	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
8	Hoteles y restaurantes	8	Transporte y almacenamiento
9	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	9	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
10	Intermediación financiera	10	Información y comunicaciones
11	Actividades inmobiliarias y empresariales	11	Actividades financieras y de seguros
12	Administración pública	12	Actividades inmobiliarias
13	Enseñanza	13	Actividades profesionales, científicas y técnicas
14	Salud y atención social	14	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
15	Servicios comunitarios y personales	15	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
16	Hogares con servicio doméstico	16	Enseñanza

2010-2011		2012-2014	
17	Organizaciones extraterritoriales	17	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
18	Actividades no bien especificadas	18	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas
		19	Otras actividades de servicios
		20	Hogares como empleadores
		21	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales
		22	No pueden clasificarse según la actividad económica

Fuente: INEC. Encuesta Nacional de Hogares. Varios Años.

Con la finalidad de lograr comparabilidad en el tratamiento de los datos, se agruparon las categorías para analizar doce sectores que, en el lapso 2010-2014, concentraron cerca del 70% del total de los ocupados:

Cuadro 8. Ramas de actividad seleccionadas según año de la ENAHO

ENAHO 2010-2011	ENAHO 2012-2013
Agricultura y ganadería	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
Pesca	
	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
Electricidad, gas y agua	Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación
Construcción	Construcción
Comercio y reparación	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
Hoteles y restaurantes	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Transporte y almacenamiento
	Información y comunicaciones
Intermediación financiera	Actividades financieras y de seguros
Administración pública	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
Enseñanza	Enseñanza

Salud y atención social	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
-------------------------	---

Fuente: INEC. Encuesta Nacional de Hogares. Varios Años.

En los casos de la Electricidad, gas y agua y Transporte, almacenamiento y comunicaciones para los años previos al 2012 se aplicaron las proporciones del empleo sectorial de este último año a fin de desagregar estos sectores. En el caso del sector Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca el sector de pesca se desagregó de forma similar, empleando las proporciones de la encuesta para el año 2011. Una vez realizado el ejercicio anterior se obtuvo el porcentaje de participación femenina en cada uno de los sectores tal y como se indica en la siguiente tabla:

Cuadro 9. Importancia relativa del empleo femenino según la ENAHO. 2010-2014

Sector	2010	2011	2012	2013	2014
Agricultura, ganadería, silvicultura	12.1%	11.7%	11.1%	10.6%	11.5%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	16.2%	19.6%	17.8%	11.2%	14.7%
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	17.2%	20.7%	18.8%	16.8%	20.5%
Construcción	2.9%	4.6%	4.9%	4.7%	4.8%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	37.2%	39.2%	37.1%	41.3%	41.7%
Transporte y almacenamiento	14.1%	13.0%	12.7%	13.9%	10.9%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	56.8%	57.5%	56.3%	56.5%	52.6%
Información y comunicaciones	28.3%	26.1%	25.5%	27.8%	22.9%
Actividades financieras y de seguros	49.8%	45.2%	48.8%	42.3%	42.9%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	37.4%	41.0%	40.6%	40.0%	41.9%
Enseñanza	68.5%	66.0%	67.6%	67.8%	67.0%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	61.5%	63.4%	64.2%	61.2%	63.9%
TOTAL	37.3%	37.9%	37.8%	38.4%	38.6%

Fuente: INEC. Encuesta Nacional de Hogares. Varios Años.

Dado que la matriz Insumo Producto consta de 35 sectores, se agruparon los correspondientes a las ramas de actividad de la ENAHO, la comparación de los datos arrojó los siguientes resultados.

Cuadro 10. Ocupados totales por rama de actividad según la enaho y la mip. Año 2011

ENAH0 2011	OCUPADOS	MATRIZ INSUMO PRODUCTO 2011	OCUPAODS
Agricultura, ganadería, silvicultura	272,669	Cultivos alimentarios	164,036
		Ganado y aves de corral	53,374
		Otros Agrícolas	18,176
		TOTAL	235,586
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	21,278	Electricidad y gas	22,527
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	11,938	Abastecimiento de agua	6,823
Construcción	123,777	Construcción de edificios	114,923
		Otras construcciones	41,217
		TOTAL	156,140
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	378,843	Comercio al por mayor y al por menor	343,761
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	86,137	Restaurantes	58,539
		Hoteles	27,589
		TOTAL	86,128
Transporte y almacenamiento	96,108	Transporte	76,878
Información y comunicaciones	33,886	Teléfono y telecomunicaciones	21,129
Actividades financieras y de seguros	50,035	Finanzas y seguros	48,043
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	110,484	Administración pública	92,472
Enseñanza	118,289	Educación e investigación	127,163
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	70,077	Servicios médicos y de salud	68,251
TOTAL	1,373,521	TOTAL	1,284,901

Fuente: INEC. Encuesta Nacional de Hogares.

BCCR. Matriz Insumo Producto.

Aplicando las proporciones de empleo femenino a las ramas de actividad del modelo, para el lapso 2011-2014 se tiene que:

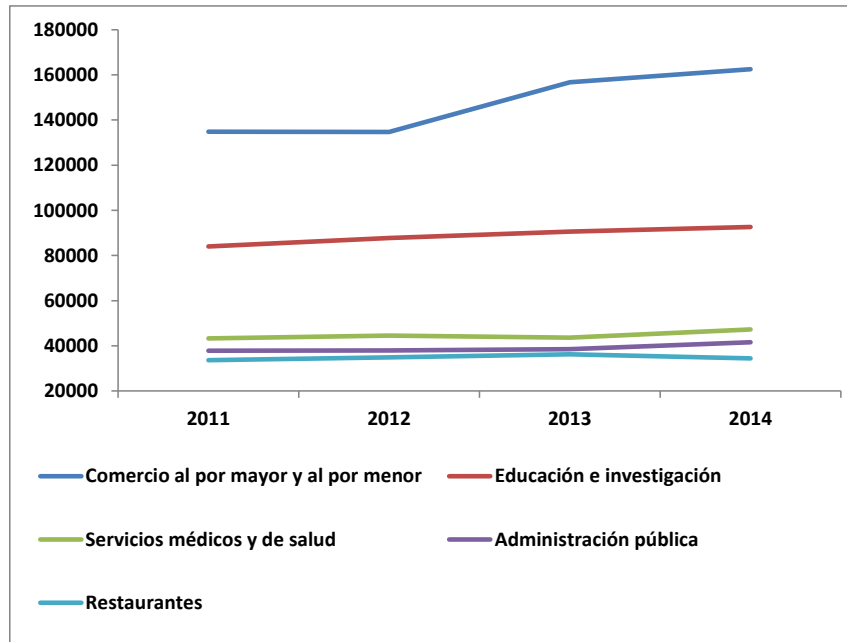
Cuadro 11. Evolución del empleo femenino en Sectores analizados de la matriz insumo producto. 2011-2014

ACTIVIDAD	2011	2012	2013	2014
1 Comercio al por mayor y al por menor	134,799	134,695	156,695	162,478
2 Educación e investigación	83,971	87,706	90,597	92,614
3 Servicios médicos y de salud	43,262	44,595	43,690	47,230
4 Administración pública	37,872	37,946	38,476	41,641
5 Restaurantes	33,680	34,882	36,216	34,425
6 Finanzas y seguros	21,704	24,663	22,199	23,153
7 Cultivos alimentarios	19,216	19,553	19,317	20,797
8 Hoteles	15,873	16,919	17,583	16,166
9 Transporte	10,017	10,363	11,819	9,458
10 Ganado y aves de corral	6,252	6,187	6,142	6,860
11 Teléfono y telecomunicaciones	5,513	5,635	6,361	5,421
12 Construcción de edificios	5,311	6,097	6,429	6,858
13 Electricidad y gas	4,406	4,206	2,752	3,689
14 Otros Agrícolas	2,129	2,139	2,112	2,308
15 Otras construcciones	1,905	2,194	2,328	2,485
16 Abastecimiento de agua	1,410	1,341	1,246	1,568
TOTAL 16 ACTIVIDADES	427,319	439,120	463,963	477,151

Fuente: Elaboración propia

Gráficamente, para los cinco sectores con mayor empleo femenino se tiene comercio, educación, servicios médicos y de salud, administración pública y restaurantes.

Gráfico 5. Evolución del empleo femenino en las cinco actividades más importantes. 2011-2014



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- El análisis de la matriz insumo producto ampliada permitió especificar una matriz de 35 actividades, de forma que tres de cada cuatro empleos se ubica en el sector servicios. Es importante destacar que cinco sectores: Comercio al por mayor y al por menor, Otros servicios, Cultivos alimentarios, Educación e investigación y Construcción de edificios representan el 58% del empleo.
- La evolución de la ocupación, independientemente del escenario que se escoja, refleja que esta variable resulta inelástica a la producción.
- El esquema propuesto, por su naturaleza, parte de una relación directa entre el crecimiento de la producción y la demanda final, sin embargo, el mismo es susceptible de modificaciones para contemplar choques de demanda interna y externa a través de supuestos sobre las tasas de crecimiento del consumo, las exportaciones u otra variable.
- En lo referente al dinamismo sectorial del empleo, las actividades de Otras construcciones, Construcción de edificios, Ganado y aves de corral,

Comercio al por mayor y al por menor y Finanzas y seguros son las que presentan mayores tasas de crecimiento durante el lapso 2014-2021.

- Las tasas crecimiento del empleo, desagregadas según nivel calificación para el período 2015-2021 indican que el crecimiento promedio será muy similar entre los tres grupos de calificación, siendo las ocupaciones con calificación media son las que absorberían en mayor porcentaje de nuevos empleos.
- El modelo es susceptible de mejoras en cuanto a la eliminación de actividades (INTEL) y la incorporación de variantes en los cambios de productividad para simular diversos escenarios.
- Los cinco sectores con mayor empleo femenino se tiene comercio, educación, servicios médicos y de salud, administración pública y restaurantes.

Bibliografía

Arias, D. (2013). Modelo de Proyección de Empleo para Colombia. Lima: OIT/ Oficina de la OIT para los Países Andinos.

BCCR, (2012). Matriz de Insumo Producto para Costa Rica 2011. Departamento de Estadísticas Macroeconómicas, Banco Central de Costa Rica.

Dávalos, J (2013). Modelo de Proyección de Empleo para el Perú. Lima: OIT/ Oficina de la OIT para los Países Andinos.

Hernández, G (2012). Matrices insumo-producto y análisis de multiplicadores: una aplicación para Colombia. Revista de Economía Institucional, vol. 14, n.º 26, primer semestre/2012, pp. 203-221

Hirschman, A. O. (1988). The Strategy of Economic Development. Number 44. Westview Press Boulder.

INEC. Encuesta Continua de Empleo. Varios Números.

Leontief, W. (1936), 'Quantitative Input-Output Relations in the Economic System of the United States', Review of Economics and Statistics, 18(3), 105-125.

Leontief, W. W. (1941). The Structure of American Economy, 1919-1929. An Empirical Application of Equilibrium Analysis. Harvard University Press.

- Miller RE, Blair PD. (2009), Input–Output Analysis: Foundations and Extensions, Second edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Palomino, V. y Pérez, J. (2011). Teoría y aplicaciones de la tabla de insumo producto a la planeación estratégica. Documento de trabajo #4. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico de Perú.
- Rasmussen (1956). Complexity and adjustment in input-output systems. Oxford Bulletin of Economics.
- Rasmussen, P. (1963). Relaciones Intersectoriales. Biblioteca de Ciencias Sociales. Sección Primera: Economía. Aguilar.
- Sánchez, M. E. (2014). Identificación de sectores económicos con alto potencial en la generación de empleo a partir de la matriz de insumo producto para Costa Rica 2011. I Foro sobre Modelos de Insumo Producto aplicado a la Economía Costarricense. San José, Costa Rica.
- Schuschny, A. R. (2005). Tópicos sobre el modelo de insumo producto: teoría y aplicaciones. Estudios Económicos y Prospectivos, serie 37. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Tarancon, M.A. (2003). Ajuste y proyección de las tablas input-output en condiciones de coherencia estructural mediante optimización matemática. Universidad de Castilla. Revista de Análisis Económico, vol. 18, nº 2.
- Kozikowski, Z, (1988) Técnicas de Planificación Macroeconómica. Edit. Trillas. México