

# **ESTIMACIÓN EMPÍRICA DE LA CURVA DE BEVERIDGE PARA CALI, 2002 – 2010.**

**CARLOS ANDRÉS ARAGÓN ALVARE  
LINA MARIA SARRIA DUARTE**

**PROYECTO DE GRADO II**

**TUTOR  
LUISA FERNANDA BERNAT**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES  
SANTIAGO DE CALI  
NOVIEMBRE DE 2011**

## Tabla de contenido

|   |    |
|---|----|
| I. INTRODUCCIÓN .....                                   | 4  |
| II. FUNCION DE EMPAREJAMIENTO Y CURVA DE BEVERIDGE..... | 5  |
| III. DATOS .....  | 11 |
| IV. MODELO ECONOMETRICO Y RESULTADOS .....              | 15 |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                       | 20 |

## RESUMEN

Este artículo presenta evidencia empírica sobre la relación entre el desempleo y las vacantes para la ciudad de Cali entre 2002 y 2010 usando un modelo de datos de panel por área de desempeño publicados por el Servicio Público del SENA. Con este modelo, se estima la Curva de Beveridge para determinar las causas de las fluctuaciones del desempleo. El resultado muestran una relación positiva entre el número de desempleados y el número de vacantes para la ciudad de Cali en el período de estudio, señalando la posible existencia de shocks en la economía caleña que hace necesaria una reestructuración de la actividad económica de la región.

**Palabras claves:** Desempleo, vacantes, Curva de Beveridge, función de emparejamiento, datos de panel

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el desempleo es uno de los principales problemas económicos al que deben enfrentarse todos los hacedores de políticas en cualquier economía en el mundo. Este tipo de política económica debe estar orientada a generar incentivos a las empresas para que contraten más trabajadores, dado los problemas sociales y económicos que son provocados por las altas tasas de desempleo. En Colombia, la tasa de desempleo mostró un descenso de 0,7 puntos porcentuales en el sexto mes de 2011. Se ubicó en 10,9%, cuando un año atrás, en igual mes (septiembre), estaba en 11,6%, de acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Dane. En contraste con lo que viene ocurriendo en el resto del país, “el mercado laboral en Cali ha experimentado fuertes variaciones. Para el 2010, entre los meses abril y Junio, el índice de desocupación fue de 14,8%. Este año, en el mismo periodo, se ubicó en 15.5%<sup>1</sup>.

A juicio de Julio Cesar Alonso, director del Centro de Investigación en Economía y Finanzas del Icesi, “se están haciendo obras públicas, la industria crece, la economía va bien, sin embargo el desempleo no cede, cuando sí lo hace en otras ciudades. Es un tema delicado que muestra que Cali tiene que pensar en políticas claras de fomento”<sup>2</sup>

Las fluctuaciones en el desempleo pueden tener diferentes fuentes. Por una parte, un auge económico genera un aumento de la demanda por trabajo y una disminución en el número de desempleados. Caso contrario, cuando se presenta una recesión que afecta a toda la economía. En este orden de ideas, el ciclo económico tiene un efecto positivo sobre la demanda por trabajo y una relación inversa con la tasa de desempleo. Además, tasas de desempleo altas pueden ser el resultado de cambios estructurales en la economía, haciendo que se reestructure las necesidades de habilidades en la mano de obra de una región, originando movimientos en vacantes y desempleados, así como también, analizar el tipo de conocimientos adquiridos en orden de ejercer una actividad económica en la región en la que el individuo habita (Mora & Durán, 2006).

Para distinguir los tipos de shocks – agregados o sectoriales – que afectan al mercado de trabajo se utiliza la curva de Beveridge (Blanchard & Diamond, 1998). Empíricamente, esta curva representa la relación negativa entre puestos disponibles y desempleo, basándose en la función matching o

---

<sup>1</sup> DANE, Boletín de prensa: “Principales indicadores del mercado laboral, septiembre de 2011”, Bogotá, D.C, octubre de 2011

<sup>2</sup> El desempleo baja en el país, pero sigue subiendo en Cali. (30 de Junio de 2011). El país.

función de emparejamiento. Esta última, permitirá a los hacedores de política generar políticas activas de empleo orientadas a mejorar y optimizar el proceso de emparejamiento entre trabajadores y empresas en la ciudad de Cali.

De esta forma, el artículo tiene como propósito estimar la Curva de Beveridge<sup>3</sup> para la ciudad de Cali, usando datos de panel para el periodo 2002 – 2010 a partir de la información provista por el Observatorio de Mercado Laboral del SENA donde se hace una desagregación de las vacantes y el desempleo por áreas de desempeño de acuerdo con la clasificación nacional de ocupados (CNO).

Este artículo esta dividió de la siguiente forma. En la segunda sección se presenta el modelo de emparejamiento y la curva de Beveridge; en la tercera, se hace una descripción de las estadísticas descriptivas y se plantea el modelo econométrico; en la cuarta, se presentan los resultados de la estimación de la curva de Beveridge para la ciudad de Cali, por medio de un modelo de datos de panel; y por último, se dan algunas conclusiones y recomendaciones sobre política económica.

## **II. FUNCION DE EMPAREJAMIENTO Y CURVA DE BEVERIDGE**

Los modelos de búsqueda y emparejamiento<sup>4</sup> hacen parte del conjunto de teorías que describen un funcionamiento no competitivo del mercado de trabajo, es decir, describen como los puestos de trabajo están formados en cada momento del tiempo como una función del número de trabajadores buscando trabajo y el número de firmas que están buscando trabajadores (Petrongolo y Pissarides, 2001). En el equilibrio, la existencia de libre movilidad del trabajo sin costes, información perfecta y homogeneidad determinarían que aquellos trabajadores que deciden renunciar a su puesto de trabajo, o son despedidos, se trasladaran de manera inmediata hacia otros puestos existentes, por lo que el desempleo existente en este tipo de mercado sería mínimo y tendría un carácter puramente friccional.

---

<sup>3</sup>El nombre de Curva de Beveridge es en honor a William Beveridge, un político social inglés, que descubrió la relación en 1930's

<sup>4</sup> También llamado función matching o modelo de flujos, dado que utilizan información sobre el comportamiento de los individuos en el mercado laboral.

No obstante, Belani (2002), Soininen (2006), Duran y Mora (2006), y Mora y Santacruz (2006), a través de un análisis empírico de los mercados de trabajo que han estudiado, han mostrado la existencia de determinadas características de dichos mercados que alejan a los trabajadores de una estructura puramente competitiva debido a la existencia de niveles de desempleo relativamente altos y persistentes y de diferencias salariales de carácter permanente, es decir, no se cumple los supuestos planteados anteriormente por Petrongolo y Pissarides (2001), debido a que los trabajadores son diferentes entre sí, al poseer distintas preferencias y cualificaciones a la hora de buscar trabajo, el mercado de trabajo es imperfecto en términos de información y movilidad y los puestos vacantes poseen características diferentes al requerir trabajadores con un determinado perfil. Estas características permiten analizar el mercado de trabajo a través de la existencia de una función de emparejamiento.

El modelo de búsqueda y emparejamiento es la forma de explicar las nuevas contrataciones como función del número de buscadores de trabajo y el número de oferentes. Es evidente que entre mayor sea el número de vacantes y desempleados, mayor será el emparejamiento. Sin embargo, la función matching captura la eficiencia de este proceso, es decir, no se trata de encontrar los determinantes del número de desempleados y de vacantes, sino de los factores agregados que influyen en dicha eficiencia de emparejamiento.

La función matching usualmente es modelada por una función tipo Cobb-Douglas<sup>5</sup>. Teniendo en cuenta un número de variables exógenas, puede ser expresada como:

$$M = m(u_t, v_t) \tag{1}$$

Donde U y V son el número de desempleados y de vacantes en una economía. De acuerdo con esta función, cuanto mayor sea el número de puestos ofrecidos más fácil es para un desocupado encontrar vacantes a las cuales postular. Ahora, si se asume el tiempo como continuo y, además, que la probabilidad de que un trabajador empleado sea despedido es  $\sigma_t$ , la dinámica del desempleo estará definida como:

$$\Delta u_{t+1} = \sigma_t(1 - u_t) - m(u_t, v_t) \tag{2}$$

---

<sup>5</sup> Planteada por Romer (2001)

En el momento en que la variación de la tasa de desempleo sea cero, la ecuación resultante corresponde a la curva de Beveridge. Esta, a su vez, depende de la tasa de despidos ( $\sigma_t$ ) y de la tasa de contrataciones o también conocida como función de emparejamiento o matching  $m(u_t, v_t)$

De este modo, la función agregada matching da el número de “matches” formadas en cada momento del tiempo dado un número de desempleados, o que buscan trabajo, y el número de vacantes. La curva de Beveridge analiza la relación entre estas dos variables. Si es eficiente, el número de matches es el mínimo de una de estas dos variables. Sin embargo, el proceso de matching está caracterizado por fricciones, lo que lo hace ineficiente. Estas fricciones pueden deberse a información asimétrica, mismatch en las habilidades, movilidad, o por aspectos psicológicos de los buscadores de trabajo.

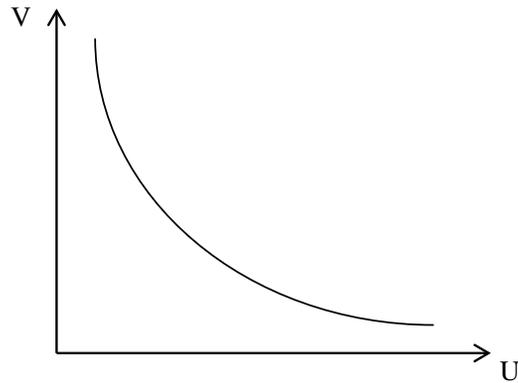
El nivel de desempleo depende del flujo de entrada y del flujo de salida del mercado, a su vez, la disponibilidad de vacantes afecta al flujo de salida, por tanto, existe una relación entre vacantes y desempleo. Para llegar a un estado estacionario en donde la tasa de desocupación sea constante, se debe cumplir que la tasa de despidos y la tasa de contratación sean iguales. Es decir;

$$\sigma_t(1-u_t) = m(u_t, v_t) \quad (3)$$

De acuerdo con esta ecuación, la tasa de desocupados crece si la tasa de despidos es mayor que la tasa de contrataciones. Es importante tener en cuenta que la curva Beveridge no provee una descripción completa del funcionamiento del mercado laboral, deja de lado aspectos informales de este mercado, es decir, los modelos de salarios de eficiencia y los modelos de contratos. (Belani, Garcia, & Pasten, 2001)

En equilibrio, con una variación del paro igual a cero, la relación entre desempleados y vacantes es inversa, es decir, la curva Beveridge tiene pendiente negativa, pues cuanto más alto sea el número de vacantes, aumenta la probabilidad de encontrar un puesto de trabajo y el número de desempleados cae.

### Grafica 1 Curva Beveridge



Los puntos sobre la curva representan combinaciones de vacantes y desempleados, donde esta última no varía; los puntos por debajo de la curva indican una menor tasa de vacantes para cada tasa de desocupados, por lo que el desempleo aumenta; mientras que los puntos por arriba de la curva indican que para cada tasa de desempleo hay una mayor tasa de vacantes, por lo que el desempleo disminuye.

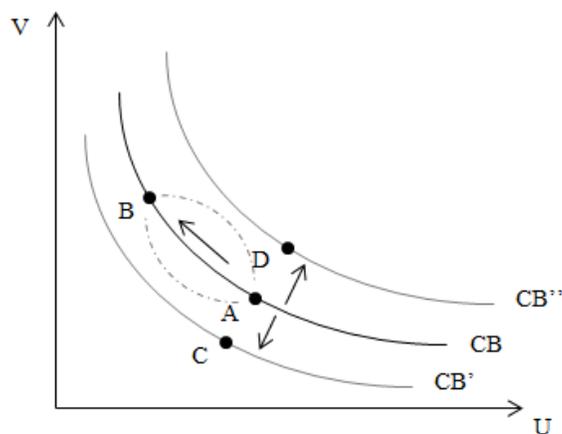
Si la curva Beveridge se mantiene estable en el tiempo, significa que la función matching no ha sufrido cambios, por lo que las fluctuaciones en el desempleo corresponden al ciclo económico, es decir la curva ha sufrido un shock de actividad agregada. Por ejemplo, si se genera un shock positivo de demanda agregada la creación de puestos de trabajo (oferta de vacantes) aumenta, y al mismo tiempo, al aumentar el número de puestos de trabajo, disminuye el número de desocupados. Esto genera un movimiento a lo largo de la curva del punto A al punto B, es decir, se crea un nuevo punto de equilibrio con mayor tasa de vacantes y menor tasa de paro. No obstante, este tipo de shock es transitorio y por ende en un determinado momento su efecto desaparecerá, y por ende, el número de paro aumentará y la oferta de vacantes caerá (se regresa al punto A).

Por otra parte, cuando existe segmentación de mercado se pueden producir shocks sectoriales (cambios estructurales) haciendo que la relación entre el número de desempleados y vacantes se haga difusa y, por tanto, se genere un desplazamiento de la curva. La curva puede desplazarse hacia adentro (hacia el punto C) cuando se produce una mejora de eficiencia en el proceso de emparejamiento entre el número de desempleados y vacantes. Este mismatch se puede generar debido a los trabajadores cuentan con unas habilidades distintas que los puestos vacantes requieren

o porque el mercado de trabajo es imperfecto en términos de información y movilidad lo que dificulta que los trabajadores puedan emplearse en una vacante.

Puede pasar que en algunos sectores se esté generando un aumento en el desempleo, mientras que en otros se esté dando un aumento de vacantes, pero estas últimas no se llenan con los desempleados porque la matching ha experimentado cambios. Esto genera que se dé la paradoja de que el número de desempleados y los puestos vacantes aumenten al mismo tiempo. Por lo que se espera que la curva Beveridge se desplace hacia afuera (al punto D) (Ver gráfico 3). (Belani, Garcia, & Pasten, 2001).

**Grafica 2 Shocks en la curva Beveridge**



Estos fallos en el emparejamiento de las personas que buscan trabajo y las vacantes disponibles han sido extensamente analizados. Blanchard and Diamond (1990) muestran que un alto y persistente nivel de desempleo puede causar problemas de emparejamiento. La razón radica en que las habilidades demandadas y ofrecidas no van en la misma dirección, así como también se destaca la ineficiencia del proceso de emparejamiento, como variable explicativa en el proceso de generación del desempleo.

Los diferentes comportamiento de la curva de Beveridge permiten distinguir cual es el origen de las fluctuaciones en el desempleo. De acuerdo a lo planteado por Lilien (1982), el aumento a través del tiempo de la heterogeneidad en las habilidades de la mano de obra y de cambios sectoriales en el

sistema productivo resulta en un creciente mismatch entre vacantes y desempleados para el caso de los Estados Unidos, generando una relación empírica positiva entre dichas variables.

No obstante, Blanchard y Diamond (1989) y Belani, García y Pastén (2002) encuentran vacantes y desempleo tienen una relación negativa, y que si bien los cambios sectoriales no tienen efecto en el corto plazo, en el mediano y largo plazo van creciendo en importancia, desplazando la curva Beveridge hacia afuera.

En Colombia, uno de los primeros análisis de la Curva de Beveridge fue expuesto por Hugo López (1996), donde expone que el componente cíclico había venido desapareciendo y el desempleo urbano había adquirido un carácter intensamente estructural/friccional<sup>6</sup>. El análisis de la relación entre vacantes y desempleados también se ha hecho para algunas ciudades de Colombia, como Medellín, Bogotá, Cali y Popayán. De estos, se destacarán los estudios hechos con paneles de datos para las ciudades de Popayán y Cali.

Mora y Duran encontraron que la elasticidad con respecto a las vacantes, para la ciudad de Popayán, era de 0.54. Este resultado se podría explicar con la existencia de shocks asimétricos en los distintos sectores de la economía payanes, que se estarían reflejando en la dinámica de las áreas de desempeño laboral. Además, era fácil comprobar una posible recomposición de las actividades económicas, explicando por ende, porque tanto el número de desempleados como el de vacantes aumentan en forma simultánea en las áreas de desempeño analizadas, correspondiendo entonces, a una situación de mediano plazo. (Mora & Durán, 2006)

La aplicación empírica de la curva de contratación para la ciudad de Cali ha sido analizada por Mora y Santacruz (2007). Sus resultados muestran una elasticidad con respecto a las vacantes de 0.94 y con respecto a los desempleados de 0.22. Estos resultados sugieren, según los autores, la existencia de rendimientos crecientes en la función de emparejamiento para el mercado laboral de Cali, y en este caso, se podría mejorar la eficiencia del proceso de búsqueda a fin de optimizar el proceso de emparejamiento laboral, además de elaborar políticas activas de empleo, orientadas a mejorar los mecanismos de información y optimizar los canales de búsqueda.

---

<sup>6</sup> Tomado de: Ensayos sobre Economía Laboral Colombiana.  
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/ensayocono/04.htm>

Por otro lado, Rangel ha encontrado resultados similares en la estimación de la curva de contratación para la ciudad de Cali entre 1993 y 2000. La elasticidad con respecto a las vacantes era de 1.02, mientras que con respecto a los desempleados era de 0.25. Evidencia la existencia de un desequilibrio en el mercado laboral de la ciudad de Cali. Primero, el continuo descenso de los salarios en el período de referencia; segundo, La desigualdad en el peso relativo de las vacantes y desempleados al momento de explicar el movimiento de la serie de colocados arroja evidencia de la no correspondencia entre los requerimientos del sector productivo y el capital humano que poseen los desempleados; y tercero, la eficacia con que los desempleados llevan a cabo la búsqueda, pues los empresarios discriminaban a los desempleados de larga duración, aumentando la ineficacia de la búsqueda. (Rangel, 2006)

### **III. DATOS**

Los datos utilizados para la estimación de la curva de Beveridge son de tipo panel y están reportados por el Servicio Público del SENA, donde se obtienen las series del número de desempleados y de vacantes, trimestralmente, en el mercado laboral de la ciudad de Cali desde 2002 hasta 2010. Dado que se busca desagregar estas series de datos, se utilizará la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CON). Esta clasificación facilita la agrupación de empleos y la descripción de las ocupaciones de una manera ordenada y uniforme, sirviendo como una herramienta para facilitar el proceso de intermediación laboral, así como también, la formulación e implementación de políticas de empleo, educación, calificación y gestión del recurso humano.

Para clasificar las ocupaciones se utilizan dos criterios: área de desempeño y el Nivel de Cualificación. El primero hace referencia al campo de actividad laboral definido por el tipo y naturaleza de trabajo que es desarrollado, o también, las áreas de conocimiento que se requieren para el desempeño y la industria donde se encuentra el empleo. En cuanto al segundo criterio, se entiende como la jerarquía que está definida por la complejidad de las funciones, el nivel de autonomía y responsabilidad en el desempeño de la ocupación con relación con otras y, por consiguiente, la cantidad, tipo y nivel de educación, capacitación y experiencia requerida para su desempeño.

Las ocupaciones, de acuerdo al área de desempeño, se clasifican de acuerdo con la información de inscritos, vacantes y la media de estas variables, en: Dirección y Gerencia; Finanzas y

Administración; Ciencias naturales, Aplicadas y Relacionadas; Salud; Ciencias Sociales, Educación, Servicios Gubernamentales y Religión; Arte, Cultura, Esparcimiento y Deportes; Ventas y Servicios; Procesamiento, Fabricación y Ensamble.

En cuanto al nivel de cualificación se identifican cuatro niveles: A, B, C, D. Estos niveles van en orden descendiente en cuanto al nivel de cualificación y el grado de responsabilidad requerida, donde A se caracteriza por ser funciones que suelen ser variadas y exigen un alto grado de autonomía, responsabilidad por el trabajo y se requiere haber cumplido un programa de estudios universitarios o a nivel de posgrado, mientras que D, son funciones sencillas y repetitivas y se desempeñan en actividades de carácter físico; se requiere, por lo general, educación básica primaria.

El uso de esta base de datos permite analizar la dinámica del mercado laboral de la ciudad de Cali desde una perspectiva más amplia, pues no solo recoge datos acerca de la oferta, como lo hace la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE, sino que también captura la información de la demanda. A pesar de ser cuestionada por su representatividad, no ha podido ser comparada con la Encuesta de hogares por la inexistencia del uso de variables equivalentes entre las dos bases de datos. Sin embargo, esta base de datos ha sido utilizada para distintos análisis del mercado laboral, destacando el análisis del problema de la sobreeducación del mercado laboral (Mora, 2004); el excedente del consumidor (Ceballos, 2005); la probabilidad de emparejamiento a través de series de tiempo (Rangel, 2006) y la duración e intensidad de la búsqueda (Castellar, Uribe y Santacruz, 2003), y sus conclusiones van en el mismo sentido a las que se podrían alcanzar con la GEIH.

En el Valle del Cauca, para el 2011, las ocupaciones más dinámicas se pueden destacar: Gerentes de Venta, Mercadeo y Publicidad, Gerentes de Transporte y Distribución, Contadores y Auditores, Profesionales en Organización y Administración de las Empresas, Ingenieros Industriales y de Fabricación, Enfermeros, Instructores de Formación para el Trabajo, Supervisores, Asistentes administrativos, de Comercio Exterior y Contables y Financieros, Técnicos en Mecánica y Construcción mecánica, electricidad, electrónica y Telecomunicaciones, de sistemas; Dibujantes Técnicos; Auxiliares: Contables, administrativos, de Archivo y Registro, Administrativos en Salud, de Información y Servicio al Cliente, entre otros.

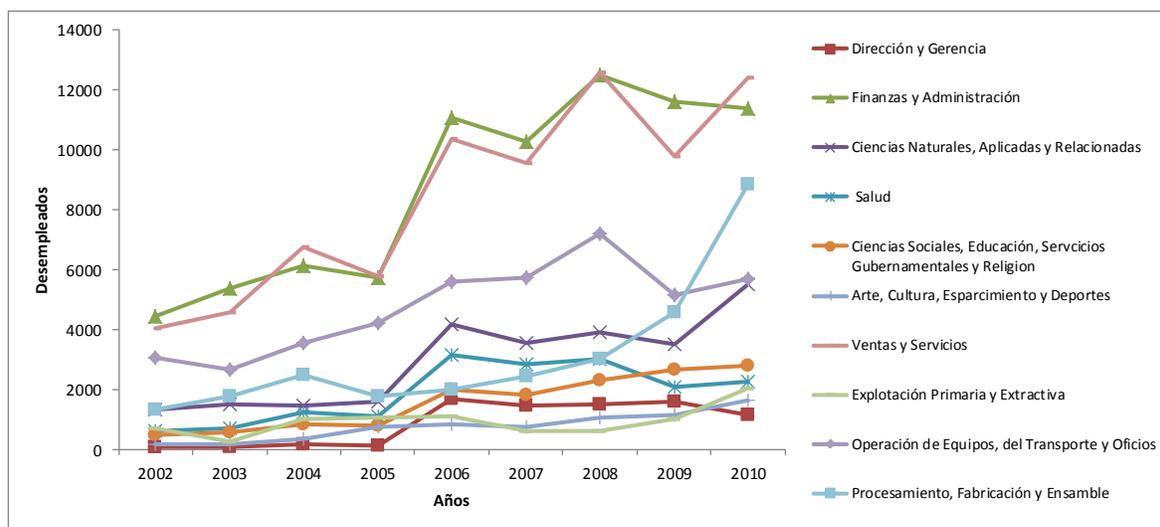
Por el contrario las ocupaciones con menor dinamismo se pueden resaltar: Miembros del Poder ejecutivo y Legislativo, Director y Gerentes Generales de: Servicios Financieros, de Telecomunicaciones, de Comercio, de Producción de Bienes; Gerentes de: Seguros, Bienes Raíces

y Corretaje, de Empresas de Telecomunicaciones, de Servicio Social, de Biblioteca, de Medios de Comunicación y Artes Escénicas; Químicos, Geólogos, Expertos Forestales, Agrícolas y Pecuarios, entre otros.<sup>7</sup>

Analizando el comportamiento de los datos en el período de estudio se pueden resaltar varias cuestiones. Primero, la gráfica 3, muestra una creciente dinámica del número de desempleados de manera cíclica en todo el período de estudio. Dentro de las áreas de ocupación que presentan mayor variación entre 2002 y 2010 para la ciudad de Cali, se tiene a: Procesamiento, Fabricación y Ensamblaje; Finanzas y Administración; y Ventas y Servicios como las áreas con mayor dinamismo, teniendo una variación total de 572%,157% y 206% respectivamente.

Es importante resaltar el crecimiento continuo del número de desempleados en el tipo de actividad, especialmente en 2010, relacionada con la salud; las ciencias naturales aplicadas; y el Arte. Además, las áreas de desempeño con menor crecimiento en todo el periodo se evidencia por, Ciencias Sociales, Educación y Servicios Gubernamentales; Dirección y Gerencia.

**Gráfica 3 Variación del número de desempleados para Cali, 2002-2010.**



FUENTE: Servicio Publico SENA. Cálculos Propios.

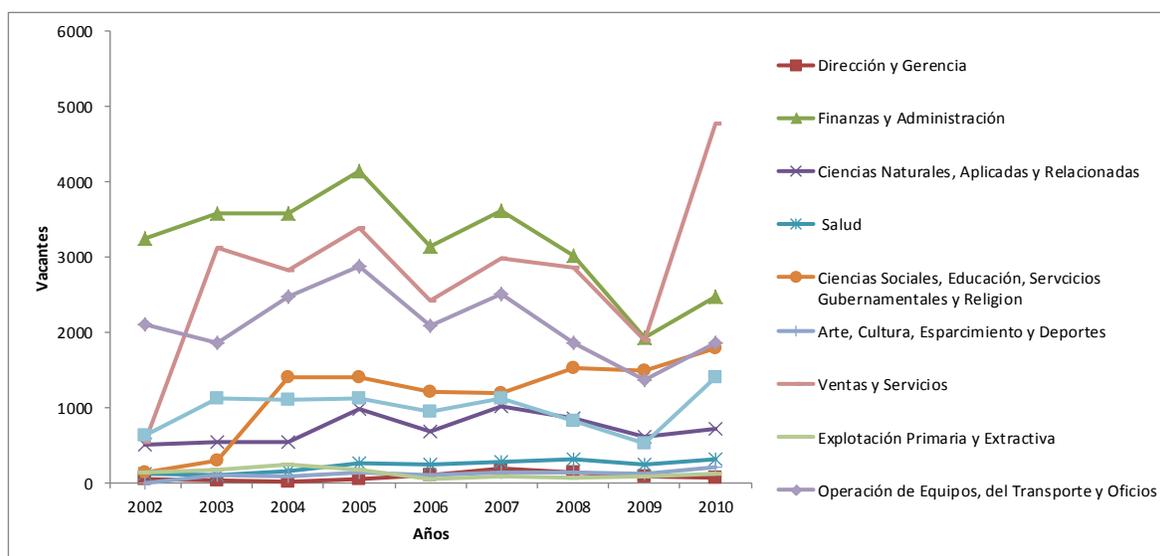
<sup>7</sup> Observatorio Laboral y Ocupacional del SENA. Dinámica Ocupacional, Tercer Trimestre de 2011.

En 2010, las únicas áreas de desempeño que presentaron una variación negativa en cuanto al nivel de desempleados son: Dirección y Gerencia y Finanzas y Administración con 28% y 2% respectivamente. Mientras Explotación Primaria y Extractiva junto con Ciencias Naturales aplicadas son las áreas de desempeño con mayor variación positiva con 97% y 58% respectivamente.

Por el lado de las series de vacantes, en términos generales presenta comportamientos con tendencia a la disminución de puestos ofrecidos en todas las áreas de desempeño. Se resalta el dinamismo que ha tenido el sector Ventas y Servicios; el creciente comportamiento de Ciencias Sociales, Educación, Servicios Gubernamentales y Religiosos. Además, se puede pensar en una correlación positiva entre las áreas: Finanzas y Administración; Ventas y Servicios; Ciencias Naturales aplicadas y Operación de Equipos del Transporte.

En el último año de estudio, Procesamiento, Fabricación y Ensamble junto con Ventas y Servicios representan las series con mayor variación positiva, y además bastante significativa, en la ciudad de Cali con 171% 152% respectivamente. En el caso contrario, las series de los desempleados inscritos en Dirección y Gerencia presento una disminución de 10% de sus registrados.

**Grafica 4 Variación del número de Vacantes para Cali, 2002-2010.**



FUENTE: Servicio Publico SENA. Cálculos Propios.

En cuanto a la relación entre vacantes y desempleados que nos ocupa en este artículo, se puede analizar que el comportamiento creciente en el número de vacantes de Ciencias Sociales, Educación, Servicios Gubernamentales y Religión, está, no se ve compensado con una disminución del desempleado, pues anteriormente, se había resaltado su poco dinamismo en el flujo de desempleados. Esta, como en la mayoría de las series, se evidencia una relación positiva entre estas, luego se puede pensar que, dado que nos encontramos en el mediano plazo, los coeficientes asociados a la relación en la Curva de Beveridge entre estas dos series serán positivos, mas no negativos como lo predice la teoría. Esto se debe principalmente a shocks que ha presentado la economía y en la medida que la economía absorba los cambios en la distribución de habilidades en el sector laboral, la relación negativa no se presentará.

#### IV. MODELO ECONOMETRICO Y RESULTADOS

La relación entre el número de desempleados y el de vacantes de la ciudad de Cali para el período 2002-2010, será representada por los siguientes modelos. Para controlar el carácter “individual” de cada área de desempeño, se construye el modelo de efectos aleatorios, permitiendo suponer que cada unidad transversal tiene un intercepto diferente. Este modelo sería:

$$\text{Ln}D_{i,t} = \sigma + \beta \text{Ln}V_{i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

En este,  $i$  es el área de desempeño laboral,  $t$  es el año,  $V$  es el número de vacantes,  $D$  es el número de desempleados,  $\sigma$  es la parte constante para todas las áreas de desempeño,  $\beta$  es la elasticidad del número de desempleados ante variaciones del número de vacantes,  $\mu_i$  representa una desviación aleatoria y  $\varepsilon_{i,t}$  es el término de error.

Por otro lado, para modelar el carácter “individual” de cada área de desempeño también se puede hacer a través del modelo de efectos fijos. Este modelo no supone que las diferencias entre áreas de desempeño laboral sean aleatorias, sino constantes o fijas, expresándose de la siguiente manera:

$$\text{Ln}D_{i,t} = \sigma_i + \beta \text{Ln}V_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

En este,  $\sigma_i$  representa el efecto fijo de cada área de desempeño laboral,  $\beta$  es la elasticidad del número de desempleados ante variaciones del número de vacantes y  $\varepsilon_{i,t}$  el término de error.

De este modo, si se quiere analizar la elasticidad entre el número de desempleados y el número de vacantes, el parámetro  $\beta$ , determinará cuál es la variación porcentual en el número de desempleados cuando el número de vacantes varía en 1%. Se espera que este coeficiente sea negativo, dada la relación inversa entre estas dos variables en el mercado laboral. Sin embargo, las aproximaciones empíricas muestran la posibilidad de que este valor sea positivo, mostrando posibles shocks asimétricos en los diferentes sectores de la economía y de recomposición en las actividades en los mismos.

A continuación, en la tabla 1 se presentan los resultados de la estimación de la curva de Beveridge para la ciudad de Cali entre 2002 y 2010:

**Tabla 1 Estimación de la Curva de Beveridge para Cali, 2002-2010**

| <b>Variable Dependiente: Ln Desempleados</b> |                      |     |                           |     |             |
|--|----------------------|-----|---------------------------|-----|-------------|
|  | <b>Efectos Fijos</b> |     | <b>Efectos Aleatorios</b> |     | <b>FGLS</b> |
| Constante                                    | 3,2434               | *** | 3,4016                    | *** | 4,3140 ***  |
|  | (3,97)               |     | (9,60)                    |     | (9,06)      |
| Ln Vacantes                                  | 0,6965               | *** | 0,6713                    | *** | 0,5367 ***  |
|  | (5,37)               |     | (7,52)                    |     | (7,83)      |
| <b>Observaciones</b>                         | 89                   |     | 89                        |     | 89          |
| <b>N° De Grupos</b>                          | 10                   |     | 10                        |     | 10          |

FUENTE: Cálculos Propios.<sup>8</sup>

Para determinar qué efecto era el más conveniente, si el fijo o el aleatorio, era necesario analizar la posible correlación entre el componente de error individual  $\mu_i$  y las variables. Si bien, el modelo de efectos aleatorios supone que es cero, esto no necesariamente se cumple pues en caso de tener correlación, se presentaría un sesgo de variable omitida en el coeficiente del logaritmo de las

<sup>8</sup> 1. Entre paréntesis: Estadístico t para Efectos Fijos y z para Efectos Aleatorios y FGLS; 2. (\*\*\*) Nivel significancia: 1%; 3. FGLS: Feasible Generalized Least Squares.

vacantes. Para esto, se aplicó la prueba de Hausman<sup>9</sup> (ver Anexo 1), admitiendo la hipótesis nula de igualdad de estimaciones con un  $\chi^2_1$  de 0.05 y un p-valor de 0.8169, luego el estimador más eficiente, en principio, debe ser el arrojado por el modelo de efectos aleatorios.

Antes de aceptar el modelo de efectos aleatorios como el resultado final, es necesario evaluar los problemas econométricos que podría presentar el panel de datos. En este sentido, se realizaron pruebas en función de probar la posible heteroscedasticidad y la correlación serial de grado uno.

Para probar si los errores son independientes con respecto al tiempo, correlación serial, se realizó la prueba de Wooldridge Esta, con un p-valor de 0.0082 y con un estadístico F con 1 y 9 grados de libertad, muestra que el panel presenta problemas de autocorrelación serial de grado uno (ver Anexo 2). Por el lado de la heteroscedasticidad, para probar si la varianza de los errores de cada unidad es constante o no, se podría probar con la prueba del Multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan<sup>10</sup>, pero se hizo con la prueba modificada de Wald, dado que esta última no es sensible al supuesto de normalidad de los errores como la primera. Con un  $\chi^2_1$  de 71.78 y un p-valor de 0.000, se acepta la hipótesis de la existencia de heteroscedasticidad en el panel (ver anexo 3).

Conociendo la existencia del problema de heteroscedasticidad y de correlación serial de grado uno en el panel, se soluciona conjuntamente los problemas con los estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (FGLS), tal como se muestra en la tabla 1.

Teniendo los resultados del modelo corregido por FGLS, se puede resaltar que el coeficiente relacionado a la elasticidad del número de vacantes,  $\beta$ , es positivo, demostrando una relación directamente proporcional entre el número de vacantes y el número de desempleados; estadísticamente significativo al 1% y presenta un valor de 0,5367, es decir, ante incrementos en 1% en el número de vacantes, el número de desempleados aumentara en 0,53%. Este resultado se asemeja a los obtenidos por Mora y Santacruz anteriormente, reflejando que en la ciudad todavía se

---

<sup>9</sup> El test propuesto por Hausman (1978) es un test chi cuadrado que determina si las diferencias son sistemáticas y significativas entre dos estimaciones. Se emplea fundamentalmente para: 1) Saber si un estimador es consistente o 2) Saber si una variable es o no relevante.

<sup>10</sup> Nombrada en honor a Trevor Breusch y Adrian Pagan. Usada para determinar la heteroscedasticidad en un modelo de regresión lineal. Prueba si la varianza estimada de los residuos de una regresión son dependientes de los valores de las variables independientes.

puede mejorar el proceso de búsqueda, gracias a la presencia de rendimientos crecientes, en fin de optimizar el proceso de emparejamiento laboral.

En cuanto a los principales cambios presentados con los resultados de Mora y Santacruz, se puede resaltar la reasignación efectiva de las áreas de desempeño sobre la actividad económica caleña, donde ciertas áreas como las vacantes en Procesamiento y Ensamble pasa a dinamizar la economía de esta región del país. Además, Es importante resaltar que los resultados obtenidos continúan ubicándose en un período de mediano plazo, se esperaría que a medida que pase el tiempo, la economía caleña se ajuste a los shocks presentados, la relación negativa entre el número de vacantes y desempleados se manifiesta, tal como lo predice la teoría económica.

## **V. CONCLUSIONES**

Los resultados de la estimación de la Curva de Beveridge reflejan una pendiente positiva para la ciudad de Cali entre 2002 y 2010. Este resultado puede deberse shocks asimétricos entre las áreas de desempeño que han llevado a una reestructuración de las actividades económicas. Esto, llevará a una reasignación en el trabajo y a ajustes en la capacitación de los caleños.

Durante el período de estudio, algunos sectores económicos de Cali han aumentado su demanda por algunas áreas de desempeño específicos, mientras que otras la han disminuido. La economía caleña empieza a demandar más fuerza productiva en las áreas de Ventas y Servicios, y con menor dinamismo se puede resaltar el incremento en demanda del área de desempeño enfocados a las ciencias Sociales, la educación, los servicios gubernamentales y los religiosos. En contraste las áreas de Finanzas y Administración, así como también Arte, Cultura, Esparcimiento y Deportes disminuyeron su demanda en el mercado laboral. Esta recomposición de las actividades económicas para la economía caleña dificulta reflejar la relación negativa que la teoría económica predice.

Este crecimiento de la demanda de trabajadores por parte de las firmas, resalta la necesidad de orientar adecuadamente la oferta laboral a la realidad productiva de la región, lo cual implica, evaluar los programas educativos de educación ofrecidos en la ciudad de Cali. Pues es claro entonces, que este desempleo estructural requiere de políticas educativas que busquen una integración de las instituciones de educación superior con la empresa privada.

La persistencia del desequilibrio en el mercado laboral de Cali, hace necesario a su vez, la generación de políticas activas de empleo en la ciudad, orientadas a desarrollar los mecanismos de información y optimizar los canales de búsqueda, en función de mejorar los procesos de generación de información en el mercado laboral.

## BIBLIOGRAFÍA

- El desempleo baja en el país, pero sigue subiendo en Cali. (30 de Junio de 2011). *El país*.
- Anderson, P., & Burgess, S. (2000). Empirical Matching Functions: Estimation and Interpretation using Stata-Level Data. *The Review of Economics and Statistics*, Vol 82, No.1, 93-102.
- Aparicio, J., & Márquez, J. (2005). Diagnóstico y Especificación de Modelos Panel en Stata 8.0. *División de Estudios Políticos, CIDE*.
- Belani, D., Garcia, P., & Pasten, E. (2001). *Curva de Beveridge, Vacantes y Desempleo: Chile 1986-2002II*. Santiago de Chile.
- Blanchard, O., & Diamond, P. (1898). *The Beveridge Curve*. Estados Unidos.
- Bleakley, H., & Fuhrer, J. (1997). Shifts in the Beveridge Curve, Job Matching and Labor Markets Dynamics. *New England Economic Review*., 3-19.
- De Pedraza, P. (2007). *La función de emparejamiento durante la transición de la República Checa*. Madrid.
- Dougherty. (2006). Introduction to Panel Data Models. En *Introduction to Econometrics* (págs. 408-423).
- Florax, R., López-Bazo, E., López-Tamayo, J., & Waldorf, B. (s.f.). *The Labor Market Matching Function: A Quantitative Assessment of Theoretical, Methodological, and Empirical Issues*.
- Jeffrey, W. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge: MA:MIT Press.
- Mora, J. J., & Durán, J. (2006). Una aproximación empírica a la relación entre el desempleo y las vacantes para Popayán, 2001-2005. *Lecturas de Economía*, 208-222.
- Mora, J., & Santacruz, J. (2007). Emparejamiento entre Desempleados y Vacantes para Cali: Un análisis con Paneles de Datos. *Estudios Gerenciales*, 85-91.
- Petrongolo, B., & Pissarides, C. (2001). Looking into the Black Box: A Survey of the Matching Function. *Journal of Economic Literature*, Vol.39 No.2, 390-431.
- Rangel, A. (2006). La función de Contratación: Teoría y Evidencia Empírica para la ciudad de Cali 1993-2001\*. *Revista de Economía y Administración*, Vol 3. No.1. , 107-133.
- Seligman, M. E. (1975). *Helplessness: On depression, development and death*.
- Soinien, H. (2006). *Empirical Studies on Labour Market Matching*.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Test de Hausman.

|            | ---- Coefficients ---- |               |                     |                             |
|------------|------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
|            | (b)<br>FIXED           | (B)<br>RANDOM | (b-B)<br>Difference | sqrt(diag(v_b-v_B))<br>S.E. |
| Invacantes | .6965833               | .6713102      | .0252731            | .1091749                    |

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(1) = (b-B)'[(v\_b-v\_B)^(-1)](b-B)  
 = 0.05  
 Prob>chi2 = 0.8169

### Anexo 2. Test de Autocorrelación.

Linear regression

Number of obs = 79  
 F( 1, 9) = 9.39  
 Prob > F = 0.0135  
 R-squared = 0.0219  
 Root MSE = .50415

(Std. Err. adjusted for 10 clusters in sector)

| D.<br>Indeseemple~s | Coef.    | Robust<br>Std. Err. | t    | P> t  | [95% Conf. Interval] |          |
|---------------------|----------|---------------------|------|-------|----------------------|----------|
| Invacantes<br>d1.   | .1566028 | .0510992            | 3.06 | 0.013 | .0410085             | .2721972 |

wooldridge test for autocorrelation in panel data  
 H0: no first-order autocorrelation  
 F( 1, 9) = 11.384  
 Prob > F = 0.0082

### Anexo 3. Test de Heteroscedasticidad.

```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: sector
Number of obs   =      89
Number of groups =      10

R-sq:  within = 0.2702
       between = 0.8866
       overall = 0.6869

Obs per group: min =      8
                avg  =     8.9
                max  =      9

corr(u_i, Xb) = -0.1423
F(1,78)       =     28.87
Prob > F      =     0.0000

```

| Indeseemple~s | Coef.     | Std. Err.                         | t    | P> t  | [95% Conf. Interval] |          |
|---------------|-----------|-----------------------------------|------|-------|----------------------|----------|
| Invacantes    | .6965833  | .1296325                          | 5.37 | 0.000 | .4385048             | .9546618 |
| _cons         | 3.243384  | .8171783                          | 3.97 | 0.000 | 1.616507             | 4.870261 |
| sigma_u       | .33847129 |                                   |      |       |                      |          |
| sigma_e       | .59208942 |                                   |      |       |                      |          |
| rho           | .24630136 | (fraction of variance due to u_i) |      |       |                      |          |

```

F test that all u_i=0:      F(9, 78) =      2.88      Prob > F = 0.0055

```

```
. xttest3
```

```

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

```

```
H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i
```

```

chi2 (10) =      71.78
Prob>chi2 =      0.0000

```