



**FORMACIÓN PARA EL TRABAJO EN COLOMBIA: EL CASO DEL SENA**

**AUTOR:**

YURANI ANDREA ARENAS DUQUE

**DIRECTORES DEL PROYECTO:**

JULIO CESAR ALONSO

ANDRÉS FELIPE RIVERA

**UNIVERSIDAD ICESI**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONOMICAS**

**ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**SANTIAGO DE CALI**

**2016**



**FORMACIÓN PARA EL TRABAJO EN COLOMBIA: EL CASO DEL SENA**

**AUTOR:**

YURANI ANDREA ARENAS DUQUE

**DIRECTORES DEL PROYECTO:**

JULIO CESAR ALONSO

ANDRÉS FELIPE RIVERA

**UNIVERSIDAD ICESI**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONOMICAS**

**ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**SANTIAGO DE CALI**

**2016**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	7
<b>3. DATOS</b> .....	12
<b>4. RESULTADOS</b> .....	18
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	20
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	21

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estadísticas descriptivas .....	13
<b>Tabla 2.</b> Distribución de cursos por Departamento .....	14
<b>Tabla 3.</b> Distribución de cursos por Tema.....	15
<b>Tabla 4.</b> Duración de cursos por departamento (medido en semanas y horas).....	16
<b>Tabla 5.</b> Matriz de correlaciones .....	17
<b>Tabla 6.</b> Primera etapa de la estimación por medio de variables instrumentos.....	18
<b>Tabla 7.</b> Resultados de las estimaciones.....	18

## ABSTRACT

Job training programs are an opportunity for people to be trained in a job and be more productive. This may increase country's productivity and be a key element for economic growth. This paper seeks to determine the impact of job training programs from SENA on labor performances variables. Specifically, those variables are labor income, to be informal and to be unemployed. The data is obtained from Encuesta Longitudinal de Protección Social – ELPS 2012. The estimations are based on instrumental variables (IV). It is found that taking a job training program from SENA has no effect on labor income, while it has a statistically significant effect on be informal and be unemployed. That is, job training programs are related with the quality of jobs.

**Keywords:** impact evaluation, instrumental variables, job training programs, labor market

## RESUMEN

Los cursos de formación para el trabajo son una oportunidad para que las personas se capaciten en una labor y a través de esto sean más productivos. Esta mayor productividad es un elemento clave para el crecimiento económico del país. El presente trabajo busca determinar el impacto de los cursos de formación para el trabajo del SENA<sup>1</sup> en un conjunto de variables que miden los resultados laborales individuales. Estas variables son el salario laboral, ser informal y estar desempleado. La información se obtuvo de la Encuesta longitudinal de Protección Social - ELPS 2012. Para esto, se utiliza la metodología de estimación de variables instrumentales. La investigación arrojó como resultados que tomar un curso del SENA no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el salario de las personas, mientras que, para el caso de estar trabajando y desempeñarse en el sector informal, se obtuvo un efecto estadísticamente significativo.

**Palabras clave:** Evaluación de impacto, variables instrumentales, formación para el trabajo, mercado laboral

---

<sup>1</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje

## 1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se lleva a cabo con el fin identificar una relación de causalidad entre tomar un curso de formación para el trabajo dictado por el SENA y un conjunto de variables socioeconómicas como el salario, la probabilidad de estar empleado y la probabilidad de ser informal. Esta pregunta, surge como motivación de conocer la calidad de la formación dada por el SENA y el impacto que tiene sobre el crecimiento económico y la competitividad del país, desde un punto de vista de equilibrio general.

Saavedra y Medina (2012) describen los programas de formación para el trabajo llevados a cabo en Colombia. Encontraron que la población objetivo de los programas de formación para el trabajo son jóvenes entre los 16 y 25 años en situación vulnerable, que enfrentan condiciones económicas adversas y presentan tasas de desempleo más altas que la población en general. Los autores, se basan en diferentes estudios para analizar la costo-efectividad de estos programas y encuentran que los programas de formación titulada del SENA parecen ser costo-efectivos; en otros casos, aunque la participación en estos programas no afectó en promedio los ingresos de los participantes, pudo haber mejorado las condiciones de empleo como la mayor estabilidad y mayor acceso a seguridad social; finalmente, en otro conjunto de estudios, se encuentra que el impacto del SENA es positivo, pero inferior al de otros programas de formación para el trabajo.

Dado lo anterior, no se tiene claridad de la costo-efectividad de los programas y concluyen que la oferta de programas de formación para el trabajo no se ajusta al perfil socioeconómico de la población objetivo porque no tiene en cuenta sus restricciones, además la demanda de trabajo se está proyectando hacia ocupaciones que requieren habilidades cognitivas y manuales no rutinarias que son difíciles de remplazar por la tecnología, y los programas de formación para el trabajo del SENA no forman este tipo de competencias.

Gaviria y Nuñez (2003) evaluaron el impacto de los programas públicos de formación en el mercado laboral en Colombia. Se utilizó un modelo que permitió estimar la probabilidad de participación, el modelo logit, y se encontró que a pesar de la percepción positiva del SENA por parte del público general sobre los programas educativos que ofrecen, no tiene

impacto significativo en el ingreso ni en la probabilidad de estar empleado. Adicional a esto, no hay un impacto significativo en el desempeño de los jóvenes en el mercado laboral con respecto a los jóvenes graduados y este resultado es atribuido a la poca correspondencia que existe entre las habilidades enseñadas y aquellas demandadas por el mercado laboral o por la mala calidad de los cursos o por una combinación de ambos.

Con el fin de corroborar lo que se encuentra en la literatura sobre programas de empleo del SENA, se propone llevar a cabo la metodología de variables instrumentales para conocer la relación entre los cursos y las variables del mercado laboral y se encontró que no hay una relación estadísticamente significativa entre los cursos de formación para el trabajo del SENA y el salario. Por otra parte, los resultados arrojaron una relación positiva y estadísticamente significativa entre los cursos y la probabilidad de estar empleado, y, una relación negativa y estadísticamente significativa entre los cursos y la probabilidad de ser informal.

## 2. METODOLOGÍA

Las evaluaciones de impacto son una herramienta que permiten dar a conocer la realidad de muchas políticas públicas, y pueden afectar de forma positiva las decisiones. Por una vía directa, en la que se asignen más recursos a los programas buenos o por el contrario se corrijan los malos proyectos y con esto se logre aumentar la eficiencia del Estado o la cooperación internacional. Otra vía es la indirecta, donde la asignación de recursos no obedece siempre a criterios técnicos, dado que muchos programas buenos o malos, tienen defensores, entonces, aunque la evaluación de impacto no retroalimenten de manera directa la toma de decisiones, tienen la capacidad de incidir sobre la eficiencia del gasto por medio de su impacto sobre la calidad del debate público.

La evaluación de impacto, o ex post, está basada en un análisis contrafactual de la comparación entre los resultados efectivamente observados en presencia del programa y los que habrían sido observados en ausencia del mismo (Bernal & Peña, 2014). En la mayoría de los casos las evaluaciones de impacto no permiten medir efectos de largo plazo o efectos dinámicos.

El problema de la evaluación de impacto busca determinar la diferencia entre la variable de resultado del individuo participante en presencia del programa y la variable del mismo individuo en ausencia del programa. Esto se conoce como efecto del tratamiento o programa. Ahora bien, el resultado del individuo participante si el programa no existiera, es hipotético, no se observa y a este se le denomina contrafactual.

Debido a que no se pueden observar los resultados del mismo individuo en presencia y ausencia del programa, no es posible estimar el efecto individual del tratamiento. Por lo anterior, el análisis se debe concentrar en el impacto promedio en la población o en subconjuntos de la población tanto para aquellos que recibieron el tratamiento como los que no.

Una evaluación ideal sería aquella en la que se realice un experimento social aleatorio, donde se selecciona de forma aleatoria qué individuos de un grupo pertenecen al tratamiento (beneficiarios del programa) y cuales al grupo de control (no harán parte del

programa). Este método permite que no haya sesgo de selección y genera el contrafactual deseado:

$$E(Y_i(0)|D_i = 0) = E(Y_i(0)|D_i = 1) \quad (1)$$

Donde  $Y_i$  es la variable resultado. Lo anterior, permite que el efecto causal del programa sea la diferencia en las medias de las variables de interés entre el tratamiento y control. Los experimentos de este tipo, arrojan estimaciones insesgadas del efecto del programa para la población objetivo y permite que los resultados tengan validez interna.

Sin embargo, existen muchas limitaciones para emplear los métodos experimentales, tales como:

- i. Altos costos monetarios y políticos
- ii. Una aleatorización lleva a que se excluya población igualmente vulnerable de los beneficios de la intervención
- iii. Existencia de externalidades o efectos de equilibrio general
- iv. No se puede evaluar el impacto de variaciones en el programa existente y se tienden a generalizar los efectos estimados del programa a un grupo más grande de la población.

Por otra parte, existen características observadas y/o no observadas o no contenidas en la base de datos que causan que unos individuos participen del programa y otros no, diferencias que hacen que entre participantes y no participantes se originen diferencias en la variable de resultado entre un grupo y el otro. Por lo anterior, es muy probable que la variable de resultado del grupo de tratamiento y la del grupo control sea diferente, aun si el programa no existiera y esto es lo que se conoce como sesgo de selección, es decir, la participación si estaría relacionada con el término de error:

$$E(e_i|D_i) \neq 0 \quad (2)$$

Donde  $D_i$  es 1 si participa en el programa y 0 si no lo hace. La mayoría de programas que son evaluados hoy en día, se caracterizan por el hecho de que los individuos deben elegir si participar o no, lo que hace que las diferencias entre participantes y no participantes sean en gran parte no observables, por lo tanto, el reto de la evaluación de impacto es encontrar

metodologías que permitan encontrar un estimador consistente e insesgado aun en presencia de sesgo de selección.

Una estrategia alternativa de identificación usada para el desarrollo del presente análisis es el método de variables instrumentales, dado que permite estimar el impacto de un programa cuando no se cree valido utilizar la ecuación (1) para aproximar el resultado contrafactual  $E(Y_i(0)|D_i = 1)$  y permite corregir el sesgo de selección cuando se presenta un problema de endogeneidad.

Dado un modelo de regresión lineal:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 X_{1i} \dots + \beta_{k+1} X_{ki} + \mu_i \quad (3)$$

Donde  $Y_i$  es la variable resultado,  $D_i$  el indicador de participación en el programa,  $X_{1i}$  a  $X_{ki}$  variables observables y,  $\mu_i$  el termino error que contiene los elementos no observados que determinan la variable de resultado pero no están contenidos en el vector  $X_i$

En la metodología de variables instrumentales, se busca una variable instrumental  $Z_i$ , entendida como una fuente de variación exógena en  $D_i$  diferente a la que se debe a las variables observables y no observables, es decir, hay un subconjunto de individuos cuya decisión de participación ( $D_i$ ) se debe exclusivamente a  $Z_i$  y no a que tengan diferente nivel de educación, edad, género o pertenezcan a una región diferente. Finalmente, con este subconjunto de individuos, se estima el efecto que tiene el programa.

Es importante tener en cuenta que la variable instrumental  $Z_i$  debe cumplir con las siguientes condiciones:

- i. **Relevancia:** Es decir, el instrumento esta correlacionado con la variable endógena, lo que hace que  $Z_i$  tenga buen poder de predicción de la participación en el programa.

$$[Cov(D_i, Z_i) \neq 0] \quad (4)$$

- ii. **Exogeneidad:** Es decir, el instrumento no está correlacionado con el termino error, es decir  $Z_i$  no debe explicar los determinantes no observados,  $u_i$ , de la variable de resultado  $Y_i$  ni tener efecto directo sobre  $Y_i$ .

$$[Cov(u_i, Z_i) = 0] \quad (5)$$

- iii. **Exclusión:** Es decir, que quiere decir que  $Z_i$  no tiene efecto directo sobre  $Y_i$ , entonces se puede excluir del modelo.

$$E(Y|X, Y) = E(Y|X) \quad (6)$$

El método de variables instrumentales utilizado para este proyecto, se realizó con el fin de determinar si los cursos de formación para el trabajo del SENA tienen un efecto significativo en el salario de las personas, la probabilidad de ser informal y la probabilidad de estar empleado.

En la primera etapa de la metodología se utilizó como instrumento, el costo de financiación del programa para determinar si hay una relación entre tomar un curso y que este sea financiado por terceros y se encontró que hay una relación positiva y estadísticamente significativa entre estas dos variables, es decir, cuando un curso de formación para el trabajo del SENA es financiado se aumenta la probabilidad de que las personas lo realicen.

En la segunda etapa de la metodología, se estimaron las siguientes regresiones lineales con base a la teoría de Mincer (1974), que relaciona el logaritmo del ingreso con las características individuales de la persona:

$$\begin{aligned} \ln \text{Salario}_i = & \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 \text{educ}_i + \beta_3 \text{edad}_i + \beta_4 \text{edad}_i^2 + \beta_5 \text{sexo}_i + \beta_6 \text{Dept}_i \\ & + \beta_7 \text{raza}_i + \mu_i \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \text{Trabaja}_i = & \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 \text{educ}_i + \beta_3 \text{edad}_i + \beta_4 \text{edad}_i^2 + \beta_5 \text{sexo}_i + \beta_6 \text{Dept}_i \\ & + \beta_7 \text{raza}_i + \mu_i \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \text{Informal}_i = & \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 \text{educ}_i + \beta_3 \text{edad}_i + \beta_4 \text{edad}_i^2 + \beta_5 \text{sexo}_i + \beta_6 \text{Dept}_i \\ & + \beta_7 \text{raza}_i + \mu_i \end{aligned} \quad (9)$$

Donde  $i$  identifica al individuo. Las variables dependientes de los tres modelos son:

En (7)  $\ln \text{Salario}_i$ , que hace referencia al logaritmo del último salario mensual,

en (8)  $\text{Trabaja}_i$ , es una variable binaria que toma valores de 1 o 0 y representan el hecho de que la persona esté o no desempleada,

y (9)  $Informal_i$ , es una variable binaria que toma valores de 1 o 0 y representan el hecho de que una persona esté en el sector informal o no.

El tratamiento para los tres modelos, es la participación de los cursos de formación para el trabajo que ofrece el SENA (  $D_i$  ) que toma el valor de 1 si el individuo participa en los cursos de formación para el trabajo y 0 en el caso contrario.

Adicionalmente, se incluyen 6 controles. El primero es  $educ_i$ , que se refiere a si la persona alcanzó una educación primaria, secundaria o media. El segundo y tercero control son:  $edad_i$ , que es la edad de los individuos y  $edad_i^2$ , que hace referencia a la edad al cuadrado. El cuarto control es  $sexo_i$ , como una variable dummy que toma el valor de 1 si el individuo es hombre y 0 lo contrario. El quinto control es,  $Dept_i$ , que son los efectos fijos por departamento donde se dictan cursos de formación para el trabajo. Y, el sexto control,  $raza_i$ , incluye si una persona es afro, gitano, indígena, no sabe o no se considera de ninguna raza, pero por brevedad de demostración del modelo solo se muestra la variable  $raza_i$ .

### **3. DATOS**

Los datos fueron tomados de la Encuesta longitudinal de Protección Social - ELPS 2012 de la página del DANE. La ELPS recolecta información para la población civil no institucional residente en todo el territorio nacional, excluyendo a San Andrés durante el periodo comprendido entre Octubre y Diciembre de 2012. Esta encuesta cuenta con 14 componentes a nivel de hogar: datos de la vivienda y servicios del hogar, composición y caracterización del hogar, información sobre los menores de edad, educación de los miembros del hogar, salud, pensiones, mercado laboral, trayectoria laboral, activos y riesgo y gastos del hogar.

Un componente especial de esta encuesta es el que contiene información sobre los cursos de formación para el trabajo que hayan tomado los miembros de un hogar, el cual será el componente más importante para la información de la muestra. Cada observación está asociada a la información de un individuo. Cada individuo tiene un código de hogar, un orden de encuesta y un código personal. La concatenación de estos códigos resulta en un código único para cada observación. Este identificador individual permite obtener la información de cada individuo en cada componente de la encuesta. Con esto establecido, se define las variables que son relevantes para el estudio en cada componente de la encuesta y que se unirán para generar la muestra final (749 observaciones). Lo anterior es realizado para la muestra total de la encuesta, para el grupo de tratamiento, para el grupo de control y para el resto de población (muestra total de la encuesta menos grupo de tratamiento menos grupo de control).

**Tabla 1.** Estadísticas descriptivas

<b>Características socioeconómicas</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Control</b>	<b>Resto de la población</b>	<b>Toda la población</b>
<b>urbano</b>	0,851 (0,014)	0,790 (0,035)	0,747 (0,003)	0,744 (0,003)
<b>Genero</b>	0,518 (0,022)	0,400 (0,044)	0,494 (0,003)	0,494 (0,003)
<b>edad</b>	34,23 (0,49)	29,270 (1,132)	35,232 (0,093)	35,284 (0,094)
<b>Raza</b>				
<b>indigena</b>	0,058 (0,011)	0,054 (0,018)	0,049 (0,001)	0,0493 (0,001)
<b>afro</b>	0,094 (0,012)	0,171 (0,033)	0,142 (0,002)	0,143 (0,002)
<b>ninguna_raza</b>	0,848 (0,016)	0,776 (0,036)	0,808 (0,003)	0,807 (0,003)
<b>Educación</b>				
<b>no_sabe</b>	0,216 (0,018)	0,412 (0,043)	0,204 (0,003)	0,203 (0,003)
<b>ninguno</b>	0,010 (0,005)	0,000	0,050 (0,001)	0,051 (0,001)
<b>primaria</b>	0,129 (0,015)	0,132 (0,032)	0,297 (0,003)	0,302 (0,003)
<b>secundaria</b>	0,169 (0,017)	0,130 (0,033)	0,173 (0,003)	0,173 (0,003)
<b>media</b>	0,477 (0,022)	0,326 (0,041)	0,275 (0,003)	0,271 (0,003)
<b>Mercado laboral</b>				
<b>trabaja</b>	0,669 (0,021)	0,369 (0,044)	0,500 (0,003)	0,497 (0,003)
<b>informal</b>	0,609 (0,022)	0,865 (0,030)	0,813 (0,003)	0,817 (0,003)
<b>pension</b>	0,607 (0,022)	0,865 (0,030)	0,811 (0,003)	0,815 (0,003)
<b>salud</b>	0,081 (0,012)	0,082 (0,025)	0,092 (0,002)	0,092 (0,002)
<b>salarios</b>	\$ 654.374	\$ 483.449	\$ 526.802	\$ 524.179

*Fuente: Cálculos propios basados en ELPS 2012*

De acuerdo a los resultados de la Tabla 1, se puede observar un conjunto de diferencias sistemáticas entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. Para el caso concreto, se encontró que la mayoría de las personas que hacen parte del grupo de tratamiento viven en el sector urbano (85,1%), son en su mayoría hombres (51,8%) y, en promedio, son mayores. También puede destacarse dentro del grupo de tratamiento que el nivel educativo con mayor representación es la educación media y las personas que declaran ser afro tienen

una menor participación (9,3%). Finalmente, las personas del grupo de tratamiento presentan mayor tasa de participación laboral y esta participación viene a estar acompañada de una mejor calidad en el trabajo, porque estas se desempeñan en mayor medida en el sector formal, además el salario es más alto y menos variable.

**Tabla 2.** Distribución de cursos por Departamento

<b>Departamento</b>	<b>%</b>
<b>Bogotá</b>	14,52
<b>Bolívar</b>	0,95
<b>Boyacá</b>	2,5
<b>Caldas</b>	5,95
<b>Caquetá</b>	1,59
<b>Cauca</b>	5,01
<b>Cesar</b>	4,6
<b>Córdoba</b>	2,01
<b>Cundinamarca</b>	7,74
<b>Chocó</b>	0,4
<b>Huila</b>	0,19
<b>La Guajira</b>	1,09
<b>Magdalena</b>	1,74
<b>Antioquia</b>	12,34
<b>Meta</b>	1,17
<b>Nariño</b>	2,73
<b>Norte de Santander</b>	4,35
<b>Quindío</b>	2,44
<b>Risaralda</b>	2,24
<b>Santander</b>	5,98
<b>Sucre</b>	0,09
<b>Tolima</b>	2,73
<b>Valle del cauca</b>	8,94
<b>Atlántico</b>	5,72
<b>Arauca</b>	0,8
<b>Casanare</b>	0,31
<b>Archipiélago de San Andrés y Providencia</b>	1,68
<b>Vichada</b>	0,18
<b>Total</b>	100

*Fuente: Cálculos propios basados en ELPS 2012*

**Tabla 3.** Distribución de cursos por Tema

<b>Tema</b>	<b>%</b>
Formación de personal docente y ciencias de la educación	1,28
Artes	3,81
Humanidades	1,51
Ciencias sociales y del comportamiento	1,16
Periodismo e información	0,24
Educación comercial y administración	12,67
Derecho	0,16
Ciencias de la vida	0,93
Ciencias físicas	0,63
Matemáticas y estadísticas	0,45
Informática	13,79
Ingeniería y profesiones afines	5,38
Industria y producción	14,29
Arquitectura y construcción	4,61
Agricultura, silvicultura y pesca	5,67
Veterinaria	1,68
Medicina	1,9
Servicios sociales	3,05
Servicios personales	8,2
Servicios de transporte	2,52
Protección del medio ambiente	1,43
Servicios de seguridad	3,44
Sectores desconocidos o no especificados	11,19
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Fuente: Cálculos propios basados en ELPS 2012*

En la Tabla 2 se muestra la distribución de los cursos por departamento. Bogotá muestra la mayor proporción de cursos de formación para el trabajo (14,52%), seguido de Antioquia (12,34%) y el Valle del Cauca (8,94%). De las demás regiones, llaman la atención las proporciones de Cundinamarca (7,74%) y Santander (5,98%). Aquellos departamentos periféricos son los que menos participación evidencian en los cursos dictados por el SENA. Por ejemplo Sucre (0,09%), Vichada (0,18%), Huila (0,19%) y Bolívar (0,95). Una posible explicación a lo anterior está en que la disponibilidad de cursos de formación está condicionada a la densidad poblacional de las regiones.

En la Tabla 3, los resultados arrojaron que los cursos más representativos de la muestra tomada son: industria y producción (14,29%), seguido de informática (13,79%) y educación comercial y administración (12,67%). Lo anterior, corrobora que la distribución de los cursos se encuentra más sesgada hacia temas de tecnología y no forman competencias como habilidades cognitivas y manuales no rutinarias que hacen parte de la demanda de trabajo actual (Saavedra & Medina, 2012).

**Tabla 4.** Duración de cursos por departamento (medido en semanas y horas)

Departamento	Duración de los cursos (semanas)	Duración de los cursos (horas)	Departamento	Duración de los cursos (semanas)	Duración de los cursos (horas)
<b>Bogotá</b>	21,61 (2,44)	22,27 (1,73)	<b>Meta</b>	12,72 (6,51)	14,70 (5,09)
<b>Bolívar</b>	5,25 (1,43)	25,58 (6,40)	<b>Nariño</b>	13,56 (3,60)	12,92 (1,97)
<b>Boyacá</b>	8,48 (1,78)	26,40 (3,90)	<b>Norte de Santander</b>	17,09 (3,96)	19,40 (2,05)
<b>Caldas</b>	14,14 (3,03)	18,73 (2,71)	<b>Quindío</b>	13,26 (4,11)	61,99 (42,46)
<b>Caquetá</b>	4,31 (0,97)	44,60 (6,14)	<b>Risaralda</b>	18,05 (4,04)	33,07 (5,92)
<b>Cauca</b>	18,36 (3,30)	17,91 (2,68)	<b>Santander</b>	14,55 (2,88)	18,71 (2,33)
<b>Cesar</b>	20,98 (4,48)	23,26 (3,44)	<b>Sucre</b>	16,00 (0,00)	4,00 (0,00)
<b>Córdoba</b>	28,99 (6,45)	22,56 (3,62)	<b>Tolima</b>	19,60 (5,25)	20,67 (3,33)
<b>Cundinamarca</b>	14,83 (2,43)	21,97 (2,12)	<b>Valle del cauca</b>	21,11 (3,68)	17,73 (2,47)
<b>Chocó</b>	37,35 (14,99)	21,80 (6,14)	<b>Atlántico</b>	11,83 (1,95)	19,96 (2,17)
<b>Huila</b>	10 (2,50)	7,33 (0,54)	<b>Arauca</b>	25,84 (9,89)	12,64 (2,47)
<b>La Guajira</b>	6,79 (1,12)	21,28 (6,08)	<b>Casanare</b>	32,64 (23,40)	37,23 (15,39)
<b>Magdalena</b>	24,75 (5,74)	22,39 (4,03)	<b>Archipiélago de San Andrés y Providencia</b>	16,76 (5,57)	23,61 (5,56)
<b>Antioquia</b>	19,07 (2,63)	18,80 (2,15)	<b>Vichada</b>	9,54 (2,20)	24,56 (3,04)

*Fuente: Cálculos propios basados en ELPS 2012*

Basados en la intuición económica, se esperaría que aquellos departamentos que se encuentren en la periferia sean más vulnerables, pero en el caso del Cesar, se observa en la

Tabla 4 que la duración promedio de los cursos en horas es de 23, mientras que en Bogotá este promedio es de 22,27 horas. Otro caso que llama la atención, es el del departamento del Choco, que presenta una duración promedio de cursos por semana de 37.35, superior a la duración promedio de cursos por semanas de departamentos como Antioquia (19.07), Valle del Cauca (21.11) y Bogotá (21.61).

**Tabla 5.** Matriz de correlaciones

	salarios	trabaja	informal	Sexo	edad	edad2	indígena	afro	primaria	secundaria	SENA
salarios	1										
trabaja	0,4108	1									
informal	-0,1729	-0,4969	1								
sexo	0,2359	0,3125	-0,2905	1							
edad	0,1832	0,3243	-0,2418	0,0419	1						
edad2	0,1622	0,2794	-0,2103	0,027	0,9863	1					
indígena	-0,0575	-0,0413	0,09	-0,0427	-0,0333	-0,0358	1				
afro	0,0021	-0,0389	-0,0032	-0,0589	0,0246	0,0249	-0,0928	1			
primaria	0,0816	0,0668	0,1016	0,0293	0,3012	0,303	-0,0297	-0,005	1		
secundaria	0,0609	0,1279	0,0159	0,0139	0,2499	0,2371	0,017	0,0153	-0,1633	1	
SENA	0,0639	0,2321	-0,2036	0,0735	0,19	0,167	-0,0165	-0,0886	0,0085	0,0706	1

*Fuente: Cálculos propios basados en ELPS 2012*

De la matriz de correlaciones presentada en la Tabla 5, podemos observar que el género de los individuos está correlacionado positivamente con el salario, el trabajo y la informalidad, es decir, ser hombre está relacionado con tener un mejor salario, una mayor probabilidad de trabajar y desempeñarse en el sector formal. De otro lado, también se observa que declarar ser afro o indígena se correlaciona negativamente con el hecho de acceder a un trabajo y tener un salario alto. Finalmente, la Tabla 6 muestra que realizar cursos en el SENA podría estar relacionado positivamente con el hecho de ser empleado y tener un trabajo formal.

#### 4. RESULTADOS

**Tabla 6.** Primera etapa de la estimación por medio de variables instrumentos

	In Salario		Trabaja		Informal	
	SENA	SENA	SENA	SENA	SENA	SENA
<b>financ</b>	0,064 (0,05)	0,05 (0,05)	0,13*** (0,04)	0,11*** (0,04)	0,13*** (0,04)	0,11*** (0,04)
<b>efectos fijos por departamento</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Fuente: Cálculos propios basados en ELPS 2012

En la Tabla 6, se encuentra que hay una relación positiva y estadísticamente significativa entre la financiación de un curso de formación para el trabajo del SENA y participar en estos cursos, es decir, financiar un curso de formación dictado por el SENA aumenta la probabilidad de que las personas sean usuarios de los servicios del SENA.

**Tabla 7.** Resultados de las estimaciones

	Ln Salario				Trabaja				Informal			
	MCO	MCO	MC2E	MC2E	MCO	MCO	MC2E	MC2E	MCO	MCO	MC2E	MC2E
<b>SENA</b>	-0,13 (0,12)	-0,08 (0,12)	0,40 (0,55)	0,45 (0,55)	0,56*** (0,14)	0,50*** (0,13)	1,32*** (0,50)	1,36*** (0,48)	- 0,65*** (0,18)	-0,64*** (0,16)	-2,10*** (0,28)	-2,08*** (0,26)
<b>Efectos fijos por departamento</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Fuente: Cálculos propios basados en ELPS 2012

La Tabla 7, muestra los resultados de las estimaciones partiendo inicialmente de la metodología de MCO. Para este caso, no hay una relación estadísticamente significativa entre haber realizado un curso del SENA y el logaritmo del salario, sin embargo, es evidente una relación estadísticamente significativa con el hecho de estar trabajando y de ser informal, positiva para el caso de estar trabajando y negativa para el caso de estar trabajando y de ser informal.

La Tabla 7 también muestra la estimación por mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), dado que no es posible saber si es el salario el que condiciona el hecho de tomar un curso dictado por el SENA, o es el curso quien impacta el salario de la persona. Entonces, dada la

sospecha de endogeneidad, la Tabla 7 también muestra la estimación por MCO en dos etapas (MC2E) y se encuentra que al igual que por la estimación por MCO, no hay una relación estadísticamente significativa entre tomar un curso del SENA, mientras que si hay una relación positiva y estadísticamente significativa con el hecho de estar trabajando y, una relación negativa y estadísticamente significativa con el hecho de ser informal. Finalmente, al controlar por efectos fijos por departamento<sup>2</sup> no se encuentra variación entre los resultados encontrados en ambas metodologías.

Finalmente, se utiliza la prueba de Hausman para comprobar la presencia de endogeneidad y para el caso del salario y la probabilidad de estar empleado, no se rechaza la hipótesis nula de exogeneidad, es decir, que no hay presencia de endogeneidad, mientras que, en el caso de ser informal si se rechaza la hipótesis nula y se encuentra que hay presencia de endogeneidad.

---

<sup>2</sup> También se controló por educación, edad, edad al cuadrado, sexo y raza, con el fin de obtener mejores resultados de las estimaciones

## **5. CONCLUSIONES**

En este trabajo se encontró que los cursos de formación para el trabajo que dicta el SENA, no tienen un impacto significativo en el salario pero son relevantes a la hora de tener un trabajo de mejor calidad, es decir, tomar cursos de formación para el trabajo del Sena genera un aumento en la probabilidad de estar empleado y no pertenecer al sector informal.

Dado lo anterior, los cursos de Formación para el trabajo del SENA, son una herramienta importante para el desarrollo de competencias para la población que quiere ser parte del mercado laboral del país, sin embargo, no existe un direccionamiento claro y estratégico en este tipo de programas que permita que las personas estén mejor remuneradas.

Finalmente, la formación de competencias y los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de diseñar los cursos de formación para el trabajo del SENA debería ser reestructurado de tal forma que vayan en la misma dirección de las demandas del mercado laboral, es decir, que estén orientados al desarrollo habilidades cognitivas y manuales y no hacia temas como informativa, industria y similares.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Bernal, R., & Peña, X. (2014). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda.
- DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2012). *Encuesta Longitudinal del Protección Social 2012*. Recuperado el 03 de Marzo de 2016, de [http://formularios.dane.gov.co/Anda\\_4\\_1/index.php/catalog/194](http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/194)
- Gaviria Uribe, A., & Nuñez Mendez, J. A. (2003). Evaluating the impact f SENA on earnings and employment. *Archivos de economía, Dirección de Estudios Económicos*, 36.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. Columbia University Press.
- Saavedra, J. E., & Medina, C. (2012). Formación para el Trabajo en Colombia. *Borradores de Economía*, 56.