

# EVALUACIÓN DE IMPACTO Y ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN DE CAPITAL INTELECTUAL DE COLCIENCIAS: JÓVENES INVESTIGADORES Y BECAS DE DOCTORADOS

---

## **Director:**

Jairo Núñez

## **Investigadores:**

Felipe Castro

Fernando Estupiñán

Andrés Gordillo

Carlos Medina

## **Asistentes de investigación:**

Carlos Castañeda

Claudia Hurtado-Caycedo

Lorena Trujillo

Tatiana Zárate

**Bogotá, Diciembre 2014**

## Contenido

Introducción .....	3
1. Evaluación de impacto del Programa Becas de Doctorado de Colciencias.....	7
1.1. Grupos de tratamiento y control .....	7
1.2. Propensity Score Matching.....	16
1.3. Estimación con la Base de Créditos del Banco de la Republica .....	21
2. Evaluación de impacto del Programa Jóvenes Investigadores de Colciencias.....	28
2.1. Grupos de tratamiento y control .....	28
2.2. Estimación con Base en GrupLac .....	30
3. Metodología de análisis cualitativo.....	36
3.1. Entrevistas a direcciones de programas de doctorado y grupos de investigación	36
3.2. Entrevistas empresariales.....	38
4. Análisis cualitativo del programa de Becas para Doctorados .....	40
4.1. Resultados entrevistas a directivas de grupos de investigación, de programas de doctorado y Vicerrectorías de Investigación .....	40
4.2. Principales hallazgos de entrevistas a personas del sector empresarial.....	43
4.3. Conclusiones entrevistas .....	45
4.4. Grupos focales con beneficiarios programa beca – crédito doctorado .....	46
5. Análisis cualitativo del programa de Jóvenes Investigadores .....	72
5.1. Consideraciones previas a la participación en el programa .....	72
5.2. Experiencia de participación en el programa .....	80
5.3. Impactos del programa .....	94
6. Análisis Costo Beneficio.....	104
6.1. Marco conceptual .....	104
6.2. Estimación empírica.....	107
6.3. Resultados.....	114
7. Lecciones de la experiencia internacional.....	121
8. Conclusiones y recomendaciones .....	125
Bibliografía.....	132

## Introducción

Este documento constituye el informe final del proyecto de “Evaluación de Impacto de los Programas de Becas de Doctorado y de Jóvenes Investigadores de Colciencias”, cuyo objetivo es entregar tres resultados principales: (i) las mediciones de impacto de tipo cuantitativo, (ii) un análisis cualitativo que se llevó a cabo a través de entrevistas a profundidad con personas incorporadas a la academia que tienen contacto con los programas de Colciencias y grupos focales con beneficiarios de los mismos, y (iii) el análisis costo beneficio de los dos programas a partir de los impactos encontrados.

En términos de la evaluación de impacto, y siguiendo los Términos de Referencia y la propuesta del Consorcio Fedesarrollo-Métrica, la estrategia de análisis consistió en tomar los datos de las convocatorias para el programa de doctorados (información de los postulados) y cruzarla con las bases de datos de los beneficiarios reales del programa. Con esto último se conformó la base de datos del grupo de tratamiento (postulantes beneficiarios) y control (postulantes o beneficiarios) para poder hacer las comparaciones de rigor (impacto de los programas). Estos datos fueron entregados al Ministerio de Salud para ser cruzados con la información mensual de las cotizaciones de la seguridad social (PILA), con el objetivo de medir el valor promedio del Ingreso Base de Cotización (salario) y la estabilidad laboral (meses promedios cotizados), tanto del grupo de tratamiento como el del grupo de control. El mismo procedimiento se siguió con las bases de crédito del Banco de la República que contiene el número de créditos, montos, deudas, intereses, etc. de todas las personas en Colombia. La base de datos del Ministerio de Salud, adicionalmente nos proporcionó información sobre los NITs de las empresas donde trabajan las personas del grupo de tratamiento y control; esta información se cruzó con la encuesta de Superintendencia de Sociedades para comparar la productividad, la inversión, las ventas y las exportaciones de las firmas con doctores (tratamiento) y las firmas sin doctores (control). Por último la base de datos de tratamiento y control se cruzó contra la base de datos de los grupos de investigación de Colciencias (GrupLac) para estimar los impactos sobre la producción científica y la vinculación a grupos de investigación (diferencia entre tratamiento y control).

Con el objeto de eliminar los sesgos que tiene la simple diferencia de medias entre tratamiento y control, el Consorcio Fedesarrollo-Métrica, propuso el uso de métodos econométricos. En primer lugar se propuso utilizar el método de regresión discontinua para comparar las diferencias en las variables de impacto anteriormente descritas (salario, estabilidad laboral, acceso a crédito, producción científica e impactos sobre las firmas) utilizando los datos del puntaje que el Comité Evaluador de Colciencias concedió a cada

postulante. Sin embargo, Colciencias sólo cuenta con esta información para las convocatorias de 2011 y 2012, cuyos beneficiarios no han regresado aún. También se propuso utilizar el método de diferencias en diferencias (DD) con el objeto de controlar los sesgos por variables no observadas (capacidad intelectual, inteligencia emocional, espíritu empresarial, etc.) de los postulantes. No obstante al cruzar contra PILA, desafortunadamente los datos consistentes en el Ministerio de salud solo se encuentran a partir de julio de 2008 y hasta diciembre de 2013. Puesto que el método de DD requiere tener información antes y después de recibir el beneficio, el lapso de tiempo desde 2008 hasta 2013 no es suficiente para construir un promedio anterior y posterior al programa, por lo cual también se tuvo que descartar (hacia el futuro será interesante realizar este ejercicio). Como consecuencia de lo anterior, la mayor parte de los ejercicios utilizaron el método de emparejamiento de tratamiento y control para estimar los impactos insesgados del programa. Sin embargo, la base de datos del Banco de la República que tiene un período de tiempo de 20 años permitió hacer las estimaciones con el método de DD. Puesto que los resultados no varían dramáticamente los ejercicios de emparejamiento son una buena aproximación al impacto real de los programas. Los resultados para los doctorados son bastante positivos: los beneficiarios de Colciencias tienen un mayor salario, mayor producción científica y mayor acceso a crédito. La metodología para estimar los impactos del programa Jóvenes Investigadores sigue una lógica similar. Sin embargo los resultados se acotaron a cruzar la base de datos del grupo de tratamiento y control con aquellas de CvLac y GrupLAC. Con la primera se midió el impacto del programa sobre la continuación de estudios de maestría y doctorado de los beneficiarios (tratamiento), con respecto a los beneficiarios (controles). Con GrupLac se midió el impacto sobre el incremento de la productividad académica de los grupos a los que se incorporan los beneficiarios y sobre el reconocimiento de los grupos en la clasificación que hace Colciencias. Nuevamente por restricciones de información el análisis se circunscribió al método de emparejamiento (propensity matching score). Los resultados para los jóvenes son agrídulces: si bien mejora la condición y producción científica del grupo al que pertenece ellos no reciben beneficios, al menos en las variables que se podían medir objetivamente (continuación de estudios).

Por otro lado, se aplicaron métodos cualitativos para profundizar sobre las percepciones, experiencias y expectativas de los diferentes actores que forman parte del sistema de CTel: beneficiarios del programa de becas doctorado, jóvenes investigadores; también directores de programas de doctorado y de grupos y centros de investigación, vicerrectores académicos y de investigación de Universidades y directivos de recursos humanos de empresas que invierten en investigación e innovación. Estas entrevistas hicieron posible complementar los hallazgos cuantitativos y complementar sobre los mecanismos, relacionados con el programa que actúan en la generación de dichos

impactos. A partir de esta información se construyeron las recomendaciones para los programas evaluados, las cuales giran alrededor de dos líneas: i) aquella que tiene que ver con los aspectos administrativos y operativos del programa que surgen de la evidencia cualitativa y ii) aquellos que tiene que ver con la ausencia de una estrategia de Ciencia y Tecnología que permita orientar las acciones de todos los actores hacia los intereses de las regiones y del país.

Adicional a lo anterior, también se realizó un análisis costo beneficio (ACB) de los dos programas reconociendo su importancia para la evaluación de los programas de Formación de Capital Intelectual de Colciencias. En particular, para este estudio se tuvieron en cuenta diversos costos y beneficios tanto de carácter privado (becarios) como de carácter social para poder aproximar un valor monetario al bienestar derivado de los programas indicados.

La metodología ACB se configura entonces como una poderosa herramienta de evaluación que contribuye a la elaboración y diseño de las decisiones en el sector público (Villarreal, 2014). Esta metodología tiene como objetivo principal proporcionar una medida de rentabilidad de un programa, en términos de los costos previstos para su operación y los beneficios esperados por la aplicación del mismo. Sin embargo, es importante aclarar que no existe una única metodología para aplicar un ACB ya que la forma de medición depende de la unidad de análisis y de la facilidad o no de monetizar los flujos de beneficios y costos asociados a cada programa en particular

El ACB que se implementó en este estudio permitió contrastar todos los posibles beneficios derivados de la aplicación de los programas de formación de capital, y los costos asociados a su diseño, ejecución y mantenimiento. Los aspectos que se tuvieron en cuenta comprendieron desde la vida personal hasta la vida profesional de los becarios. Sin embargo, al final solo se incluyeron aquellos beneficios y costos que fueron cuantificables desde el punto de vista económico; esto sin desconocer la existencia de otro tipo de aspectos que pueden ser fuentes importantes de bienestar para los becados y de conocimiento científico en el país, pero entendiendo las dificultades para su cuantificación e inclusión en el análisis realizado. En particular, se consideraron como beneficios aquellos derivados del Estudio para la Determinación de Impactos de los Programas Jóvenes Investigadores y Crédito-Beca para Doctorados de Colciencias.

Este documento se encuentra dividido en ocho secciones adicionales a la presente introducción. En la primera y la segunda sección se presentan la metodología, descripción de los datos y análisis de los resultados de la evaluación de impacto de los programas de Becas de Doctorado y de Jóvenes Investigadores, respectivamente. La tercera sección

describe la metodología y las preguntas de investigación empleadas en el análisis cualitativo de los dos programas. Las secciones cuatro y cinco presenta el análisis cualitativo de los programas, incluyendo además de sus impactos, las consideraciones sobre el ingreso y la experiencia durante la participación de los beneficiarios a sus respectivos programas. La sección cinco presenta conclusiones sobre los impactos del programa teniendo en cuenta los hallazgos del análisis cuantitativo y las percepciones de los beneficiarios en el nivel cualitativo. En términos del ACB, en la sección seis se presenta de manera detallada el análisis realizado para los dos programas, teniendo en cuenta los costos y los beneficios derivados del mismo. En la sección siete se describen las experiencias internacionales con programas de formación de capital humano. Y finalmente, en la sección ocho se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio realizado.

## **1. Evaluación de impacto del Programa Becas de Doctorado de Colciencias**

Como se mencionó, Fedesarrollo-Métrica había planteado la posibilidad de realizar estimaciones mediante los métodos de regresión discontinúa (RD), diferencias en diferencias (Dif-Dif) y *Propensity Score Matching* (PSM). Sin embargo, al analizar la información disponible para la realización de la presente evaluación de impacto, se encontró que no se contaba con la información necesaria para utilizar los métodos de RD ni de Dif-Dif. En particular, para realizar la estimación utilizando el método de RD era necesario contar con los puntajes de calificación tanto de personas del grupo de tratamiento como de personas del grupo de control. Dado que estos puntajes únicamente se tienen para las convocatorias de los años recientes (2011 y 2012), no es posible realizar estimaciones con esta metodología, puesto que para las personas que tienen esta información, aún se encuentran estudiando y por lo tanto no es posible establecer aún el impacto de la intervención.

Una situación similar sucede con las estimaciones mediante el método de diferencias en diferencias. Para poder utilizar esta metodología, es necesario observar personas que hayan comenzado sus estudios de doctorado y que los hayan terminado en el periodo para el cual se cuenta con datos de la PILA (Julio 2008-Diciembre 2013). Sin embargo, únicamente se encontraron seis personas que cumplen esta condición, por lo cual no es posible realizar estimaciones utilizando esta metodología. No obstante, la información del Banco de la República cuenta con un período amplio (1992-2012) para poder hacer las estimaciones sobre variables de acceso a crédito.

### **1.1. Grupos de tratamiento y control**

Dado lo anterior, los resultados que se muestran a continuación, corresponden a resultados utilizando la metodología de *Propensity Score Matching*, puesto que es la única metodología que permite evaluar los impactos del programa de becas de doctorado de Colciencias con la información de PILA, CvLac y GrupLac. Con el fin de dar mayor robustez a los resultados obtenidos, tanto los grupos de tratamiento y control se definieron con base en personas que, a pesar de que fueron aceptados al programa de becas de doctorado de Colciencias, el estado de la misma permite catalogarlos como personas que no recibieron el tratamiento (ver Tabla 1)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> En el Anexo 1 se encuentra una definición detallada de cada uno de los grupos de tratamiento y control.

**Tabla 1. Definición de Grupos de Tratamiento y Control**

<b>Tipo de Persona</b>	<b>Grupo</b>
Aplazada	Control
Aprobado periodo de gracia	Tratamiento
Cancelación en Reembolso	Control
Cancelada	Control
En reembolso	Tratamiento
No utilizada	Control
Periodo de gracia	Tratamiento
Proceso de Evaluación	Tratamiento
Segunda Fase de Condonación	Tratamiento
Sin Admisión	Control
Terminada	Tratamiento

Fuente: Agrupación propia con base en Colciencias

Esta definición de los grupos de tratamiento y control, permite eliminar algunos sesgos que se podrían presentar al momento de realizar la estimación del impacto del programa de becas de doctorado de Colciencias: puesto que ambos grupos están compuestos por personas que se postularon al programa, se elimina el sesgo de selección que puede existir, dado que se controla por las variables no observables que hacen que una persona quiera postularse a un programa de becas de doctorado (al tomar tratamiento y control de los postulantes se garantiza la autoselección de todos los individuos que participan en el ejercicio econométrico).

Una vez definidos los grupos de tratamiento y control, con ayuda del Ministerio de Salud, se cruzó la base tanto de personas tratadas como de controles con la base de datos de la PILA con el fin de poder obtener para cada persona el Ingreso Base de Cotización (IBC) y el promedio de meses que cotizó en la PILA (estuvo en la formalidad). La Tabla 2 muestra la distribución de las personas del grupo de tratamiento y del grupo de control una vez se ha cruzado la base de datos de beneficiarios de Colciencias con la base de datos de la PILA. Puede observarse que el número de personas del grupo de tratamiento es más de tres veces el número de personas del grupo de control (se admite la gran mayoría de postulantes)



**Tabla 2. Distribución de Tratamiento y Control en PILA**

<b>Tratamiento</b>	<b>Personas</b>	<b>Porcentaje</b>
Control	457	24.33
Tratamiento	1,421	75.67
<b>Total</b>	<b>1,878</b>	<b>100</b>

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

Cuando se examina la distribución de las personas del grupo de tratamiento y control según el sexo se encuentra que el número de hombres que aplican al programa de becas de doctorado de Colciencias es casi el doble que el número de mujeres (ver Tabla 3); es interesante este resultado dado que actualmente la mujer tiene una mayor escolaridad que el hombre. Hacia al futuro sería interesante estudiar las razones de este fenómeno o si la mujer aplica a otro tipo de programa de becas que sea más flexible para sus necesidades. Asimismo, la Tabla 3 muestra que existe una mayor proporción de hombres en el grupo de control que en el grupo de tratamiento (66% en el primero y 50% en el segundo).

**Tabla 3. Distribución de Tratamiento y Control en PILA Según Sexo**

<b>Tratamiento</b>	<b>Género</b>		<b>Total</b>
	<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>	
<b>Control</b>	182	275	457
	27.58	22.58	24.33
<b>Tratamiento</b>	478	943	1,421
	72.42	77.42	75.67
<b>Total</b>	660	1,218	1,878
	100	100	100

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

De otro lado, cuando se examina la distribución de personas en los grupos de tratamiento y control según el ámbito de la beca a la cual aplicaron, se encuentra que en general es mayor el número de personas que aplican a becas en el exterior que aquellas que aplican a becas para doctorados nacionales (ver Tabla 4). Adicionalmente, puede observarse que tanto dentro del grupo de tratamiento como del grupo de control la distribución de personas que aplican a los diferentes tipos de beca es igual, 56% de las personas aplican a becas en el exterior y 44% a becas en el país.

**Tabla 4. Distribución de Tratamiento y Control en PILA Según Ámbito**

Tratamiento	Ámbito		Total
	Exterior	Nacional	
<b>Control</b>	257	200	457
	24.41	24.24	24.33
<b>Tratamiento</b>	796	625	1,421
	75.59	75.76	75.67
<b>Total</b>	1053	825	1,878
	100	100	100

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

Por último, dado que la base de datos de la PILA cuenta con el NIT de la empresa en la cual se encuentran cotizando las personas, se cruzó la información de Colciencias con la información de la base de Supersociedades con el fin de poder establecer algunos impactos en variables relacionadas con la productividad de las empresas (Carlos: hay que estimar con supersociedades PIB/trabajador). Para este ejercicio, se definió una empresa del grupo de control como aquella que tuviera al menos una persona que pertenezca a alguno de los grupos de tratamiento que se definieron anteriormente y como empresa del grupo de control aquella que no hubieran tenido ninguna persona del grupo de tratamiento trabajando en la empresa en todo el periodo de estudio. . La Tabla 5 muestra el número de empresas del grupo de tratamiento y de empresas del grupo de control como resultado de cruce de ambas bases de datos.

**Tabla 5. Distribución de Empresas de Tratamiento y Control en Supersociedades**

Tratamiento	Empresas	Porcentaje
Control	350	46.67
Tratamiento	400	53.33
Total	750	100

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

Cuando se examinan las diferencias de medias (ver Recuadro 1) entre los grupos de tratamiento y control, para los *outcomes* de interés que pueden identificarse tanto en la base de datos de la PILA como en la base de datos de CvLac, se encuentra que en promedio las personas que pertenecen al grupo de tratamiento ganan un poco más de \$870,000 pesos más que las personas del grupo de control. Adicionalmente, los datos muestran que las personas que se encuentran en el grupo de tratamiento cotizan en

promedio más de 8 meses que las personas que se encuentran en el grupo de control en el periodo comprendido entre julio de 2008 y diciembre de 2013.

Por último, en relación a los artículos publicados en revistas indexadas, se encuentra que las personas del grupo de tratamiento publican, en promedio, más de 11 artículos que las personas del grupo de control (ver Tabla 6).

**Tabla 6. Diferencias de Medias Grupos de Tratamiento y Control**

<b>Outcome</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Control</b>	<b>Dif</b>	<b>t</b>
			<b>Medias</b>	
Ln IBC	14.5864	14.0712	0.515***	(6.92)
IBC	2,161,602	1,291,403		
Meses Cotizados	55.25	46.58	8.675***	(8.00)
Artículos Publicados	20.16	8.99	11.17***	(9.26)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

### Recuadro 1. Prueba de Diferencia de Medias

Para determinar si el valor medio de una variable difiere entre dos muestras, puede emplearse la prueba de diferencia de medias. Las hipótesis que se enfrentan en esta prueba son:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ Las medias en ambos grupos son iguales}$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \text{ Las medias entre los grupos son diferentes}$$

Donde  $\mu_1$  es la media poblacional del grupo 1 y  $\mu_2$  es la media de poblacional del grupo 2.

Para realizar la prueba se usa la diferencia de las medias de las muestras,  $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ , como estimador de la diferencia entre las medias poblacionales asumiendo que  $H_0$  es verdadera. Adicionalmente, dados los tamaños de las muestras, éstas pueden aproximarse a una distribución normal de probabilidades y puede usarse el siguiente estadístico:

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

Donde,  $\sigma_1^2$  y  $\sigma_2^2$  son las varianzas de los grupos 1 y 2, respectivamente, y  $n_1$  y  $n_2$  son los tamaños de los grupos 1 y 2, respectivamente.

Al calcular este estadístico se compara contra los valores de la tabla de la distribución normal con el fin de identificar si se rechaza o no la hipótesis nula de la prueba, con niveles de confianza de 90%, 95%, y 99%.

**Fuente: Estadística para Administración y Economía de Anderson, Sweeney y Williams (1999).**

De otro lado, cuando se compara únicamente a los hombres del grupo de tratamiento con los hombres del grupo de control, se encuentra que en promedio los hombres que pertenecen al grupo de tratamiento tienen un IBC que es un poco más de \$1'000.000 de pesos que aquel de los hombres que pertenecen al grupo de control (ver Tabla 7). La Tabla 7 también muestra que para el periodo de estudio, los hombres que se encuentran en el grupo de tratamiento cotizan en promedio 7 meses y medio más que los hombres del grupo de control y publican cerca de 12 artículos más (ver Tabla 7).

**Tabla 7. Diferencias de Medias Grupos de Tratamiento y Control Hombres**

<b>Outcome</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Control</b>	<b>Dif Medias</b>	<b>t</b>
Ln IBC	14.6426	14.0094	0.633***	(5.70)
IBC	2,286,699	1,213,926		
Meses Cotizados	54.47	46.87	7.608***	(5.35)
Artículos Publicados	21.92	10.14	11.78***	(7.30)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

Cuando se comparan las mujeres que pertenecen al grupo de control con aquellas que pertenecen al grupo de tratamiento, se encuentra que en promedio las mujeres del grupo de tratamiento tienen un IBC que es \$500.000 más alto que el IBC de las mujeres del grupo de control (ver Tabla 8). Además de esto, las mujeres del grupo de tratamiento publican en promedio poco más de 9 artículos en revistas indexadas más que las mujeres del grupo de control. Por último, en relación a los meses cotizados, se encuentra que las mujeres del grupo de tratamiento cotizan en promedio cerca de 10 meses más que las mujeres del grupo de control (ver Tabla 8).

**Tabla 8. Diferencias de Medias Grupos de Tratamiento y Control Mujeres**

<b>Outcome</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Control</b>	<b>Dif Medias</b>	<b>t</b>
Ln IBC	14.4888	14.1524	0.336***	(4.06)
IBC	1,960,578	1,400,612		
Meses Cotizados	56.60	46.20	10.40***	(6.17)
Artículos Publicados	16.70	7.26	9.439***	(5.46)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

Una diferencia que vale la pena analizar es la que se da entre las personas del grupo de tratamiento que aplican a una beca del ámbito nacional y las del grupo de control. Al respecto, la Tabla 9 muestra que las personas que pertenecen al grupo de tratamiento y que aplicaron a una beca del ámbito nacional ganan en promedio más de \$700.000 que las personas que pertenecen al grupo de control. Adicionalmente, estas personas cotizan en promedio cerca de 8 meses más que las del grupo de control y publican 8 artículos más en revistas indexadas.

**Tabla 9. Diferencias de Medias Grupos de Tratamiento Nacional y Grupo de Control**

<b>Outcome</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Control</b>	<b>Dif Medias</b>	<b>t</b>
Ln IBC	14.5063	14.0712	0.435***	(3.43)
IBC	1,995,350	1,291,403		
Meses Cotizados	55.31	46.58	8.734**	(2.03)
Artículos Publicados	17.41	8.99	8.414**	(1.99)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

De otro lado, cuando se comparan únicamente personas que pertenecen al grupo de tratamiento se encuentra que en promedio los hombres tratados ganan más de \$300.000 que las mujeres tratadas (ver Tabla 10). Adicionalmente, la Tabla 10 muestra que las mujeres que pertenecen al grupo de tratamiento cotizan en promedio cerca de 2 meses más que los hombres que pertenecen al mismo grupo en el periodo comprendido entre julio de 2008 y diciembre de 2013. Por último, los datos muestran que en promedio los hombres tratados publican cerca de cinco artículos más que las mujeres tratadas.

**Tabla 10. Diferencias de Medias Hombres Tratados Vs. Mujeres Tratadas**

<b>Outcome</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Dif Medias</b>	<b>t</b>
Ln IBC	14.6426	14.4888	0.154*	(1.82)
IBC	2,286,699	1,960,578		
Meses Cotizados	54.47	56.60	-2.125*	(-1.72)
Artículos Publicados	21.92	16.70	5.215***	(3.76)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

Vale la pena además establecer la diferencia existente entre las personas tratadas de acuerdo con el tipo de beca a la cual aplican. Al respecto, la Tabla 11 muestra que entre las personas tratadas, aquellas que aplicaron a becas del ámbito extranjero ganan en promedio más de \$400.000 más que las personas tratadas que acceden a becas del ámbito nacional. Además, se encuentra que en promedio las personas tratadas con becas del extranjero publican cerca de 5 artículos más que las personas tratada con becas nacionales.

**Tabla 11. Diferencias de Medias Tratados Ámbito Nacional Vs. Extranjero**

Outcome	Extranjero	Nacional	Dif	
			Medias	t
Ln IBC	14.7111	14.5063	0.205*	(2.35)
IBC	2,448,754	1,995,350		
Meses Cotizados	54.56	55.31	-0.746	(-0.58)
Artículos Publicados	22.07	17.41	4.658***	(3.47)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

De otro lado, al analizar las variables de interés a nivel de empresa con el cruce con la base de Supersociedades, se encuentra que las empresas que cuentan con personas del grupo de tratamiento tienen en promedio una utilidad bruta menor que las empresas que no tienen personas del grupo de tratamiento (ver Tabla 12). Adicionalmente, la utilidad operacional de las empresas del grupo de control es más del doble que la utilidad operacional de las empresas del grupo de tratamiento. Por último, en lo relacionado con las pérdidas o ganancias de las empresas, no se encuentra una diferencia estadísticamente significativa entre las empresas tratadas y las no tratadas. Vale la pena aclarar en este punto, que estos resultados corresponden a diferencias de medias sin ningún tipo de control, y en ningún momento corresponde al impacto del programa.

**Tabla 12. Diferencias de Medias Empresas Tratadas Vs. No Tratadas**

Outcome	Tratamiento	Control	Dif	
			Medias	t
Ln Utilidad Bruta	16.616	17.941	-1.324***	(-4.70)
Utilidad Bruta	16,460,267	61,873,343		
Ln Utilidad Operacional	14.523	15.406	-0.883**	(-3.06)
Utilidad Operacional	2,028,425	4,906,395		
Ln Pérdidas o Ganancias	14.913	14.938	-0.0247	(-0.12)
Pérdidas o Ganancias	2,996,783	3,071,848		

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

## 1.2. Propensity Score Matching

Cuando se estima el impacto del programa de becas de doctorado de Colciencias utilizando la metodología de *PSM*<sup>2</sup> (ver Recuadro 2) se encuentra que en promedio las personas del grupo de tratamiento tienen un IBC mayor que las personas que pertenecen al grupo de control. Es decir, aquellas personas que terminaron su doctorado financiados con una beca de Colciencias, en promedio tienen un salario mayor que aquellas personas que a pesar de haber aplicado a una beca de Colciencias, no terminaron su doctorado. Esta diferencia se mantiene cuando se compara los hombres del grupo de tratamiento contra los hombres del grupo de control, mientras que para las mujeres no se observa tal diferencia en el IBC (ver Tabla 13). En suma, el impacto del doctorado es positivo y esto traído a valor presente constituye una suma que verdaderamente cambia la vida económica de los beneficiarios y sus familias.

En cuanto al tipo de la beca (doctorados en el extranjero o en el país), los resultados muestran que cuando se comparan las personas que pertenecen al grupo de tratamiento y que realizaron sus estudios en el extranjero con el grupo de control sin diferenciar por ámbito, se encuentra una diferencia positiva en el IBC a favor de las personas del grupo de tratamiento. Por último, no se encuentra ningún impacto en términos de IBC para las personas que acceden al programa de becas de doctorado de Colciencias en la modalidad de ámbito nacional.

**Tabla 13. Impacto del Programa de Becas de Doctorado<sup>3</sup>**

	Total	Mujeres	Hombres	Exterior	Nacional
Ln IBC	0.3897*	0.0020	0.6020*	0.3151*	0.1982
t	1.68	0.01	1.93	1.73	0.86
Meses Cotizados	-0.9334	-0.3618	-1.9296	-17.0909	-1.8376
t	-0.41	-0.11	-0.54	-2.04	-0.74
Artículos Publicados	5.714***	2.281	6.373***	6.931**	5.718***
t	3.93	0.88	3.18	2.06	3.63

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10% Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

En cuanto al número de meses cotizados a la PILA en el periodo de estudio<sup>4</sup>, la cual da cuenta de la estabilidad laboral de las personas (tanto en el empleo como en la seguridad

<sup>2</sup> Para un mayor detalle de la metodología de *Propensity Score Matching* véase el informe metodológico de la presente evaluación.

<sup>3</sup> Para las estimaciones, se utilizaron controles de edad, departamento de nacimiento, género, país al cual se fue a estudiar, área del conocimiento del programa.



social y el ahorro pensional), no se encuentran impactos estadísticamente significativos entre los grupos de tratamiento y control. Este resultado se mantiene al comparar hombres del grupo de tratamiento y del grupo de control, y cuando la comparación se hace únicamente entre las mujeres de ambos grupos.

Finalmente, en relación con el número de artículos publicados en revistas indexadas, la Tabla 13 muestra que en general las personas que pertenecen al grupo de tratamiento publican una mayor cantidad de artículos en revistas indexadas cuando se compara con las personas que pertenecen al grupo de control. El resultado es similar cuando se comparan únicamente los hombres del grupo de tratamiento contra los hombres del grupo de control y para todos los ámbitos de las becas. Sin embargo, no se encuentra un impacto en esta variable cuando se comparan únicamente las mujeres de los grupos de tratamiento y control.

---

<sup>4</sup> Vale la pena recordar que para este ejercicio se cuenta con información para el periodo comprendido entre julio de 2008 y diciembre de 2013. Es decir, se cuenta con un total de 66 meses disponibles de información.

## **Recuadro 2. Metodología *Propensity Score Matching***

La metodología *Propensity Score Matching* (PSM) es una técnica semiparamétrica con la cual se busca establecer una correspondencia entre dos individuos pertenecientes a dos grupos (en este caso tratamiento y control). Este método construye artificialmente un individuo sin beneficiarse del programa (control) con características similares los individuos del grupo beneficiario (tratamiento). Después de esto se estima un impacto promedio, el cual determina la magnitud de la diferencia entre los grupos de individuos de control y tratamiento con la situación después del programa.

A continuación, se presentan los siete pasos para construir el pareo de los dos grupos usando la técnica *Propensity Score*:

1. Se requiere una muestra representativa de individuos elegibles no participantes en el programa así como una de individuos participantes. Es deseable contar con una muestra bastante amplia de individuos elegibles no participantes.
2. Se juntan las dos muestras y se estima un modelo de participación en el programa en función de todas las variables que la base de datos proporcione para tal fin. Para esto se usa un modelo de respuesta binaria tipo logit.
3. Se construyen los valores predichos de la probabilidad de participación provenientes del paso 2. Estos valores se denominan "*propensity scores*". De esta manera, se contará con un *propensity score* para cada individuo de la muestra.
4. Se determina el rango de *propensity score* para los individuos no participantes en el programa. Generalmente, se eliminan aquellos que tienen un *propensity score* muy bajo.
5. Para cada individuo del grupo de tratamiento se debe encontrar una observación en la muestra de no participantes que tenga un *propensity score* muy similar (indicador). Para esto se mide la diferencia absoluta entre los scores. Esto se denomina "el vecino más cercano". Es recomendable encontrar los cinco vecinos más cercanos
6. Se calcula el valor promedio de la variable de impacto de los cinco vecinos más cercanos. La diferencia entre esa media y el valor de la observación tratada es la estimación de la ganancia del programa para esta observación.
7. Se calcula el promedio de los beneficios de estos individuos para obtener el beneficio de todo el programa, en promedio. Esto puede ser estratificado por alguna variable de interés tal como el ingreso en la muestra de los individuos no participantes.

**Fuente: Ravallion (1999)**

La Tabla 14 muestra los resultados de utilizar la metodología de *PSM* para estimar la diferencia en el impacto del programa de becas de doctorado entre hombres y mujeres tratadas y entre los diferentes ámbitos de la beca. Puede observarse que las personas que realizan sus estudios en el extranjero tienen un IBC mayor que las personas que realizaron sus estudios en el país. Sin embargo, las personas que realizan los estudios en el país, cotizan en promedio un mayor número de meses a la PILA, lo cual puede explicarse porque muchas veces estas personas siguen cotizando a salud y pensiones mientras realizan sus estudios en el país, o incluso porque algunas de ellas trabajan como profesores asistentes en las universidades en las cuales realizan sus estudios. Otra posible explicación es porque las personas que realizan sus estudios en el extranjero tardan un tiempo mayor para volver a vincularse al mercado laboral al momento de regresar al país.

En cuanto a la diferencia entre los hombres y las mujeres que realizan sus estudios de doctorado financiados por el programa de becas de Colciencias, la Tabla 14 muestra que no existe ninguna diferencia en el impacto entre estos dos grupos en el IBC promedio ni en el número de meses cotizados a la PILA. La única diferencia en el impacto entre estos dos grupos, se encuentra en el número de artículos publicados en revistas indexadas puesto que las estimaciones muestran que en promedio los hombres publican 4 artículos más que las mujeres.

**Tabla 14. Impacto del Programa de Becas de Doctorado Personas Tratadas<sup>5</sup>**

	<b>Hombres</b>	<b>Exterior</b>
Ln IBC	0.1747	0.3920***
T	1.39	4.45
		-
Meses Cotizados	0.6640	6.5904***
T	0.37	-2.34
Artículos Publicados	4.181***	3.877
T	2.27	1.02

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

Finalmente, con el objetivo de estimar el impacto que podría el programa de Becas de Doctorado de Colciencias, y en general, la formación de doctores en la productividad de las empresas, se utilizó la encuesta de Supersociedades. Para esto, se partió del cruce que

<sup>5</sup> Para las estimaciones, se utilizaron controles de edad, departamento de nacimiento, género, país al cual se fue a estudiar, área del conocimiento del programa.

se tenía de la información de Colciencias y de la PILA. Con base en este cruce, se tomaron los NITS de las empresas en las cuales se encontraban las personas que habían sido financiadas para realizar sus estudios de doctorado por Colciencias y que lograron terminar sus estudios. Una vez se tuvieron esos NITS, se cruzaron con la encuesta de Supersociedades. Con este cruce realizado, las empresas que tuvieron al menos una persona que perteneciera a uno de los grupos de tratamiento definidos en la Tabla 1 se consideraba como una empresa del grupo de tratamiento. En caso contrario, la empresa se consideraba como del grupo de control

Dado que se está trabajando con los datos de Supersociedades, los cuáles contienen en su mayoría estados financieros de las empresas y lo que se quiere es tener algún tipo de aproximación a la productividad de las empresas, se toman las variables relacionadas con las utilidades de la empresa o las pérdidas o ganancias que haya generado, los resultados muestran que no se encuentra ningún impacto en ninguna de las variables de interés. Es decir, en general aquellas empresas que en algún momento contrataron personas que realizaron sus estudios de doctorado financiadas por el programa de becas de doctorado de Colciencias, tienen una productividad muy similar a aquellas empresas que contratan personas que a pesar de haber aplicado al programa, no culminaron con sus estudios (ver Tabla 15).

**Tabla 15. Impacto del Programa de Becas de Doctorado En la Productividad de las Empresas<sup>6</sup>**

Tratamiento	
Utilidad Bruta	-0.1108
T	-0.46
Utilidad Operacional	0.3727
T	0.95
Pérdidas o Ganancias	-0.3120
T	-0.88

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

<sup>6</sup> Para las estimaciones, se utilizaron controles de activo, pasivo y patrimonio (como proxys del tamaño de la empresa) y controles de sector económico de la empresa

### 1.3. Estimación con la Base de Créditos del Banco de la Republica

Además de los impactos en salario y producción académica, con la ayuda del Banco de la República, fue posible estimar el impacto del programa de Becas de Doctorado de Colciencias en el acceso a crédito de las personas que terminaron sus estudios con este programa. Para realizar este ejercicio, el Banco de la República puso a disposición de la presente investigación las bases de datos de crédito de las personas del país, las cuales fueron cruzadas con las bases de datos de Colciencias.

Dado que la base de datos de créditos del Banco de la República se encuentra disponible para el periodo 1992-2009, es posible realizar la estimación de los impactos del programa de Becas de Doctorado en el acceso al sistema formal de crédito por parte de las personas que terminan su doctorado financiados por Colciencias utilizando los métodos de Diferencias en Diferencias y el método de *Propensity Score Matching*, con lo cual los resultados obtenidos tienen una mayor robustez que los resultados obtenidos para el salario, la estabilidad laboral y el número de artículos publicados. Adicionalmente, esto permite establecer si los resultados obtenidos mediante el *PSM* son muy diferentes a los que se obtienen utilizando otras metodologías.

En la columna (2) de la Tabla 16 se muestra la diferencia de medias entre las personas del grupo de control y las personas del grupo de tratamiento<sup>7</sup> en cada una de las variables que pueden obtenerse de la base de datos del Banco de la República. Puede observarse que las personas que pertenecen al grupo de tratamiento tienen un mayor acceso al crédito formal puesto que en promedio cuentan con un mayor número de créditos. Además de esto, estas personas tienen una mayor proporción de créditos con capital positivo y un mayor capital adeudado. Los resultados se mantienen cuando se analizan los hombres y las mujeres (ver columnas (6) y (10) de la Tabla 16).

Adicionalmente, en la Tabla 16 se muestra la estimación utilizando el método de *PSM* para el periodo 1992-2009. En general, se observa que las personas que pertenecen al grupo de tratamiento tienen un mayor número de créditos que las personas del grupo de control (ver columna (4) Tabla 16). En la misma columna puede observarse que las personas del grupo de tratamiento tienen un mayor capital adeudado que las personas del grupo de control y que el número de créditos con capital positivo (algunos de los créditos reportaban capital cero) en las personas del grupo de tratamiento es mayor que el de las personas del grupo de control. Cuando se separan los resultados por hombres y mujeres, se encuentra que los impactos para las mujeres son mayores que los impactos para los hombres.

---

<sup>7</sup> Para este ejercicio los grupos de tratamiento y control son los mismos que se definieron para los ejercicios anteriores.

En las columnas (8) y (12) de la Tabla 16, se muestran los resultados para mujeres y hombres respectivamente. Puede observarse que para todas las variables analizadas, los impactos en las mujeres son mayores que los impactos en los hombres. Si bien no existe mucha evidencia respecto a los impactos que pueden tener los programas de formación como el que se está evaluando en el acceso al crédito de las personas, si se tiene en cuenta la literatura internacional relacionada con el acceso al mercado de crédito formal de las personas, puede concluirse que es positivo que el programa ayude a que las personas puedan acceder a este tipo de créditos.

Dado que el ejercicio utilizando la metodología de Diferencias en Diferencias únicamente puede realizarse para el periodo de 2004-2009 dado que es en este periodo para el cual se puede obtener información de las personas antes y después de que hayan realizado su doctorado beneficiados por el programa de Becas de Doctorados de Colciencias, vale la pena analizar si para este periodo los ejercicios utilizando *PSM* cambian o se mantienen constantes.

En la Tabla 17 se muestran los resultados de realizar la estimación del impacto del programa de Becas de Doctorado para el periodo 2004-2009 utilizando la metodología de *Propensity Score Matching*. Puede observarse que las personas que pertenecen al grupo de tratamiento tienen un mayor número de créditos formales que las personas del grupo de control y un mayor número de créditos con capital positivo (ver columna (4) de la Tabla 17). Sin embargo, no se encuentran impactos en el monto de capital adeudado y en los intereses adeudados, impactos que si se observaban en la estimación para el periodo de 1992-2009.

En la columna (8) de la Tabla 17 se encuentran los resultados únicamente para las mujeres los cuales al ser comparados con los resultados de los hombres (columna (12) de la Tabla 17) muestran que, al igual que los resultados de la estimación mediante *PSM* para 1992-2009, en promedio las mujeres del grupo de tratamiento tiene un mayor número de créditos que los hombres. Adicionalmente, a pesar de que para la población en general no se observan impactos en los montos de capital adeudado ni en los intereses adeudados, para las mujeres si se observan impactos en estas variables. Es decir, los impactos en acceso al crédito son mayores en las mujeres que en los hombres.

**Tabla 16. Impacto en Acceso a Créditos del Programa de Becas de Doctorado de Colciencias Mediante PSM (1992-2009)**

Variable		Todos				Mujeres				Hombres			
		Media	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente	Media	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente	Media	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente
		Controles (d.e.)	MCO, Sin Controles (e.e.)	MCO, Con Controles (e.e.)	Matching (s.e)	Controles (d.e.)	MCO, Sin Controles (e.e.)	MCO, Con Controles (e.e.)	Matching (s.e)	Controles (d.e.)	MCO, Sin Controles (e.e.)	MCO, Con Controles (e.e.)	Matching (s.e)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Número de Créditos	<i>Coefficiente</i>	1.158	0.710	0.541	0.477	1.086	0.570	0.400	0.428	1.206	0.772	0.564	0.391
	<i>d.e./e.e.</i>	(1.572)	(0.1)***	(0.108)***	(0.132)***	(1.592)	(0.161)**	(0.177)**	(0.183)**	(1.56)	(0.127)***	(0.143)***	(0.17)**
	<i>Observac.</i>	322	1637	1616	1616	128	575	564	564	194	1062	1052	1052
Número de Créditos con Capital Positivo	<i>Coefficiente</i>	1.081	0.683	0.516	0.445	1.000	0.557	0.397	0.436	1.134	0.736	0.540	0.359
	<i>d.e./e.e.</i>	(1.539)	(0.098)***	(0.106)***	(0.129)**	(1.552)	(0.158)**	(0.173)**	(0.18)**	(1.531)	(0.125)***	(0.141)***	(0.166)**
	<i>Observac.</i>	322	1637	1616	1616	128	575	564	564	194	1062	1052	1052
Capital adeudado (Mlls.)	<i>Coefficiente</i>	17.854	13.636	10.146	12.170	12.964	7.353	9.188	12.033	21.080	16.164	9.730	8.871
	<i>d.e./e.e.</i>	(49.732)	(3.222)***	(3.491)**	(3.414)**	(37.296)	(3.847)*	(4.151)**	(3.507)**	(56.319)	(4.622)**	(5.403)*	(6.21)
	<i>Observac.</i>	322	1637	1616	1616	128	575	564	564	194	1062	1052	1052
Intereses adeudados (Mlls.)	<i>Coefficiente</i>	0.222	0.046	0.002	0.066	0.133	0.036	0.050	0.081	0.281	0.038	-0.049	-0.077
	<i>d.e./e.e.</i>	(1.409)	(0.08)	(0.095)	(0.037)*	(0.383)	(0.038)	(0.041)	(0.035)**	(1.788)	(0.13)	(0.164)	(0.15)
	<i>Observac.</i>	322	1637	1616	1616	128	575	564	564	194	1062	1052	1052

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y Banco de la República

**Tabla 17. Impacto en Acceso a Créditos del Programa de Becas de Doctorado de Colciencias Mediante PSM (2004-2009)**

Variable		Todos				Mujeres				Hombres			
		Media Perdedores (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)	Media Perdedores (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)	Media Perdedores (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Número de Créditos	Coefficiente	1.308	0.483	0.468	0.381	1.169	0.383	0.407	0.534	1.407	0.524	0.533	0.391
	d.e./e.e.	(1.527)	(0.14)**	(0.14)**	(0.156)**	(1.496)	(0.212)*	(0.225)*	(0.245)**	(1.549)	(0.185)**	(0.187)**	(0.194)**
	Observac.	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Número de Créditos con Capital Positivo	Coefficiente	1.199	0.502	0.483	0.440	1.062	0.423	0.473	0.794	1.297	0.531	0.534	0.394
	d.e./e.e.	(1.504)	(0.138)***	(0.139)**	(0.152)**	(1.467)	(0.209)**	(0.221)**	(0.241)**	(1.531)	(0.183)**	(0.187)**	(0.187)**
	Observac.	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Capital adeudado (Mlls.)	Coefficiente	21.313	3.300	2.775	5.760	12.389	3.865	5.937	14.954	27.687	1.826	1.523	3.538
	d.e./e.e.	(61.479)	(5.271)	(5.498)	(4.365)	(40.05)	(5.435)	(4.586)	(5.323)**	(72.596)	(8.05)	(8.485)	(6.299)
	Observac.	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Intereses adeudados (Mlls.)	Coefficiente	0.316	-0.106	-0.128	0.000	0.131	0.011	0.029	0.135	0.449	-0.199	-0.226	-0.147
	d.e./e.e.	(1.994)	(0.16)	(0.182)	(0.058)	(0.433)	(0.057)	(0.043)	(0.048)**	(2.583)	(0.271)	(0.294)	(0.104)
	Observac.	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y Banco de la República



**Tabla 18. Impacto en Acceso a Créditos del Programa de Becas de Doctorado de Colciencias Mediante Diferencias en Diferencias (2004-2009)**

Variable		Todos				Mujeres				Hombres			
		Media Perdedores (d.e.)	Coficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coficiente Matching (s.e)	Media Perdedores (d.e.)	Coficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coficiente Matching (s.e)	Media Perdedores (d.e.)	Coficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coficiente Matching (s.e)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Dif. Número de Créditos	<i>Coficiente</i>	0.776	0.479	0.554	0.439	0.538	0.552	0.658	0.795	0.945	0.405	0.544	0.419
	<i>d.e./e.e.</i>	(1.564)	(0.143)**	(0.145)***	(0.156)**	(1.705)	(0.237)**	(0.243)**	(0.251)**	(1.44)	(0.175)**	(0.181)**	(0.199)**
	<i>Observac.</i>	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Dif. Número de Créditos con Capital Positivo	<i>Coficiente</i>	0.679	0.516	0.587	0.512	0.446	0.617	0.758	1.076	0.846	0.427	0.561	0.445
	<i>d.e./e.e.</i>	(1.553)	(0.142)***	(0.145)***	(0.156)**	(1.714)	(0.238)**	(0.243)**	(0.258)***	(1.414)	(0.172)**	(0.18)**	(0.194)**
	<i>Observac.</i>	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Dif. Capital adeudado (Mills.)	<i>Coficiente</i>	18.609	4.017	4.194	6.710	8.911	5.911	9.169	18.603	25.537	1.665	2.290	4.779
	<i>d.e./e.e.</i>	(60.361)	(5.188)	(5.414)	(4.39)	(43.906)	(5.868)	(5.473)*	(6.312)**	(69.193)	(7.719)	(8.189)	(6.21)
	<i>Observac.</i>	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Dif. Intereses adeudados (Mills.)	<i>Coficiente</i>	0.294	-0.109	-0.122	0.001	0.101	0.022	0.053	0.151	0.433	-0.211	-0.227	-0.148
	<i>d.e./e.e.</i>	(1.983)	(0.159)	(0.182)	(0.057)	(0.444)	(0.059)	(0.045)	(0.049)**	(2.567)	(0.269)	(0.292)	(0.103)
	<i>Observac.</i>	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y Banco de la República

Por último, se realizó la estimación utilizando la metodología de Diferencias en Diferencias<sup>8</sup>, la cual constituye una metodología mucho más robusta que la metodología de *Propensity Score Matching*, puesto que permite eliminar aquellos efectos no observables<sup>9</sup>. De este modo, será posible además examinar si las estimaciones que se realizaron utilizando *PSM* se mantienen o no al utilizar una metodología más robusta.

Los resultados se muestran en la Tabla 18 en los cuales los *outcomes* de interés se presentan en diferencias y se realiza la estimación de *PSM*, lo cual equivale a realizar la estimación de Diferencias en Diferencias condicionada. Al igual que en las demás estimaciones, en la columna (4) de la Tabla 18 se presentan los resultados de la estimación del impacto del programa de Becas de Doctorado de Colciencias para los grupos de tratamiento y control para cada una de las variables de interés.

Lo primero que debe destacarse es que los resultados de las estimaciones mediante el método de Diferencias en Diferencias y mediante el método de *Propensity Score Matching* son bastante iguales tanto en la dirección del impacto como en el nivel de significancia, a pesar de que varía la magnitud del coeficiente. Este resultado permite tener una mayor confianza en los impactos estimados en salario, estabilidad laboral y producción académica presentados anteriormente.

Los resultados presentados en la Tabla 18 permiten establecer que en general las personas del grupo de tratamiento tienen un mayor número de créditos que las personas del grupo de control, y que tiene un mayor número de créditos con capital positivo. Esto es, las personas que realizan sus estudios de doctorado financiados por Colciencias tienen un mayor nivel de acceso al mercado crediticio formal que aquellos que por algún motivo no pudieron terminar sus estudios, pero que de igual forma habían sido seleccionados para ser financiados por el programa (ver columna (4) Tabla 18). Por último, y tal como se ha mencionado en repetidas ocasiones en esta sección, los impactos para las mujeres son bastante más altos que los resultados para los hombres.

En este sentido, mientras los hombres del grupo de tratamiento acceden casi en un 40% más que los hombres del grupo de control a créditos formales, las mujeres lo hacen en cerca de un 80% más (columna (8) Tabla 18). Adicionalmente, el impacto en el monto del capital adeudado es mucho mayor en las mujeres que en los hombres (el impacto en

---

<sup>8</sup> Para conocer a profundidad en que consiste la metodología de Diferencias en Diferencias remítase al informe metodológico de la presente consultoría.

<sup>9</sup> Bajo el supuesto de que estos se mantienen constantes.

mujeres es cerca de cuatro veces mayor que el impacto en hombres). Por último, en hombres no se encuentran diferencias en el monto de los intereses adeudados, mientras que en las mujeres el impacto es de cerca de 150mil pesos.

## **2. Evaluación de impacto del Programa Jóvenes Investigadores de Colciencias**

### **2.1. Grupos de tratamiento y control**

Para el programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias, se espera que los jóvenes que participan de este programa continúen en mayor proporción con los estudios superiores y que la participación de los jóvenes en los diferentes grupos de investigación en los cuáles se encuentran trabajando, se vea reflejada en una mayor productividad de los grupos definida como un mayor número de publicaciones de estos grupos. En este punto, vale la pena resaltar que dado que la base de GrupLac que maneja Colciencias es un reporte acumulado, es decir se cuenta con la información del último corte de GrupLac y no con la evolución de los grupos año a año, los impactos que puedan o no reflejarse en los grupos de investigación van a estar influenciados por la evolución acumulada del grupo.

En este sentido, es posible que un grupo haya venido contando con jóvenes investigadores de Colciencias en años atrás, pero que justo en el año de corte de la base de GrupLac no tenga jóvenes investigadores integrando el mismo. Este grupo, para los ejercicios de impacto que se realizaran en este momento, se clasificaría en el grupo de control, sin embargo podría haber sido tratado en algún momento y los impactos acumulados se estarían obviando. Del mismo modo, un grupo que nunca había tenido jóvenes investigadores puede haber ingresado al programa por primera vez justo en el año para el cual se cuenta con la información de GrupLac. Este grupo sería catalogado como un grupo de tratamiento, sin embargo si se compara con un grupo como el que se describió anteriormente, claramente ha tenido una menor exposición al tratamiento.

Al realizar el cruce de la base de datos de los beneficiarios del programa de jóvenes investigadores, se encuentra que de los más de catorce mil grupos de investigación que se encuentran registrados en Colciencias, los beneficiarios del programa se concentran en el 18% de los grupos de investigación (ver Tabla 19). Es necesario recordar que para realizar este cruce de información, se utiliza el último corte de la base de datos de GrupLac disponible, con lo cual si bien los miembros del grupo de control que hayan sido beneficiarios del programa y que sigan en el grupo se encontrarían contabilizados como tratados dado que si se cuenta con información para los beneficiarios del programa desde el año 2002, en el caso en el cual los beneficiarios ya no se encuentren en el grupo, esta información se perdería.

**Tabla 19. Distribución de Grupos de Investigación en Tratamiento y Control**

<b>Grupo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Control	12,193	81.8
Tratamiento	2,713	18.2
<b>Total</b>	<b>14,906</b>	<b>100</b>

Fuente: Colciencias y GrupLac

Además de esto, se encuentra que en general tanto los grupos de investigación que pertenecen al grupo de tratamiento como los que pertenecen al grupo de control, se encuentran en su mayoría catalogados como grupos reconocidos por Colciencias. Al respecto, la Tabla 20 muestra que un 85% de los grupos pertenecientes al grupo de control son reconocidos por Colciencias, mientras que de los grupos que pertenecen al grupo de tratamiento cerca del 95% de los estos se encuentran en la categoría de reconocidos.

**Tabla 20. Distribución de Grupos de Tratamiento y Control Según Reconocimiento**

<b>Grupo</b>	<b>No</b>		<b>Total</b>
	<b>Reconocido</b>	<b>Reconocido</b>	
<b>Control</b>	30,540	173,905	204,445
	14.94	85.06	100
<b>Tratamiento</b>	414	6,955	7,369
	5.62	94.38	100
<b>Total</b>	30,954	180,860	211,814
	14.61	85.39	100

Fuente: Colciencias y GrupLac

Otra variable que vale la pena examinar es la continuidad de los jóvenes beneficiarios de Colciencias en estudios superiores. Para esto, se comparan los jóvenes que efectivamente resultaron beneficiados por el programa con aquellos que a pesar de haberse postulado, no resultaron beneficiados. En la Tabla 21 se muestra la distribución de los jóvenes beneficiarios del programa (grupo de tratamiento) y los jóvenes que a pesar de haberse postulado, no resultaron beneficiados del programa (grupo de control). Al respecto se observa que del total de personas postuladas al programa, cerca del 63% de estos han resultado beneficiados por el programa.

**Tabla 21. Distribución de Beneficiarios y no Beneficiarios del Programa de Jóvenes Investigadores**

<b>Grupo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Beneficiarios	7,012	62.98
Postulantes	4,122	37.02
<b>Total</b>	<b>11,134</b>	<b>100</b>

Fuente: Colciencias

Adicionalmente, los datos muestran que en promedio los grupos en los cuáles se incorporan los jóvenes que participan del programa de Colciencias publican en promedio un mayor número de artículos que aquellos que no cuentan con esta financiación (ver Tabla 22). Además la Tabla 22 muestra que los grupos en los cuales participan los jóvenes beneficiarios del programa se encuentran en mayor proporción reconocidos por Colciencias que aquellos grupos que no tienen estos jóvenes participando de los procesos de investigación que llevan a cabo.

**Tabla 22. Diferencia de Medias Grupos Tratamientos y Controles**

<b>Outcome</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Control</b>	<b>Dif. Medias</b>	<b>T</b>
Reconocidos	0.944	0.851	0.0932***	(22.28)
Artículos	143	115	28***	(15.63)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

## **2.2. Estimación con Base en GrupLac**

En la Tabla 23 se muestran los resultados de la estimación del impacto del programa jóvenes investigadores utilizando la metodología de *PSM*. Los resultados muestran un impacto positivo de tener jóvenes investigadores en el reconocimiento por parte de Colciencias de los grupos de investigación. Es decir, aquellos grupos en los cuáles participan los jóvenes que se encuentran en el programa de jóvenes investigadores de Colciencias, tienen una mayor probabilidad de ser catalogados como reconocidos por Colciencias. Adicionalmente, las estimaciones muestran que aquellos grupos que tienen

jóvenes investigadores de Colciencias, publican una mayor cantidad de artículos que aquellos grupos que no tienen estos jóvenes (ver Tabla 23).

**Tabla 23. Impacto en Grupos de Investigación del Programa Jóvenes Investigadores<sup>10</sup>**

<b>Outcome</b>	<b>Impacto</b>
Reconocidos	0.05346***
T	(3.97)
Artículos	12.34*
T	(1.69)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

Sin embargo, pueden existir otras razones, diferentes a tener jóvenes investigadores, por las cuales los grupos de investigación publican más. Por ejemplo, la presencia de doctores en los grupos de investigación o la cantidad de investigadores asignados a los proyectos. Si este fuera el caso, las estimaciones encontradas para jóvenes investigadores estarían sobrevalorando el efecto del programa. De esta forma, fue necesario verificar la existencia del efecto de tener investigadores con doctorado en las publicaciones de los grupos de investigación. Para ello, se utilizó la metodología de PSM para determinar si los grupos de investigación que tienen doctores publican más que aquellos que no los tienen, y si este efecto se reduce una vez controlábamos por la presencia de jóvenes investigadores.

Como se puede ver en la Tabla 24, una vez controlamos por la presencia de jóvenes investigadores, el efecto de tener investigadores con doctorado se reduce pero no deja de ser significativo. Por lo tanto es posible concluir que tanto los jóvenes, como los investigadores con doctorado tienen un impacto positivo y significativo sobre el número de publicaciones de los grupos de investigación de los cuales hacen parte. Es decir, que es posible afirmar que sí hay una contribución de los jóvenes a las publicaciones de los grupos de investigación.

<sup>10</sup> En las regresiones se utilizaron controles de departamento de ubicación del grupo, área del conocimiento, tamaño del grupo.

**Tabla 24. Impacto en publicaciones de grupos de investigación de Doctores y Jóvenes Investigadores**

<b>Outcome</b>	<b>Impacto</b>
Artículos	1.44***
T	(18.20)
Artículos (jóvenes)	1.29***
T	(14.97)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

Un resultado interesante que vale la pena rescatar es que la presencia de doctores incrementa el promedio anual de publicaciones en 1.44 artículos. Sin embargo, es aún más interesante explorar si dicho efecto varía según el número de doctores adscrito a cada grupo de investigación. Para explorar esta alternativa estimamos nuevamente nuestro modelo de PSM, pero ahora redefiniendo el tratamiento (presencia de doctores en el grupo de investigación) así:

**Tratamiento 1:** 2 o más doctores en el grupo

**Tratamiento 2:** 6 o más doctores en el grupo

**Tratamiento3:** 2 o más doctores en el grupo de investigación pero descartando a todos los grupos que no han tenido al menos a 1 doctor durante el periodo

**Tratamiento 4:** 3 o más doctores en el grupo de investigación pero descartando a todos los grupos que no han tenido al menos a 1 doctor durante el periodo

La Tabla 25 muestra las estimaciones por PSM de estos tratamientos. Lo que podemos concluir en este caso es la existencia de un efecto positivo y significativo, pero además creciente en el número de doctores.



**Tabla 25. Impacto en publicaciones de grupos de investigación de Doctores y Jóvenes Investigadores por intensidad de tratamiento**

Tratamiento	Outcome	Impacto
1	Artículos (jóvenes) T	1.54*** (10.92)
2	Artículos (jóvenes) T	1.87** (1.45)
3	Artículos (jóvenes)	1.40*** (8.9)
4	Artículos (jóvenes)	1.42** (7.9)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%  
 Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

Además de lo anterior, también se realizaron estimaciones para determinar el impacto del programa de jóvenes sobre las publicaciones de estos jóvenes. Los resultados se presentan en la Tabla 26, en la cual se observa que en general no se encuentran impactos del programa jóvenes investigadores en el número de publicaciones de los jóvenes beneficiarios. Es decir, que no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en el número de publicaciones entre los jóvenes del grupo de tratamiento y los jóvenes del grupo de control. Tal como se explicó anteriormente, esto puede suceder porque los jóvenes que se postulan para participar en el programa de jóvenes investigadores, son jóvenes que ya iniciaron su carrera académica, con lo cual a pesar de no participar del programa igual realizan publicaciones. Esto último explicaría que no existan diferencias entre los grupos de tratamiento y control.

**Tabla 26. Impacto en publicaciones de los Jóvenes Investigadores**

Outcome	Impacto
Publicaciones Jóvenes	-0.0005
T	(-0.03)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%  
 Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

Adicionalmente, la Tabla 27 muestra que en promedio el 45% de los jóvenes que pertenecen al grupo de tratamiento continúan sus estudios de educación superior (maestría o doctorado), mientras que el 41% de los jóvenes del grupo de control lo hacen. Es decir, que sin incluir otras variables de control, en promedio aquellos jóvenes que resultan beneficiados con el programa de jóvenes investigadores de Colciencias continúan en una mayor proporción sus estudios que aquellos que, a pesar de haberse postulado, no resultan beneficiados por el programa.

**Tabla 27. Diferencia de Medias en Continuación de Estudios Grupo de Tratamiento y Control**

<b>Outcome</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Control</b>	<b>Dif. Medias</b>	<b>t</b>
Continúan Estudios	0.453	0.414	0.039**	(2.28)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

Finalmente, cuando se realiza la estimación del impacto del programa de jóvenes investigadores en la continuación de estudios, se muestra que en general cuando se incluyen variables de control, no se encuentra ningún impacto del programa en esta variable. Esto puede explicarse porque dado que el grupo de control se compone de jóvenes que se encontraban postulados para participar en el programa, estos jóvenes dado que ya se autoseleccionaron para ingresar a algún grupo de investigación, pueden haber buscado seguir con su carrera mediante otras formas (ver Tabla 28).

**Tabla 28. Estimación del Impacto del Programa Jóvenes Investigadores en Continuación de los Estudios**

<b>Outcome</b>	<b>Impacto</b>
Continúan Estudios	0.0152
T	(1.27)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

Adicional al ejercicio anterior, se realizó otro ejercicio para determinar el efecto del programa Jóvenes Investigadores sobre la continuación de estudios doctorales. Para ello

se tuvieron en cuenta los registros del CvLac de los Jóvenes, y otras características disponibles acerca de los postulantes al programa y aquellos que efectivamente fueron Jóvenes Investigadores. En la Tabla 29, se puede observar que el efecto es contrario a lo esperado, pues ser Joven Investigador tiene un impacto negativo en la continuación de estudios doctorales. Sin embargo, esto podría estar explicado porque no están disponibles algunas características importantes de los jóvenes, como el sexo, y por ende no es posible controlar por estas variables las estimaciones.

**Tabla 29. Estimación del impacto del programa Jóvenes Investigadores en continuación de estudios doctorales**

<b>Outcome</b>	<b>Impacto</b>
Continúan Doctorado	-0.145***
T	(-4.34)

Niveles de significancia: \*\*\* Significancia al 1%; \*\* Significancia al 5%; \*Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

### **3. Metodología de análisis cualitativo**

El componente cualitativo de esta evaluación tuvo como propósito encontrar respuestas más profundas sobre los objetivos específicos señalados por la solicitud de propuesta, y se complementa con los métodos cuantitativos.

Los métodos cualitativos permitieron profundizar en la perspectiva, las percepciones, experiencias y expectativas de los diferentes actores que forman parte del sistema de CTel: personas beneficiarias del programa de becas doctorado, jóvenes investigadores; también directores de programas de doctorado y de grupos y centros de investigación, vicerrectores académicos y de investigación de Universidades y directivos de recursos humanos de empresas que invierten en investigación e innovación.

Para recaudar la información se realizaron entrevistas semiestructuradas y grupos focales, en cinco ciudades (Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Bucaramanga). Las entrevistas, fueron la metodología utilizada para los directivos o beneficiarios indirectos del programa: directores de los centros y grupos de investigación, de los programas de doctorado, de las Universidades y de las empresas.

Los grupos focales, por su parte, fueron la metodología utilizada para conocer el punto de vista de los beneficiarios directos de los programas de créditos-beca de doctorados y de jóvenes investigadores.

En seguida se presentan las preguntas de investigación que orientaron las entrevistas y grupos focales. Posteriormente se presentan los hallazgos de la investigación cualitativa, primero los hallazgos de las entrevistas y por último de los grupos focales.

#### **3.1. Entrevistas a direcciones de programas de doctorado y grupos de investigación**

En Colombia, el sector académico es el principal destino laboral de quienes se forman a nivel de doctorado. Los centros de investigación, universidades y grupos de investigación son en este sentido puntos de referencia importantes para obtener información de quienes dirigen los proyectos de investigación doctoral y del personal que tiene funciones administrativas relacionadas con la investigación.

### **3.1.1. Preguntas de investigación con respecto al Programa de Becas de Doctorado**

A estos actores se les entrevistó con un cuestionario orientado a responder las preguntas de investigación que se describen a continuación.

- ¿Cuál es el rol de los doctores en la consolidación de los grupos de investigación y de los programas nacionales de doctorado?

A partir de esta pregunta de investigación se formularon varias preguntas en las entrevistas, y en los grupos focales. Con ellas se buscó establecer la relación entre el programa de formación doctoral y las actividades de investigación que se realizan en universidades y centros de investigación, en el entendido de que la formación doctoral es un elemento central de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación que va más allá de la formación.

- ¿De qué manera se atraen jóvenes profesionales para que se formen a nivel de doctorado?

Dado el énfasis que ha tenido la política en aumentar el número de personas graduadas en doctorados doctores en el país, es importante analizar las estrategias para que las Universidades utilicen para obtener el flujo de aspirantes que finalmente obtenga sus títulos de doctorado. Por esta razón se pidió a los participantes opinar acerca de la manera en que el sector atrae jóvenes profesionales para vincularse a la investigación.

- ¿Cómo evalúa el rol de Colciencias en formación avanzada para el país?  
(lineamientos de política, aspectos operativos, etc.)

Colciencias como ejecutor de la política tiene un rol muy importante en el programa y se debe evaluar su desempeño para generar recomendaciones. Por esta razón se incluyeron preguntas relacionadas con la operación del programa, la definición de áreas estratégicas y el acompañamiento a los estudiantes.

- ¿Cuál es el impacto que genera el programa de becas crédito de doctorado en la actividad de investigación de la academia?

Las preguntas incluidas para desarrollar esta pregunta de investigación buscan establecer el impacto en producción científica y tecnológica del rol doctoral en los grupos de investigación donde se vinculan, así como el impacto que generan en la calidad de la formación.

- ¿Cuál es el impacto de la formación a nivel de doctorado para un profesional?

### **3.1.2. Personas entrevistadas**

Las entrevistas se realizaron con directores de grupos de investigación, directores de programas de doctorado y vicerrectores de Investigación en varias universidades, tanto públicas como privadas. Con este grupo de personas se logró tener un espectro amplio de opiniones. Para el análisis se establecieron los temas comunes y que no están relacionados con el área de conocimiento o la ciudad. En todos los casos, los entrevistados identifican el Programa de Capital Humano de Colciencias como una pieza clave del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esto significa que, más allá de la obtención de un título de doctorado, las becas de doctorado han permitido varios resultados importantes para el Sistema.

### **3.2. Entrevistas empresariales**

El punto de vista de los empresarios es importante para la evaluación del Programa de Crédito Beca para doctorados, debido a que la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación ha señalado la importancia de fortalecer los vínculos entre empresas y universidades para mejorar la pertinencia de la investigación, incrementar la generación y transferencia de conocimiento desde la academia hacia el sector productivo. De acuerdo con evaluaciones previas y documentos de política<sup>11</sup>, el principal destino de quienes se forman a nivel de doctorado son las universidades y centros de investigación.

Incluso Colciencias en 2011 desarrolló el Programa de Inserción de Doctores en las empresas, con el fin de motivar su contratación en las empresas de tal manera que fortalecieran sus capacidades de investigación, innovación y competitividad, así como crear condiciones para que éstas se conviertan en un nuevo destino laboral para los doctores.

En la perspectiva de generar condiciones para que más doctores se vinculen a empresas, se consideró importante entrevistar empresas que emplearan hoy en día a doctores. Para este propósito se aplicó un cuestionario de entrevistas semiestructuradas orientado a responder las preguntas de investigación que se describen a continuación.

---

<sup>11</sup> Conpes 3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

### **3.2.1. Preguntas de investigación**

- ¿Cuál es el impacto de la vinculación de los doctores en la actividad de la empresa?  
¿Cuáles eran las expectativas con respecto a su trabajo y en qué medida se cumplieron?

Estas preguntas buscan establecer la motivación que tienen las empresas para la contratación de profesionales con formación doctoral, las expectativas que se forman frente a su contribución dentro de los objetivos de la empresa y lo que efectivamente logran con la contratación.

- ¿De qué manera aportó el doctor a los objetivos de la empresa y de qué manera aportó la empresa al desarrollo profesional del doctor?

Al entrevistar a las empresas sobre el aporte del perfil doctoral, se trató de establecer las variables sobre las cuales se puede medir el impacto que tiene el trabajo de estas personas en la empresa. Así mismo se buscó determinar la conveniencia de que desarrolle actividades de investigación en el sector productivo en contraste con lo que podría ser hacerlo en el sector académico. Se indagó sobre las ventajas que podría tener su vinculación empresarial en comparación con aquella universidad o centro de investigación, con la hipótesis de que podría haber diferencias significativas. También se consultó sobre las posibles diferencias entre personas graduadas de programas nacionales y aquellas egresadas de universidades extranjeras.

- ¿Qué recomendaciones se derivan de la experiencia de la empresa en la contratación de doctores, para la formulación de políticas públicas y para la operación de programas como el Programa de Créditos Beca para doctorados?

A todas las personas se les pidió opinar sobre el funcionamiento del programa en general y recomendar ajustes derivados de su experiencia.

#### **4. Análisis cualitativo del programa de Becas para Doctorados**

El análisis cualitativo que planteó el consorcio para complementar la evaluación de impacto, buscó dar alcance al objetivo de encontrar respuestas más profundas a las preguntas planteadas por la evaluación. Estas respuestas provienen de las percepciones de los actores involucrados en las diferentes etapas de implementación del programa.

Para ello, se aplicaron dos tipos de instrumentos diseñados para diferentes poblaciones objetivo, entrevistas a profundidad y grupos focales. En el caso de las entrevistas se realizaron con directivos de grupos de investigación y programas de doctorado, vicerrectorías de investigación y directivos de empresas que emplean al menos un doctor. Por su parte, los grupos focales se realizaron con beneficiarios del programa que ya habían concluido su doctorado. Este trabajo de campo se realizó en las principales ciudades del país.<sup>12</sup>

En esta sección se presentan los principales resultados de este análisis diferenciando las conclusiones para cada uno de los instrumentos aplicados.

##### **4.1. Resultados entrevistas a directivas de grupos de investigación, de programas de doctorado y Vicerrectorías de Investigación**

Como resultado de estas entrevistas se puede afirmar que el programa de becas de doctorado tiene dos resultados principales. En primer lugar, el Programa de becas ha permitido formar generaciones completas de personas que al vincularse con universidades y centros de investigación, se encargan de la creación de nueva líneas de investigación, la creación de programas de maestría y doctorado nacional, el aumento de la producción científica y tecnológica y el mejoramiento de la calidad de los programas existentes (maestría y doctorado).

En segundo lugar, el Programa de becas ha permitido generar una demanda para los programas nacionales de doctorado, proporcionando la financiación para que estudiantes puedan pagar por su formación y de esta manera garantizando la sostenibilidad de los programas en las universidades.

Entre los académicos consultados hay un amplio reconocimiento al programa de becas de doctorado, como un elemento determinante para la consolidación de los programas nacionales de doctorado. Lo que se ha denominado como el proceso de alcanzar masa

---

<sup>12</sup> Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga y Barranquilla.



crítica; para referirse a alcanzar un número de investigadores que puedan lograr resultados concretos en materia de investigación, generación de conocimiento y posicionamiento ante pares internacionales; depende en gran medida de las becas de doctorado.

De otra parte, también se consultó a los académicos acerca de la vinculación de profesionales a la carrera de investigación, y el proceso mediante el cual se logra un mayor número de estudiantes de doctorado. La mayor parte de respuestas coinciden en señalar que la carrera de investigación no es para todos, se requiere una vocación especial, una orientación hacia el trabajo investigativo y de experimentación.

Lo anterior significa que atraer a jóvenes profesionales para realizar estudios de doctorado no es fácil. Entre las razones, los entrevistados señalan, por una parte, que la sociedad colombiana no valora de manera importante su trabajo, sus aplicaciones y su contribución al desarrollo. De otra parte, la remuneración que reciben los investigadores no se destaca entre las más altas.

Estos factores, resaltan la importancia del Programa de Jóvenes Investigadores, el cual genera vocación por la investigación, permite atraer personas talentosas y proporcionar la formación de base a quienes seguirán su formación doctoral y su carrera profesional en la investigación. Por su parte, las universidades están formando semilleros de investigación que provean el espacio para desarrollar la vocación y las competencias. De acuerdo con las entrevistas, no hay duda de que contar con cohortes más numerosas de estudiantes de doctorado, depende de la formación de vocaciones investigativas, no solo en personas recién egresadas, sino también en etapas más tempranas de la formación.

Al preguntar a las direcciones de grupos de investigación y vicerrectorías de investigación, sobre el rol de Colciencias en la ejecución del programa surgieron varios aspectos para evaluar. En primer lugar, se puede hablar de lo estratégico y en segundo lugar, en cuanto a lo operativo.

Con respecto al tema estratégico, los investigadores esperan que Colciencias ejerza como verdadero rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Este papel debería redundar en un aumento de la inversión en programas como el de doctorado, garantizar la estabilidad de los recursos y focalizar áreas estratégicas. Entre las personas entrevistadas, no está claro que el país tenga prioridades en cuanto a ciencia, tecnología, a pesar de que el Conpes 3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación señaló unas áreas estratégicas. La percepción de los consultados refleja el hecho de que

Colciencias puede señalar unas prioridades, entidades como Ministerios señalan otras y las autoridades locales señalan otras, que no necesariamente coinciden. Finalmente, la asignación del presupuesto, no corresponde con las prioridades definidas. Esta situación se está viendo exacerbada por la asignación de recursos de regalías para ciencia, tecnología e innovación. Según los entrevistados, aunque Colciencias hace la secretaría técnica del Órgano Colegiado de Administración y Decisión, la coordinación de las inversiones es mínima y no necesariamente corresponde con las capacidades científicas y tecnológicas.

Por esta razón, dicen las personas entrevistadas, se requiere un trabajo fuerte de definición de prioridades, de identificación de áreas estratégicas, basadas en un estudio minucioso de las capacidades actuales, las vocaciones y las necesidades de desarrollo del país. De esta manera, programas como los de formación doctoral, podrían estar focalizados hacia ciertas áreas y se podrían crear programas nacionales de acuerdo con las necesidades del país, con lo cual se ganaría en pertinencia de la formación y la actividad investigativa.

Una vez se recopiló información acerca del programa y el rol de Colciencias se procedió a consultar por los impactos percibidos, no solo por las organizaciones donde se vinculan los doctores, sino también por los mismos beneficiarios de las becas de doctorado.

Al respecto, los lineamientos de política y el diseño del programa apuntan a la generación de capacidades para el desarrollo de actividades de investigación que busquen resolver problemas concretos de la sociedad y contribuir a mejorar la calidad de la formación.

Los resultados de las entrevistas son bastante dicentes frente a estos objetivos. En una perspectiva de largo plazo, no hay duda de que la financiación de becas de doctorado ha contribuido a crear una masa crítica de investigadores que ha permitido consolidar grupos de investigación, formar nuevas generaciones y consolidar programas nacionales de doctorado. Las entrevistas realizadas en la Universidad Eafit muestran que la evolución de esta universidad en los últimos años, constituye un ejemplo claro del impacto que generan los doctores en las organizaciones donde se vinculan. De acuerdo con el Director de Investigación, Félix Londoño, en los años noventa era una universidad de docencia, y a través de los años se ha venido consolidando como una universidad de docencia con investigación, es decir, una universidad totalmente distinta. De acuerdo con Londoño, “El recurso humano con alto nivel de formación contribuye a que esta universidad sea

distinta, contribuye a que el tipo de proyectos que realizamos sea distinto con el sector productivo y con la sociedad”.

Las diferencias se reflejan en la producción científica. Eafit pasó de no tener artículos referenciados en Scopus en 1996 a 100 artículos publicados en el año 2012. Adicionalmente, el acceso a redes internacionales de conocimiento se facilita. Al respecto Londoño señala: “una cosa es buscar internalización a punta de programas de pregrado, y otra cosa es establecer relaciones internacionales con pares internacionales en temas de investigación o de postgrados”.

En una perspectiva de más corto plazo, la conclusión no es diferente. La información recabada en entrevista coincide en señalar que la vinculación de doctores a las universidades y centros de investigación explica el aumento en la producción científica de grupos de investigación de estas organizaciones. Aunque se reconoce el sesgo existente hacia las publicaciones como resultados de investigación, es creciente la preocupación de los investigadores por lograr resultados de investigación cada vez más concretos, que se puedan reflejar en patentes, e incluso que resuelvan problemas concretos del país. La comercialización de resultados de investigación, es un tema cada vez más discutido y más fácilmente aceptado por los investigadores.

Incluso la dinámica en la categorización de grupos de investigación por parte de Colciencias se atribuye al rápido cambio que experimentan los grupos cuando vinculan doctores que desarrollan sus trabajos de investigación, forman nuevos investigadores y se conectan con redes de investigación en otros países. Como resultado de lo anterior, se está consolidando un sistema de investigación soportado en los programas nacionales, con doctores formados en el exterior y más recientemente en el país. Este tipo de fenómenos no es generalizado y las diferencias entre regiones del país son importantes. Sin embargo, parece haber un cambio de tendencia favorecida por la exposición, de doctores graduados en el exterior, a esquemas de trabajo donde se promueve un estrecho vínculo de universidades con el sector productivo.

#### **4.2. Principales hallazgos de entrevistas a personas del sector empresarial**

Las diferentes organizaciones entrevistadas tienen una clara orientación hacia la investigación como fuente de competitividad a largo plazo. En todos los casos han tenido o tienen doctores vinculados a actividades dentro de la empresa. Por esta razón las expectativas frente a la contratación de una persona con formación a nivel doctoral es la de potenciar el desarrollo actividades de investigación.

Las diferentes entrevistas dejan claro que una vez que una organización decide involucrarse en la realización de actividades de ciencia, tecnología e innovación; surge la necesidad de contar con recurso humano altamente calificado. Si bien las organizaciones consultadas venían realizando este tipo de actividades, por varios años, con personal formado a nivel profesional y maestría, reconocen que llega un momento en el que se requiere vincular a una persona con formación avanzada de tal manera que pueda liderar procesos de investigación orientados a la solución de problemas concretos, reducción de costos, mejoramiento de la productividad y obtención de innovaciones. Sin embargo señalan que la mayoría de empresarios perciben la contratación de recurso humano con estudios de doctorado como un costo alto que es difícil de asumir.

Se establece de las entrevistas que el aspecto crítico que hace la diferencia entre personal sin doctorado y quienes alcanzaron dicho nivel, es el acceso a redes de conocimiento. Para cualquier organización, la vinculación de estos perfiles provee oportunidades de interactuar con otras personas y organizaciones, dentro o fuera del país. Esta interacción con quienes comparten intereses y temas de investigación otorga acceso a resultados de investigación alcanzados a nivel global que pueden convertirse en soluciones concretas para la empresa o en nuevos productos o procesos.

Las respuestas de las personas entrevistadas permiten concluir que las expectativas que se forman frente al trabajo doctoral, se satisface totalmente. Se citaron varios ejemplos en los que éste condujo a la realización de actividades de investigación y desarrollo, así como innovación. En todos los casos la vinculación del perfil doctoral permitió el acceso a redes de conocimiento para beneficio de la organización en la solución de problemas concretos. Sin embargo, es importante mencionar que varias personas señalaron que la vinculación supone que la empresa tiene recursos para desarrollar las investigaciones, que tiene los equipos necesarios (o acceso a ellos) y una infraestructura mínima para la investigación. La opinión generalizada es que todos estos recursos son complementarios y la efectividad de la vinculación depende en gran medida de la disponibilidad de dichos elementos complementarios.

Al considerar la contribución del desempeño doctoral, las entrevistas coinciden en señalar la importancia del trabajo que realizan. Uno de los comentarios fue el siguiente: *“La empresa espera que un doctor pueda contribuir a la inteligencia colectiva de la compañía”*.

De otra parte, indican que la vinculación de doctores a las empresas representa una oportunidad importante para éstos debido a que permite tener acceso a recursos para

investigación, acceso a equipos y la posibilidad de realizar aplicaciones a partir del conocimiento generado. Esto es importante en un país como Colombia, donde los recursos para realizar investigación son tan limitados. A diferencia de lo que podría ser el caso de la vinculación universitaria, el vínculo a estas empresas promete trabajar en temas de investigación más concretos, responder con mayor velocidad a los retos científicos y puede llegar a representar una mejor remuneración.

#### **4.3. Conclusiones entrevistas**

En conclusión, las personas entrevistadas aportaron diferentes puntos de vista, tanto desde el sector productivo como desde el académico. Las entrevistas primeras compartieron como característica en común una experiencia significativa en la realización de actividades de ciencia, tecnología e innovación. Para estas organizaciones es claro que la vinculación del perfil doctoral tiene impacto en la capacidad de investigación, que se ve reflejada en nuevos productos o procesos o en el mejoramiento de la productividad, o en la reducción de costos. Si bien éstas han realizado actividades de investigación y desarrollo con profesionales y personal con estudios de maestría, hay consenso acerca del salto importante que se da con la vinculación del nivel doctoral. En particular, fue contundente el hecho de que éste permite a la empresa tener acceso a redes de conocimiento, tanto local como internacional.

Estas organizaciones reconocen la importancia del Programa de Crédito Beca para doctorados de Colciencias, en buena medida porque esperan tener disponible en el mercado laboral las personas con la formación suficiente para liderar procesos de investigación y porque su escasez implica mayor costo para las empresas. El hecho de que el Estado financie la formación del recurso humano a nivel avanzado significa que las empresas pueden dedicar sus esfuerzos y recursos a la financiación de proyectos de investigación. Sin embargo, esto es claro para las empresas que ya tienen la cultura de la innovación y que invierten decididamente en crear ventajas competitivas mediante la investigación y la innovación, lo cual no es el caso de la mayoría de empresas en Colombia.

Desde el punto de vista de las recomendaciones de política, más allá de los problemas operativos que han caracterizado los diferentes programas de Colciencias, la visión empresarial recomienda mejorar la pertinencia de la formación. Es necesario que las diferentes cohortes de profesionales que se forman a nivel de doctorado, se enfoquen en áreas temáticas que correspondan con las necesidades del país. Para lograrlo, una buena

forma sería permitir la participación de empresarios en la focalización de áreas estratégicas.

Asimismo, perciben que programas como el de Inserción de Doctores en las Empresas, deben continuar y ampliar su cobertura de tal manera que se provean incentivos para su vinculación a la solución de problemas concretos en las empresas. Desde el punto de vista de las direcciones universitarias y de centros de investigación, la evaluación que hacen del Programa de Doctorado y del Programa de Jóvenes investigadores es bastante positiva, empañada solo por los problemas operativos que implican retraso en el giro a los estudiantes (sostenimiento) y a las universidades (matrículas), aspecto que se atiende en la siguiente sección.

En las entrevistas, está muy clara la contribución que el perfil doctoral hace al mejoramiento de la productividad científica y tecnológica del país, la consolidación de los programas nacionales de doctorado y el mejoramiento de la calidad de la educación (pregrado, maestría y doctorado). El programa de jóvenes Investigadores se reconoce como aspecto clave para lograr un flujo importante de profesionales hacia los programas de doctorado, para el desarrollo de las actividades de investigación y la consolidación de los grupos de investigación.

Se reconoce el sesgo de la producción científica hacia publicaciones, pero hay indicios de que esta situación está cambiando y un mayor relacionamiento de las universidades y centros de investigación, está demandando un cambio en las prioridades de investigación, que permitirán lograr otros resultados de investigación, que incluso sean comercializados.

#### **4.4. Grupos focales con beneficiarios programa beca – crédito doctorado**

##### **4.4.1. Consideraciones previas a la participación en el programa**

Los grupos focales buscaron profundizar directamente con personas beneficiarias del programa de becas de doctorado en torno a la perspectiva, las percepciones, experiencias y expectativas que pudieron tener durante su vinculación al sistema. Asimismo, los grupos focales indagaron en lo referido a la generación de impacto a manera de profundización a la metodología de carácter cualitativo.

Seguidamente se presentarán los hallazgos en tres secciones generales, la primera referida a las consideraciones previas a la participación en el programa; la segunda, que discurre acerca de la experiencia de participación en el programa; y finalmente, una que

retoma los impactos que tuvo el programa en las vidas laborales, personales e investigativas de quienes fueron partícipes de éste.

- Motivaciones e intereses

Se identifican dos grandes motivaciones para cursar la formación doctoral; la primera es la personal: una vocación por la labor investigativa; la segunda que puede ocurrir al tiempo que la primera, surge de la necesidad y búsqueda de oportunidad. Necesidad de nutrir la propia visión, acceder a otras realidades culturales y de cumplimiento de un requisito dentro del proceso mismo de seguir una carrera en académica.

Para el grupo convocado el programa de becas para doctorandos constituye una alternativa para formarse en campos que no tienen oferta en el país, acceder a recursos para subsistir durante el curso del programa y otorga oportunidades específicas como el acceso a laboratorios y personas expertas y reconocidas en los campo, entre otras. La sección venidera da cuenta de la serie de oportunidades y los impactos que conlleva el acceso al programa en respuesta a uno de los intereses vitales de la evaluación por responder ¿cuál es la oportunidad que representa el acceso a la beca?

- Sobre el proceso de aplicación al programa

En líneas generales se recogen dos grandes discusiones acerca del proceso de aplicación. Como primera medida y más general, el proceso de toma de decisión respecto a aplicar a programas académicos fuera del país. En segundo lugar, denotando gran trascendencia en el proceso personal, los criterios de elegibilidad por parte del programa de doctorandos.

En primer lugar, y como generalidad, una razón para optar por cursar el doctorado en el exterior es la limitada oferta nacional de programas de doctorado que respondan de manera idónea a los intereses de investigación, por lo que resultan poco atractivos para quienes por su experiencia previa, trayectoria en el campo y especificidad en sus objetos de investigación no encuentran a nivel nacional ofertas que respondan adecuadamente a sus intereses. Entre los intereses que movilizan el proceso, reportan la valoración acerca de la trayectoria de los programas, el interés por vincularse a líneas específicas con el interés de participar con personalidades expertas, y la serie de beneficios que se pueden desprender de la experiencia, entre lo que se cuenta la oportunidad de conocer nuevos escenarios investigativos y articularse con redes de investigación.

*... Yo pienso que es viable en muchas áreas hacer un doctorado en Colombia, pero si el país, yo creo que ustedes lo tienen claramente diagnosticado, el país todavía está atrasado en programas de doctorado fortalecidos, la historia de un doctorado en Estados Unidos, en el mismo Brasil, tienen 20 o 30 años, muchos programas aquí tienen 2 o 3 años, la mayoría están por los primeros 5 años, eso es una diferencia fuerte. Bogotá\_Doctores\_Corpoica*

En segunda medida, reportan la incidencia que tienen en el proceso de aplicación algunos de los lineamientos de selección del programa de becas, discusión en la que preponderan dos aspectos fundamentales. Primero, la edad máxima de aplicación -aspecto que ha recibido amplias consideraciones por parte de la entidad oferente- en segundo lugar, las condiciones de la beca. Ambos demuestran estar cercanamente asociados.

El criterio de edad reportado en los grupos focales –entre los 35 y 37 años- además de considerarse bajo es percibido como limitante a las oportunidades de acceso, o inversamente, una suerte de condición que constriñe la toma de decisión:

*“Yo me sentí acosada, porque me decían que el límite era hasta 37 entonces me tocaba irme, yo no estaba de acuerdo con esa restricción que había en ese momento” Barranquilla\_Doctores\_Uninorte.*

Se puede retomar que entre los doctorandos hubo un consenso general respecto al valor que tiene el contar con experiencia al momento de aplicar a la beca, con miras a un mejor aprovechamiento de la experiencia y la oportunidad. Se toma de la discusión, que antes que restringir la oportunidad de participación a partir de criterios eminentemente etarios, hay importantes consideraciones respecto a las bondades que tienen cada uno de los grupos poblacionales, por una parte; y la recomendación de adelantar una adecuada caracterización de los perfiles de personas beneficiarias y sus necesidades, por el otro. Consideración que para algunas personas debe extenderse también a los criterios establecidos para los perfiles de acceso de las mujeres, para atender adecuadamente el proceso de constitución de una familia y la maternidad.

*Yo tengo un estudiante brillantísimo en la maestría y quería mandar los papeles para la beca de doctorado, pero creo que no está bien, uno tiene que haber hecho mínimamente escribir la tesis, defender un papel, presentarse, hay que tener esa experiencia académica, entonces para qué mandarlos a que sufran, sobre todo si pueden llegar con un camino ya recorrido. Es importantísimo para mí que no se vayan tan jóvenes. Barranquilla\_Doctores\_Uninorte*



*Yo he salido 2 veces del país en comisión, la primera fue para el MIT y entendí muy bien hace muchos años que era la ciencia, la investigación, las patentes y todo esto que tiene que ver con esto. Cuando regrese al país yo le tenía clara, quería volver; luego fui a hacer el doctorado. Cali\_Doctores\_Univalle*

En línea con lo anterior, las discusiones señalaron la importancia de que cualquier lineamiento requiere una adecuada caracterización de perfiles poblacionales que garantice que el subsecuente sistema de puntaje no incorpore inequidad y otorgue valencias equiparables para garantizar el acceso, por ejemplo de la población joven, no obstante su menor experiencia.

*Yo me fui joven, dejé a mi hija de 6 meses y no la pude ver caminar. Hay que hacer una selección y la edad debe ser un criterio para evitar traumatismos.*

*Barranquilla\_Doctores\_Uninorte*

*Nosotras las mujeres no nos vamos a ver favorecidas, porque nosotras necesitamos un tiempo para construir nuestras familias, y en ese tiempo no podemos estudiar. A los 30 me tocaba era el posgrado de mamá, pero el primer día que yo llegué de clase el niño tenía el pañal al revés. Cuando la mujer es la que estudia es un poco más difícil. Grupo focal Barranquilla*

- Conclusiones y oportunidades del proceso previo a la participación del programa

Hoy día el proceso de aplicación se ve motivado por consideraciones eminentemente personales, la vocación investigativa, por una parte; la necesidad y oportunidad individual, por la otra; intereses que buscan oportunidades de financiación en el programa de becas, sin que ello conlleve una articulación a los objetivos del programa, en la medida en que el proceso de toma de decisión no se ve nutrido por información referida a un diagnóstico nacional respecto a las oportunidades y debilidades en materia de ciencia, la tecnología y la innovación. Inversamente, los reportes indican no encontrar condiciones idóneas de caracterización de perfiles que atiendan por ejemplo la experiencia y no únicamente el límite de edad.

En línea con lo anterior, el programa encuentra dos oportunidades, por una parte, en el proceso de aplicación para dar línea respecto a las áreas con oportunidad de vinculación laboral, entre otras. Por otra parte, incorporando una caracterización del perfil requerido en el marco de la política de Ciencia, tecnología e innovación, de carácter fundamental, el

determinar los requerimientos que para tal fin debe cumplir el recurso humano y el carácter investigativo, administrativo o de gestión y consecución de recursos de los cargos, considerando que entrevistas y grupos focales coinciden en señalar que esa la vocación que motiva la participación en el programa es eminentemente investigativa, y que se ve reforzada a lo largo del proceso, expectativa que se evidenciará más adelante, tiene incidencia en los impactos del programa, vistos desde los doctorandos participantes en los grupos focales.

#### **4.4.2. Experiencia de participación en el programa**

Atendiendo de manera agrupada las discusiones sostenidas en los grupos se aprecia que el proceso conlleva una negociación entre la vida personal, familiar y las condiciones de bienestar económico, por una parte y el cumplimiento de los requerimientos contractuales del programa, las demandas propias de un programa de doctorado, y la oportunidad de obtener los impactos asociados, por otra parte.

La experiencia doctoral, de manera general, pareciera subsumir la calidad de vida, el esquema familiar y las responsabilidades más característicos de la edad adulta, en un esquema más cercano al de la adultez temprana, más versátil ante requerimientos de movilidad y reubicación. Fueron mencionadas la alta carga que repercute en la vida familiar, la adecuación cultural, sacrificios personales y discriminación por fenotipo como situaciones que hacen parte de la experiencia personal. De allí que muchas apreciaciones indicaran que el programa conlleva una oportunidad más acorde con el momento de vida de jóvenes. La percepción que se hace de la experiencia, no obstante, está mediada por motivaciones personales respecto a un proyecto de vida.

No obstante, y haciendo énfasis en la importancia de caracterizar los perfiles de las personas beneficiarias y sus necesidades particulares, es pertinente complementar lo anterior señalando que las condiciones de migración marcaron una diferencia, así mientras algunas personas tomaron la determinación de separar al grupo familiar, quienes migraron conjuntamente se vieron en condiciones económicas más precarias. Especialmente las mujeres que se viajaron con sus hijos, reportaron sentir una doble carga. Asimismo, hubo quienes viajaron con recursos complementarios de la universidad o del centro de investigación además del crédito beca de Colciencias; casos como los de la región del Valle en que contaron con sueldo, incrementado por el crédito beca.

*Yo no alcancé a conocer nada. Uno se sacrifica, por ejemplo no poder compartir con la familia, sabemos que los españoles son un poco groseros, todavía hay xenofobia, no se oculta, y tú tienes que ganarte tu puesto, afortunadamente yo era*

*blanquita y solo me delataban mis ojos, entonces las buenas relaciones son supremamente importantes, pero yo no podía compartir con ellos por causa de mi familia. Un día mi jefe me dijo que mis hijas no me dejaban trabajar. Es difícil bajarse después de ser docente a volver a estudiante. Pasé muchos trabajos, me levantaron la voz una vez, pero yo pensé, yo vine a terminar esto y lo termino porque lo termino, esto para mí no va a ser un fracaso, y al final excelente la relación. Al final muy bien, pero durante el camino hubo altibajos.*

*Barranquilla\_Doctores\_Uninorte*

*Eso está bien, pero hay cosas que rodean ese tema, uno va solo a veces le toca asumir la manutención, yo respondía por gastos de mis padres por ejemplo, a mí al principio eso se me olvidó, pero uno no está solo, hay cosas que a uno lo rodean cuando uno tiene cierta edad, yo digo, no le digamos que no, pero digámosle, mira que estas cosas pueden pasar y ahí uno va atendido a sus consecuencias.*

*Barranquilla\_Doctores\_Uninorte*

De manera particular, la experiencia como personas becarias del programa, suma consideraciones económicas en discordancia con las condiciones al momento de ingreso al programa. Extensamente señalada y respecto a la cual hubo consenso, la restricción económica representada por el monto de recursos que otorga la beca. También recibieron atención las condiciones que ofrecen algunos programas en consorcio con Colciencias, de manera particular, el requerimiento que demanda la adquisición de una póliza de retorno calculada sobre el valor total del préstamo. Todo lo anterior tiene directa incidencia en las condiciones generales de vida, con repercusiones en las posibilidades y determinaciones en torno a la migración familiar, aspecto que fuera señalado como fundamental en el momento de vida de las personas asistentes a los grupos focales quienes anotaron entre los efectos la separación familiar y la dependencia del envío de remesas desde Colombia.

*Y de pronto el modelo actual funciona bien, pero por ahora no creo que funcione, yo pasé dificultades económicas muy grandes, precisamente por eso, ellos me decían, usted no se puede ir con la familia, y yo decía, pues no me voy.*

*Bogotá\_Doctores\_Corpoica*

*Debo reconocer que la ayuda de Colciencias sí fue muy importante, sobre todo por lo que ha mencionado José, especialmente en los primeros años el hecho de que*

*uno tuviera todos los recursos de tal forma que uno solo se pudiera dedicar a estudiar, a formarse, a fundamentar, a tener todos los fundamentos para tener una buena formación, fue muy útil. Medellín\_Doctores\_Eafit*

*Pero muchas veces esos asisten.....sea en docencia o en investigación, les quitaban tanto tiempo, que ellos no se podían dedicar a estudiar bien los distintos cursos que teníamos, a estructurar bien su formación doctoral, eso gracias a Colciencias yo sí tuve esa oportunidad. Medellín\_Doctores\_Eafit*

No obstante, la percepción general, pese a los casos negativos, es de agradecimiento hacia Colciencias en la medida en que la experiencia conlleva oportunidades de crecimiento alineadas con el proyecto mismo de las personas, y conlleva además oportunidades de *spillover* para las familias en materia de acceso a nuevas experiencias, enriquecimiento cultural, aprendizaje de una segunda lengua y acceso a la oferta educativa.

Las condiciones de retorno fueron aspectos que también recibieron atención en los grupos focales. Algunas pocas menciones señalaron que el periodo subsidiado no corresponde adecuadamente al tiempo que toma culminar el proceso de doctorado. Por otra parte, algunos procesos particulares encuentran en las restricciones de ampliar la estadía tanto como la obligación de retornar condiciones contraproducentes para los propósitos mismos de retorno y contribución al establecimiento, desarrollo y consolidación de la comunidad científica y tecnológica y la generación de impactos positivos en los doctorandos. Al respecto los siguientes fragmentos dan cuenta de experiencias puntuales.

*yo estuve cuatro años en Australia haciendo mi doctorado, al final los Andes me dijo, vea, tenemos un rector nuevo que es Fons, y él nos dice que no podemos recontratarlo en este momento, porque a mí me hicieron renunciar cuando me fui, entonces, me dijeron, bregue a quedarse un añito más, Colciencias me dijo, tiene que venirse inmediatamente, y Colciencias fue tan cerrado ahí, que me tuve venir un año desempleado sin hacer nada, a vivir otra vez pidiéndole plata a mi mamá, porque uno queda sobre calificado para buscar trabajo, terminé de carambola acá, en los Andes finalmente para salirse del contrato me dijeron que trabajara administrando el centro de cómputo, yo les dije que no, que yo no me había ido a hacer un doctorado en Aeronáutica para venir a chofear un computador.*

*Medellín\_Doctores\_Eafit*

*Hay piezas que dentro del proceso pueden ser susceptibles de mejorar, hay gente que se ve obligada a volver y hay veces que la formación cuando uno está en doctorado, haciendo contactos, consolidando redes, parece que no es el momento para beneficio del país, pienso yo, de uno como científico un poco más maduro, si uno tiene la oportunidad que se le permitiera quedar, yo tuve esa fortuna temporal y logre quedarme hasta el 2004. Cali\_Doctores\_Univalle*

*Pero al final también cuando ya ellos saben que por el compromiso que uno tiene uno no va salir al mercado laboral, entonces, usted no va a ir a hacer entrevistas por todo el mundo, a pasar hojas de vida, llenar universidades de Estados Unidos con hojas de vida, entonces, lo miran a uno tanto profesores como compañeros, como que no vale la pena la inversión que hizo viniéndose a estudiar cinco años acá si no se va a quedar acá. Porque yo tuve compañeros que me lo dijeron en la cara, me decían que ellos sentían que usted no es suficientemente buena, porque se está devolviendo para su país. Así me lo dijo una vez un compañero. Otra compañera una vez me dijo, es que yo siendo asesor, yo realmente no le vería sentido asesorarla a usted. Lo hacen sentir a uno como que la inversión que uno hizo y la inversión que el país de alguna manera está haciendo, no vale la pena; eso es duro, uno debe tener claro que, yo siento que es una apuesta que uno hizo por un sueño que uno tenía, uno debe ser agradecido, pero es muy duro cuando lo hacen sentir a uno como que su país y sus cosas no valen la pena. Medellín\_Doctores\_Eafit*

- La gestión operativa de la beca

En lo referido a la gestión operativa de la beca, los reportes fueron variados y determinaron que no existe un proceso univoco entre los ciclos semestrales de la beca, ni entre experiencias dentro de la misma cohorte. Un primer grueso de las observaciones es referidas al proceso, señalan la dificultad para establecer comunicación con la institución, las demoras en recibir información acerca de la condonación y los cuellos de botella en la recepción de la información acerca del pago del préstamo. Aspectos en los que también coincide la información recabada en entrevistas que en mayor parte gira alrededor de quejas por retrasos presentados en el pago a los becarios durante la realización de los estudios. Aunque indican, que el problema no es generalizado y se encuentra asociado a algunas cohortes, sobre todo aquellas en las que el giro de recursos era responsabilidad del ICETEX. Las personas entrevistadas coincidieron en señalar que la operación en convenio con LASPAU había eliminado dichos problemas.

- Rotación del recurso humano e impacto en la comunicación

La rotación de funcionarios encargados del programa también fue señalada en las entrevistas como un problema que genera traumatismos para la operación y hasta para la interacción de la entidad con becarios. Se han presentado situaciones en las que éstos pierden comunicación con la entidad porque la persona con quien se comunicaban se retira y simplemente los correos se quedan sin respuesta o son devueltos. Por esta razón, recomiendan tener un canal de comunicación que no dependa del funcionario de turno.

- Sistema de información

Otro aspecto operacional resaltado en todas las fuentes de información tiene que ver con el Sistema de Información. Para muchos, es paradójico que la entidad que promueve la ciencia, la tecnología y la innovación, cuente con un sistema de información tan arcaico e ineficiente. Sin embargo reconocen un mejoramiento paulatino.

*Mi experiencia como estudiante fue muy dura, porque cada tres meses siempre había un mensaje que me decían, si no manda un informe tiene que pagar toda la beca, y en ese tiempo uno era un muchacho que nunca había tenido un préstamo, y uno dimensionaba eso de una manera que nunca lo iba a poder pagar, y nunca entendí por qué siempre ese posdata, pues cuando uno demostraba que estaba mandando los informes, pero siempre me lo hacían de esa manera, así fueron cinco años, y eso a mí me marcaba mucho. Medellín\_Doctores\_Eafit*

*Y al regreso lo único que tengo que decir de Colciencias es que mi contrato decía que al final del primer año me iban a dar el estado de cuenta, y a esta hora no me lo han dado, y ya este es el tercer año, este año se supone que debe reunirse el comité de condonación, y yo no sé en este momento cuánto me condonarán, porque ellos no me han pasado el estado de cuenta, aun cuando yo en los distintos informes que les enví siempre les estoy recordando que contractualmente está estipulado que ellos ya deberían haberme enviado el estado de cuenta.*

*Medellín\_Doctores\_Eafit*

- Condiciones crédito beca: suficiencia y oportunidad en los desembolsos

Los grupos focales también discurrieron acerca de las condiciones de la beca, además de la ya mencionada limitación de recursos, hubo quienes señalaron presupuestos que no se ajustan adecuadamente al costo de vida y se ven impactados por la tarifa cambiaria y el

costo de vida diferencial entre países, dificultades todas que se ven acrecentadas cuando los términos de la beca no permiten una vinculación laboral. Por otra parte, es reincidente el reporte acerca de los retrasos de desembolsos, de manera particular en los primeros meses...

*Con LASPAU es bastante bueno, pero comparto con José la cuestión del primer pago, yo me acuerdo que yo me fui finalizando agosto del 2006, llegué allá ... pasó septiembre, pasó octubre, pasó noviembre, ya estaba aguantando frío, sí tenía suficiente, pero me tocó pagar, allá tocaba pagar el semestre adelantado en alojamiento en los dormitorios, comprar el portátil, comprar todo lo que se necesitaba para empezar, en noviembre ya estaba cerca y no había recibido ni un solo peso de Colciencias, Medellín\_Doctores\_Eafit*

*en el que no ha mejorado todavía es en el primer desembolso, porque la gente se va, yo no me quejo de eso, pero yo ya estaba advertido, a mí me dijeron, váyase con unos ahorros por ahí para cuatro o cinco meses, y yo sabía ... entonces, me pude preparar, pero gracias a la experiencia de personas de antes. Medellín\_Doctores\_Eafit*

*Eso no solo genera problemas a los estudiantes sino que desfinancia a las universidades. Se han venido dando pautas a las universidades para identificar quiénes son los estudiantes y saber que se van a demorar.*

*Bogotá\_Doctores\_Unacional*

De manera particular, algunas experiencias señalan la existencia de irregularidades en diferentes procesos contables, las cuales se señalan a continuación.

*Yo tuve una experiencia muy negra, yo creo que fui de las primeras que fui doctorado, era la primera convocatoria de doctores que hacía Colciencias, me fui muy chiquitica para Stanford a hacer el doctorado, pasó un año y no me habían desembolsado la plata, y en Colciencias me bananearon todo lo que quisieron; entonces, fue supremamente duro, uno trabajando con un animal de monte haciendo el doctorado, y sin un peso, tuve que poner una, yo mandé una carta a la Fiscalía, la Fiscalía investigó a Colciencias, y resultó que los funcionarios de Colciencias cogían la plata, la metían en unos CDTs, en esa época, a los estudiantes los bananeaban y los bananeaban, mientras ellos se ganaban los intereses, y*

*después desembolsaban, entonces, a mí me desembolsaron la plata un año después. Medellín\_Doctores\_Eafit*

*Otra cosa que se me olvidó decir del Icetex, cuando envió el balance final del desembolso, asumo yo que debe haber un problema de corrupción, porque no cuadraban los desembolsos, allá no tenían ni idea de qué me habían consignado, yo tenía muy claro de cuáles eran las consignaciones. Medellín\_Doctores\_Eafit*

*Yo le sacaba fotocopia a todos los recibos de lo que me consignaban finalmente, cuando me fui a hacer el posdoctorado, como esa modalidad no existía en el país, ellos creyeron que yo me iba a desaparecer, me mandaron la cuenta de cobro, yo había recibido en total, teniendo los viajes, las pasantías, absolutamente todo, 30 millones de pesos, y a mí me cobraron 56.400 dólares, y les pregunté por todos los medios con un contador, explíqueme de dónde me está cobrando usted 56.400 dólares, y dijeron que era por el impuesto de la tasa....al 1.6%, pero en ningún momento yo recibí, poniendo los 30 millones al 1.6% yo jamás recibí los 56.400 dólares. Medellín\_Doctores\_Eafit*

*me fui, avisé antes de irme a Colciencias, vea señor Colciencias, me ofrecen un posdoctorado y me voy a ir, como hay una cláusula, todavía no me habían condonado la deuda, ni me habían dicho cuánto era, yo quiero avisarles que voy a hacer posdoctorado, pero regreso; sí, tranquila hija, váyase que no hay problema; cuando estaba allá me llegó una carta diciéndome que tenía tres meses para pagar lo que me habían desembolsado desde el momento en que yo firmé el contrato, después de que se demoraron un año, para pagar 57.400 dólares, a mí casi me da un infarto, obviamente embauqué a toda mi familia, toda mi familia me prestó plata, pagué la plata, y a los dos años que regresé fui a Colciencias a hablar, ustedes por qué hicieron eso, yo quiero entender qué fue lo que pasó, si yo tenía esto y lo otro, mi beca era una beca condonable, y me dijeron, “es que usted fue más boba, para qué pagó” Medellín\_Doctores\_Eafit*

- Sobre el proceso de selección del programa

Por otra parte, los grupos atendieron lo relacionado con lineamientos y criterios de selección, interpretados como una situación de inequidad y la intromisión de condiciones preferenciales que como muestra el verbatim, se percibe que provienen de Colciencias, al respecto mencionaron cubrimiento diferencial de rubros adicionales, como libros y clases de idiomas y criterios de asignación de becas.



*-... Lo que sí quisiera mencionar en parte lo que mencionaba Claudia, todo lo que se ha mencionado, la diversidad que existe año tras año en los programas desde Colciencias mismo, y por qué no decirlo, en la institución nuestra, ya hemos escuchado mucho decir que si uno no es de la rosca uno no recibe cierto apoyo,...*

*-Depende de la amistad que se tenga con las directivas*

*-Digamos que es un tema muy interno de la corporación,*

*Grupo focal Corpoica*

- Conclusiones experiencia de participación y recomendaciones

Como conclusión general, la experiencia doctoral, de manera general, conlleva sacrificios considerables al estilo de vida, el esquema familiar y las responsabilidades individuales; de manera particular las condiciones de la beca son discordantes con las circunstancias de vida al momento de ingreso al programa, y conllevan restricciones económicas que limitan la calidad de vida, dificultan la migración familiar, acrecentadas por la falta de oportunidad de los desembolsos. Las anteriores restricciones se asumen en la medida en que hay una importante motivación personal, no obstante, pareciera que también hay repercusiones en otros ámbitos y la oportunidad para focalizarse en el propósito formativo que motiva la experiencia.

En respuesta a lo anterior, merecen atenderse consideraciones como el acompañamiento psicosocial, grupos de apoyo, redes sociales, y otras estrategias que respondan de manera especializada a las necesidades de estas personas, que les permitan nutrirse de la experiencia previa por ejemplo en lo referido al impacto que tiene la migración y estrategias para hacer frente a las dificultades comunes.

Por otra parte, casos particulares, en torno a las condiciones y oportunidades de regreso al país hacen pensar en la pertinencia de atender su particularidad como parte de la alineación con una estrategia integral de fortalecimiento de la Ciencia, la tecnología e Innovación, su oportunidad en la constitución de masa crítica, las oportunidades de absorción de doctorandos y las estrategias de devolución del apoyo.

#### **4.4.3. Impactos del programa**

En lo concerniente al cumplimiento de las expectativas y los impactos del programa, la información recabada da cuenta de una situación disímil entre las personas consultadas. A

continuación la sección atenderá, referido a los ámbitos personal y laboral, el importante segmento de personas que reportaron no encontrar satisfechas sus expectativas de reconocimiento y oportunidades de vinculación, por una parte; y en lo concerniente a los proyectos de vida académica y la investigación, el de quienes señalan su deber de aportar al desarrollo científico y tecnológico del país asumiendo labores administrativas y de gestión de recursos gracias a habilidades -como la planeación, la visión y las redes adquiridas gracias a la experiencia posibilitada por la beca- la observación, que no resulta extensiva a todos los casos también permite asociar la insatisfacción a las condiciones estructurales, administrativas y de presupuesto que limitan el impacto que se podría desprender de su participación en el programa.

- Sobre la vida personal

La motivación personal constituye un importante elemento motivacional para el curso de estudios doctorales en las condiciones ofrecidas por la beca, como lo señalan la percepción que tienen las directivas universitarias y de centros de investigación sobre el cambio que genera, para un profesional, alcanzar el nivel de doctorado en su formación, es que quien decide adelantar estudios de doctorado es una persona que tiene vocación por la investigación y que está consciente de que su futuro profesional estará estrechamente vinculado con la academia. Desde ese punto de vista, recibir una beca para formación a nivel de doctorado representa un importante logro profesional, un reconocimiento ante pares y la oportunidad de enfocar la trayectoria hacia la investigación.

No obstante, el sentido de satisfacción y logro no se traduce de igual manera en los impactos que de ello se desprenden, muchos de los cuales se señalan en los ámbitos laborales e investigativo. DE manera puntualmente referida a lo personal vale la pena señalar como apreciaciones generales de los grupos focales que el esfuerzo que conlleva la carga estudiantil constituye un esfuerzo notable que repercute en un cansancio, que no obstante, es subvalorado social y culturalmente, por lo que no hay un impacto en el estatus.

*E: Entonces un poco, lo que yo estoy entendiendo es que es como un choque, para la pregunta que yo formulé, qué se siente ser un doctorado en el país, es un poco como desadaptado.*

*-Exactamente*

### *Bogotá\_Doctores\_Corpoica*

*Yo estoy de acuerdo con todo eso, me parece que le falta como uno de esos objetivos asegurar que el personal que se recluta pueda expresar su máximo potencial para que no se sienta perdido y no se sienta subvalorado y subutilizado, a su regreso, eso debería ser uno de los objetivos del programa.*

*E: Pero quisiera saber si hay algo más que ustedes crean que busca el programa de Colciencias para el país.*

*-Pensando en eso yo creo que es el desarrollo científico del país, pero pensando en eso, le falta esa partecita de pensar en cómo es el regreso de toda esta gente que se prepara afuera, para no sentir las frustraciones que hemos sentido gran parte de nosotros.*

*-Sí, porque si a uno lo mandan a generar conocimiento es para aplicarlo en su país, y si cuando llega tiene mil y una limitación, pues no logró el objetivo.*

### *Grupo focal Corpoica*

- Sobre la vida laboral

Referido al ámbito laboral, las apreciaciones difieren entre quienes perciben mayores ingresos gracias al título, y perciben además mayor estabilidad laboral dentro de las universidades. No obstante, y quienes indicaron que económicamente no es la inversión más rentable, con respecto a las personas que siguieron un camino profesional y, que no obstante acreditar menos años de estudio, hoy reciben mejor remuneración. Para algunos esto se compensa muchas veces con la satisfacción personal. Así, en términos económicos, no todos los casos reportan un mejoramiento salarial que reconozca la formación y experiencia, por lo que no hubo consenso respecto a la correspondencia entre la obtención del título y el impacto salarial. Según los resultados de las estimaciones PILA, CvLAC y Supersociedades, en promedio, las personas que pertenecen al grupo de tratamiento ganan alrededor de \$870.000 más que las personas que se encuentran en el grupo de control. En el proceso de valoración al respecto también entró a consideración el impacto del compromiso adquirido y las repercusiones que tiene en las finanzas, como se muestra en los verbatims, asimismo, el sentido de no recibir un reconocimiento social por el título ni el desarrollo de investigación, aspecto que se atenderá más ampliamente en las secciones venideras.

*... Como tienes ya el título de doctor tienes que ponerle el pecho a muchas cosas, tú sientes la necesidad de meterte en lo que tú sabes. La inestabilidad no lo deja a uno realizar las acciones como debe ser, pero yo agradezco la oportunidad y yo la aproveché al máximo y agradezco que mi familia me haya podido acompañar, y es una universidad con un trabajo digno. Barranquilla\_Doctores\_Uninorte*

*... Hay un tema y es que en Datacrédito yo aparezco con una deuda de más de 400 millones de pesos, y mis codeudores también. Yo hoy en día no le recomiendo a mis estudiantes acceder a Colciencias. Un codeudor mío se quería comprar una casa y no le pudieron dar el crédito porque aparece con una deuda de 400 millones de pesos. Uno entiende que con uno sea así, pero mi codeudor, es un tema que yo no entiendo. Entonces es un crédito beca, que si no pagas tú, pagan tus codeudores, entonces es un crédito. La condonación también va a depender de la convocatoria, hay unas que condonan el 90%, otras el 80%, otras el 100%.*

*Bogotá\_Doctores\_Unacional*

Por otra parte, referido a la oferta laboral, hay quienes indican no encontrar en el país oferta de plazas doctorales en las condiciones deseadas, aspecto que se explica en mayor o menor medida por la motivación que surge de la vocación investigativa, que no encuentra adecuada correspondencia en universidades que no tienen un fuerte componente investigativo, por lo que las aspiraciones de tiempo y recursos para la investigación no se encuentran adecuadamente satisfechos. Así, no obstante volver a suplir las posiciones que aspiraban, y para las cuales asumieron el requisito doctoral, sienten que su producción académica decrece, indican que la oferta conlleva cargos de carácter administrativo o la incorporación de éstos requerimientos en los perfiles académicos, con labores cuyo carácter dispendioso dificulta y dilata la oportunidad de desarrollar investigación en condiciones satisfactorias. En el proceso de valoración al respecto también entró a consideración el impacto que han logrado dentro de las universidades, al abrir nuevos doctorados y líneas de investigación; mientras que otras personas lamentan el costo que tiene el ausentarse y las dificultades de adaptación a la realidad de la investigación en Colombia, y los requisitos para obtener recursos para investigar.

La articulación UEESC ofrece algunas oportunidades, aunque la relación de la investigación con el sector empresarial se percibe en general como algo inexistente o difícil de alcanzar. A pesar del interés, las oportunidades para desarrollar actividades de investigación

enfocadas en el sector productivo nacional son mínimas y restringidas. Por una parte recibieron mención el trabajo con el Estado que parece restringirse a casos concretos de consultoría y la articulación empresa privada –universidad, que presenta restricciones de cofinanciación.

Por otra parte, la oferta laboral proveniente del sector privado incorpora consideraciones políticas y administrativas que van en detrimento de la satisfacción personal y la misma investigación. Mientras que las condiciones salariales no resultan atractivas, la investigación se ve constreñida a un carácter aplicado, tiempos restringidos y una visión de acciones encaminadas a la generación de ganancias, propia del sector.

*...pero aquí el ministerio lo que quiere es aplicado, aquí la investigación es inmediatista, aquí no hay investigación a largo plazo, si uno lo hace a largo plazo, como temas de biología molecular, eso nadie lo entiende, eso para qué lo hacen, eso para qué sirve, a uno le toca justificar el triple una investigación básica, que a uno que diga que yo voy a alimentar un animal en un potrero, a uno aplicado, a ese le dan más fácil la plata que al que quiere hacer una investigación a largo plazo; eso es frustrante también, porque los resultados se requieren para ya, porque es el momento político, porque todo el mundo quiere es mostrar las cosas ya y se olvidan de lo básico, entonces, eso funciona para ahora, pero no se genera conocimiento, no se está mirando hacia el futuro ... es muy complejo sacar resultados de investigación en un año o en cinco años, es muy difícil.*

*Bogotá\_Doctores\_Corpoica*

*hay instituciones como Corpoica, que tienen una misión muy bonita, pero que desafortunadamente dependen mucho de la politiquería, y al depender de la politiquería, entonces, se ven ese tipo de cosas, un desbalance entre la administración y la investigación, los investigadores no interesan, se siente uno muy frustrado, porque no siente que puede expresar todo su potencial para el país, porque es que uno realmente quiere regresar es para darle al país lo mejor que puede, desde su conocimiento, pero no lo puede hacer, porque simplemente el medio no se lo permite, entonces, uno se la pasa más luchando, digamos, lucha así y saca algo así, cuando uno debería luchar así y poder sacar algo así, pero como hay tantas trabas administrativas y politiqueras que no permiten hacer eso, pues eso es muy frustrante. Bogotá\_Doctores\_Corpoica*

*El panorama es preocupante. En el caso de ingeniería civil es complicado porque hay mucho trabajo pero las empresas no tienen una política para doctores. Todos quieren tener doctores pero quieren pagarle 100 o 200 mil más que a los que tienen un magister o especialización. Eso es muy preocupante porque no solo se frustra la intención del que hizo el doctorado sino que el país en sí está perdiendo ese doctor, porque las empresas no tienen investigación, ciencia, innovación, desarrollo, tecnología, no quieren hacer nada nuevo, nada que se salga de lo que les ha dado plata durante todos estos años, entonces se está perdiendo todo ese potencial que se preparó. Quieren tener los doctores, obvio, porque les pagan re mal y no les generan las condiciones para que puedan hacer investigación y para que puedan seguir desarrollando, que es para lo que nos formamos. El país no tiene esos niveles de exigencias a las empresas de pagos de salarios mínimos y de iniciar investigación y desarrollo al interior de las empresas. Bogotá\_Doctores\_Unacional*

- Sobre la vida académica y la investigación

Tomando distancia de la insatisfacción personal que se desprende de la limitación de recursos, en el ámbito investigativo algunos reportes difieren, encontrando un sentido de satisfacción y logro en la aplicación de habilidades, experiencia y herramientas en el desarrollo de laboratorios, plataformas y líneas investigativas ajustadas a las consideraciones, necesidades y posibilidades nacionales, pese a las condiciones limitadas. En la misma línea, en el ámbito administrativo y de gestión de recursos se recogen consideraciones acerca la responsabilidad en asumir estas labores enmarcadas en un sentido de fidelidad, y la conciencia de contar con el conocimiento y la oportunidad que su experiencia y formación les da en la consecución de recursos, el diseño y la conceptualización.

*...yo creo que los estudios de postgrado, y más fuera del país, a uno le dan una visión amplia del mundo, de entender formas de pensar, ejercicios de trabajo, mecánicas de funcionamiento de los equipos de trabajo, pero también le deben permitir a uno ser un poco más flexible y no condicionarse uno a que como funciona en Dinamarca tiene que funcionar acá, no tiene por qué ser acá, porque este es un país que tiene una dinámica muy diferente, entonces, hay desconocimiento de país, a eso yo me refiero muchas veces en el pretender que lo que funciona en el Japón tiene que funcionar acá, no. Yo llegué a Japón, al día siguiente que entramos a laboratorio nos enseñaron a manejar un cultivo, unos cultivos de microorganismos que son particulares, lo montamos acá en cuatro*

*meses con toda la guerra del mundo, y allá era elemental, ... sí, son dificultades, pero para eso es que estamos, para eso me fui allá, para hacer un modelo de trabajo para eso, entonces, tengo que empezar a identificar qué es lo que está fallando acá, porque yo no creo que los programas el objetivo sea vayan y copien lo que está allá y tráiganlo acá, yo no creo que eso sea.*

...

*en Japón hice eso, trabajé en ese escenario, durante la maestría me conecté también con el grupo que trabaja fuertemente en esas áreas, pero yo me di cuenta desde un principio que por ahí no era lo que necesitábamos realmente como país, a ese nivel no era, entonces, nunca me sentí incómodo, no me sentí frustrado al volver al país, porque sentí que las herramientas que se me ofrecían me daban a mí de pronto incluso mayor capacidad para poder identificar algunos otros problemas que yo sabía también estaban; y de hecho el resultado es lo que en la actualidad venimos desarrollando, yo soy altamente responsable de proyectos en el área,*

*Bogotá\_Doctores\_Corpoica*

No obstante, también resulta claro que las limitaciones, y en particular, las condiciones de premura que enmarcan el desarrollo investigativo y tecnológico, repercuten también en el impacto que puedan lograr a través del desarrollo de su labor.

*hemos utilizado la información que está disponible allá, y hemos tratado de generar una investigación más aplicada inmediata a nuestros problemas, porque los problemas de nosotros son inmediatos, sin embargo ese no es el flujo de lo que debe hacerse, debería hacerse la investigación básica, conocer qué es lo que pasa ahí, los procesos, los mecanismo, y generar la investigación aplicada para poderle dar la solución al problema, el asunto es que la plataforma colombiana, primero, carece de todos los investigadores que en teoría debe tener, carecemos de una infraestructura que no tenemos, y de pronto carecemos de los recursos económicos como para ponernos a disposición toda esa maquinaria que hace que el proceso fluya de la manera que debe ser, para eso Colciencias se está enfrentando a nuevos dilemas y es cómo generar todo el flujo. Bogotá\_Doctores\_Corpoica*

Asimismo, señalan que la restricción en recursos y la dificultad para acceder a equipos y laboratorios con las condiciones adecuadas repercuten en detrimento de la oportunidad para desarrollar investigación y responder a las necesidades de desarrollo de

conocimiento, innovación y tecnología de los diversos sectores de la ciencia en el país. La serie de aspectos ya señalados, entre los que se encuentran las condiciones de retorno, la limitada oferta de empleo en condiciones idóneas, la búsqueda de recursos, responsabilidades docentes y restricciones en los recursos para investigar, traen a su vez un sentido de frustración y una limitada oportunidad para el retorno de conocimiento, innovación y desarrollo científico y tecnológico.

*En buena parte, reconocimiento, porque va a llegar un momento en el mercado, y yo pienso que estas oportunidades que favorablemente un país como Colombia ha estado pensando en la gente buena, yo estuve participando en la evaluación de estudiantes para doctorado en una evaluación de Colciencias, para apoyo de estudios nacionales e internacionales, y yo quedé maravillado, hay gente muy, muy buena, y se siente uno orgulloso de decir, va a ir gente muy buena a representar el país y van a volver, pero entonces van a volver a unas condiciones que son las que están expresando las compañeras, poco reconocimiento salarial, yo lo sé, pero hacer mi doctorado es un compromiso personal.*

*Bogotá\_Doctores\_Corpoica*

En línea con lo anterior, señalan la ausencia de una estrategia nacional de desarrollo de ciencia y tecnología como una restricción al impacto general que el programa pueda tener, y en consecuencia, la limitada oportunidad de impacto que tienen. Entre las generalidades señalaron precisar los requerimientos regionales y la ubicación de recurso humano.

*Colciencias o el país o las universidades le apostaron a estas personas, le apostaron a que crearan grupos, y esos grupos se supone que están en esa punta de la pirámide, y nosotros somos los que tenemos que dar esos lineamientos y somos los que debemos ser capaces, es que no hay nadie mejor formado que nosotros para poder decir, hay que proyectarnos hacia allí, hay que buscar opciones,*

*Medellín\_Doctores\_Eafit*

*recién me vinculé yo empecé con el proceso de doctorado, en crear el programa de doctorado, porque sin estudiantes cómo íbamos a hacer investigación; entonces, es esa parte donde a ti te toca asumir cargos administrativos que te van extrayendo de la parte de la investigación, y son muchas cosas las que uno debe asumir; y poco a poco uno va creando esa infraestructura que necesitan los grupos, con mucha*



*dificultad, y uno ve que cada vez es más difícil crear esa infraestructura, porque ya cada vez los proyectos te dan posibilidades para pagarle al estudiante de doctorado, pero ya encontrar un equipo realmente es muy limitado.*

*Medellín\_Doctores\_Eafit*

Resalta el impacto que tiene el lugar en el que cursan los estudios en la pertinencia de las temáticas y la oportunidad de aportar a los objetivos de desarrollo del conocimiento, la innovación y tecnología de los diversos sectores de la vida nacional, en concepto de varias de las personas participantes en los grupos focales, la experiencia en el exterior permea la definición de las temáticas y los problemas de investigación, pudiendo desatender las necesidades de desarrollos investigativos en el país.

*E: Definitivamente el impacto de un doctorado nacional no es el mismo que uno internacional*

*No, porque sigue en el mismo círculo*

...

*Yo siempre he pensado que la calidad no la hace, aunque sí bastante influye, por supuesto, pero la hace uno mismo como persona; pero yo sí creo que el estar afuera le permite a usted, nada más usted habla de redes, hoy el mundo se mueve todo globalizado, y en la medida que a usted lo conozcan afuera, pues usted va a tener más posibilidad de entrar a esas redes, entonces, a mí sí me parece que es una ganancia el poder hacer, así sea como dice Claudia, tipo sándwich o algo así, pero sí se gana bastante. Bogotá\_Doctores\_Corpoica*

*...hay una situación que no debemos ignorar y es que la mayoría de nosotros cuando queremos investigar, la mayoría de las personas trabajan en los temas en que trabajaron en su doctorado, el 90% de las personas trabaja en lo que hizo en su tesis doctoral, y eso lleva a que se importen los problemas. Está bien que vayan y trabajen allá en otros temas, pero entonces siguen acá trabajando en temas que no tienen mucho que ver con los problemas de acá. Bogotá\_Doctores\_Unacional*

Inversamente, los programas nacionales, que en esa línea representan menos efectos en la vida personal y familiar, tienen la limitación respecto a las oportunidades de familiarizarse con otros procesos, no conllevan oportunidades de experiencias en otros contextos, por lo que se limitan las oportunidades de que la experiencia de los programas

nutran el esquema mental y tengan un impacto en habilidades cognitivas como la planeación y estructuración de proyectos.

*Hacer el doctorado acá permite que uno vaya haciendo camino y eso hace que las fortalezas se vean a más corto plazo. Hay un caso interesante de una colega que hizo doctorado en Londres y llegó a trabajar en Nataima (Tolima) y fue un golpe para ella, en el área agrícola, y hay una descontextualización de las personas que están afuera porque aquí a veces por los equipos que hay no se puede hacer lo que quisieran hacer, entonces creo que la ventaja es que nosotros nos vamos abriendo camino en términos profesionales. Bogotá\_Doctores\_Unacional*

En línea con las consideraciones ya mencionadas, pareciera haber consenso respecto al valor que tiene la modalidad sándwich, siendo que los estudios en el exterior, además de suplir la falta de oferta nacional, nutren la visión y potencian la construcción de redes, mientras que los estudios nacionales otorgan la oportunidad de familiarizarse con el campo en materia de recursos, procesos, necesidades y oportunidades de alinearse con los objetivos del programa por aportar al desarrollo investigativo en el país,

*Hay que incentivar que se formen por fuera del país y que también lo hagan en los doctorados nacionales. La diferencia que hay entre un chico formado aquí y uno formado por fuera es su capacidad y su versatilidad, porque aquí ellos se entrenan para resolver problemas gravísimos y chiquitos. Otra cosa es que nuestros estudiantes se forman para hacer proyectos de investigación, cosa que no pasa en los países desarrollados, porque el estudiante llega allá y le dicen lo que tiene que hacer, pero aquí el estudiante, sino tiene un proyecto armado, tiene que sentarse a diseñarlo, a buscar la plata, y eso le da al estudiante la capacidad para armar hipótesis. Yo trabajo con personas del instituto Max Planck en Alemania y me dicen que si comparan los estudiantes de allá con los míos nada que ver, porque mis estudiantes sí que son buenos, están sometidos a presiones que un estudiante de un país desarrollado no tiene esa capacidad. Bogotá\_Doctores\_Unacional*

Las entrevistas con empresas permitieron indagar además, acerca de la diferencia que podría percibirse en el mercado entre un doctor formado en Colombia frente a uno formado en el exterior. En algunos grupos focales se mencionó que podría haber cierta preferencia por quienes obtenían el título fuera del país. Al respecto se encontró un reconocimiento generalizado sobre la capacidad de quienes se forman en el país. Sin embargo, las diferencias surgen por las limitaciones que tienen los programas nacionales

de doctorado en cuanto a disponibilidad de equipos robustos y reducida masa crítica que permita avanzar en temas de investigación. Adicionalmente, las redes a las cuales se puede acceder en un doctorado nacional son limitadas frente a las de otros países.

- Dificultades estructurales que enfrentan los doctores en Colombia

*... entonces el problema no es de los doctores, el problema es del país que no tiene una estructura sólida y lo suficientemente llamativa y acogedora para los doctores, porque es que hacer un doctorado es muy complejo y requiere de mucho trabajo. Grupo focal Medellín*

Un aspecto importante que fue mencionado en las entrevistas académicas es el relacionado con la necesidad de contar con recursos para proyectos de investigación de tal manera que se aprovechen las capacidades doctorales. La conclusión contundente al respecto es que la formación y los recursos para investigación son totalmente complementarios. La inversión pública en becas para realizar estudios de doctorado, sea en Colombia o en el exterior, tendría una rentabilidad muy baja si no se complementa con recursos para proyectos de investigación, de tal manera que tras cursar el doctorado las personas puedan desarrollar todo su potencial, aplicar su conocimiento y generar nuevo conocimiento. Incluso, sugirieron acompañar la financiación de la beca (matrícula y sostenimiento) con recursos para desarrollar el proyecto de investigación del doctorado.

El tema constituye una preocupación de gran importancia porque en la actualidad el mercado laboral tiene baja demanda por profesionales con formación avanzada. Las oportunidades están en las universidades y centros de investigación y, marginalmente, en las empresas. Mientras que el sector productivo no se convenza de las posibilidades que le da el trabajo investigativo de nivel doctoral, las universidades seguirán siendo el destino laboral más importante, haciendo indispensable contar con recursos para desarrollar proyectos de investigación.

Por su parte, en las entrevistas empresariales las opiniones giran en torno al tema de la focalización de la política. Fue recurrente escuchar posiciones sobre la necesidad de focalizar en algunos sectores o áreas para generar mayor impacto, señalaron que hoy día ésta no es clara y no necesariamente corresponde con las posibilidades del país. En varias entrevistas fue palpable la percepción sobre la falta de pertinencia en la formación, que consideran que el país está formando en áreas donde no necesariamente se requiere. Por el contrario, temas relacionados con el sector agropecuario exhiben una demanda

insatisfecha de profesionales que puedan resolver problemas concretos mediante la investigación.

Desde el punto de vista de política pública, las entrevistas dejan en claro que los empresarios esperan un esfuerzo importante por parte del Estado para financiar la formación doctoral. Hay unanimidad acerca de la importancia de contar con un mayor número de profesionales formados a nivel doctoral, una masa crítica que pueda abordar problemas de investigación locales, con herramientas y habilidades globales.

Asimismo, como conclusión general de las discusiones construidas en los grupos focales, se señala un problema estructural del programa que adelanta un proceso de fortalecimiento del recurso humano en el país, pero no atiende de manera idónea la creación de escenarios que lo absorba en condiciones que potencien la generación de impacto. Repercutiendo en que el proceso mismo incorpore resultados individuales de frustración, situaciones laborales que subvaloran este recurso, y finalmente, la restringida generación de impacto en el desarrollo del conocimiento, la ciencia y la tecnología en la cadena de valor del programa. La estrategia adelantada por Corpoica y empresas privadas en la financiación a personal vinculado pareciera subsanar este aspecto asegurando el desarrollo de proyectos pertinentes.

*Pensando en eso yo creo que es el desarrollo científico del país, pero pensando en eso, le falta esa partecita de pensar en cómo es el regreso de toda esta gente que se prepara afuera, para no sentir las frustraciones que hemos sentido gran parte de nosotros.*

*Sí, porque si a uno lo mandan a generar conocimiento es para aplicarlo en su país, y si cuando llega tiene mil y una limitación, pues no logró el objetivo. Grupo focal Corpoica*

*Lo que dice José Luís, por eso es que la gente se queda, por eso es que los programas de repatriación que están ustedes ahora haciendo, yo lo dudo, porque es que la gente cuando va a regresar, y mucha gente no regresa es por eso, porque es que primero que todo muchos jovencitos se van a quedar allá, porque es más cómodo adaptarse al orden que adaptarse al desorden, entonces, el regresar es un shock tan grande, que ese shock el que regresa es el que lo vive, y fuera de eso esa gente que está allá, que quieren traer para acá, ni siquiera por el incentivo económico creo que los van a traer, porque un doctor allá, si se logra ubicar, obviamente no todo mundo se logra ubicar, pero si se logra ubicar gana muchísimo*

*más de lo que va a ganar acá, y fuera de eso tiene todas las condiciones; aquí va a tener, como estamos ahora y como eso va a seguir, así somos, nunca vamos a cambiar, y por lo tanto van a llegar y se van a frustrar y se van a querer ir, porque ha habido varios casos aquí en Corpoica que han regresado y dicen, sabe qué, yo quería regresar, pero yo me devuelvo, conozco dos, dijeron, quiero regresar, pero me devuelvo, no aguanto esa presión acá como se investiga en Colombia, eso sí tiene que ser un objetivo, que si el país quiere que la gente regrese, empezar a mirar que ese regreso no sea tan traumático. Grupo focal Corpoica*

Ahora bien, resulta importante mencionar la lectura señalada por algunas personas respecto a la oportunidad que tienen de cogestionar condiciones y oportunidades de desarrollos investigativos y tecnológicos desde la serie de herramientas y habilidades adquiridas a través de la experiencia doctoral, no obstante no debe dejarse de lado que la falta de oferta, conlleva a una restricción que excede la capacidad individual y mina la oportunidad de retorno que pueda alcanzar el recurso humano a falta de una estructura.

Por otra parte, la falta de escenarios que absorban a los becarios, tanto como las condiciones mismas del contexto se reportan como importantes variables que inciden en la migración permanente.

*Una de mis estudiantes se graduó de doctor, entonces ella comenzó a dictar clases, pero para tener un salario decente, de dos millones de pesos, tenía que dictar 60 horas de cátedra... Ella, becada de Colciencias, no tuvo la suerte de que le condonaran todo, entonces qué hizo, se fue a Canadá con su esposo y pagó la deuda con Colciencias, y está feliz porque dice que allá valoran la gente formada. Grupo focal Universidad Nacional*

- Oportunidades de impacto

Continuando con lo anterior, las apreciaciones recabadas de los diferentes actores señalan como falencia estructural del programa y los objetivos de ciencia y tecnología del país, el no incorporarlos en los procesos de estructuración de los planes de desarrollo, la política de ciencia, tecnología e innovación. En esa línea, el programa encuentra varias oportunidades, una primera y más general, en la agregación de doctorandos en tales procesos. Una segunda, en la incorporación de actividades estratégicas que convoquen a la participación de doctorandos de manera alineada, articulada y visible.

*Yo creo que lo que se debe hacer es dirigir algunos recursos de investigación para que estén alineadas con las políticas del gobierno. Por ejemplo vías, agro, que se alineen esas políticas estatales con la investigación, porque eso lleva a que los investigadores nos alineemos con el desarrollo del país para que no sigamos en lo mismo en lo que hicimos la tesis doctoral. Cuando nosotros salgamos de estas paredes y entendamos que hay problemas de salud, de vías, o problemas sociales, pero que el estado alinee también con nuestros intereses. Nosotros hacemos lo que nos da la gana, no nos dicen en qué hacer la investigación. Solo a veces salen algunas convocatorias muy específicas, pero eso tiene que venir desde muy arriba, que el Ministerio de Agricultura diga que nos concentremos en maíz, que nos fortalezcamos, o el tema del petróleo, hacer investigación sobre ese tema. Cuando eso se fortalezca nosotros seremos más visibles, habrán más recursos para investigación, nuestra gente cuando egrese tendrá empleo. Eso fortalecerá la relación universidad-industria, porque es claro que el gobierno es el que dirige dónde las empresas son exitosas, de acuerdo a lo que el gobierno diga se generan nuevas empresas y nuevos empleos. El gobierno puede ayudar a ese fortalecimiento. Bogotá\_Doctores\_Unacional*

Extensiva a las anteriores, una tercera oportunidad de articulación de los proyectos de tesis a líneas de investigación nacionales, la concatenación de aportes y desarrollos durante el periodo becado con los intereses del país y una política que dé línea y otorgue información respecto a las prioridades a atender.

*Hay una situación que no debemos ignorar y es que la mayoría de nosotros cuando queremos investigar, la mayoría de las personas trabajan en los temas en que trabajaron en su doctorado, el 90% de las personas trabaja en lo que hizo en su tesis doctoral, y eso lleva a que se importen los problemas. Está bien que vayan y trabajen allá en otros temas, pero entonces siguen acá trabajando en temas que no tienen mucho que ver con los problemas de acá. Bogotá\_Doctores\_Unacional*

Finalmente, una oportunidad a nivel individual, es la sensibilización por la responsabilidad adquirida con un programa integral de fortalecimiento de la ciencia, tecnología e investigación en el país, que excede las motivaciones personales como algo restringido a la vocación investigativa. Vale la pena señalar que la insatisfacción laboral, al menos en lo referido a la limitada oferta laboral que incorpora responsabilidades administrativas y de gestión, pareciera poderse explicar en mayor o menor medida, por el carácter vocacional por investigar; aspecto que ya se señaló constituye un motivador fundamental para cursar

un doctorado, y del que se desprende una expectativa, ratificada a lo largo del proceso en las descripciones de los perfiles y los objetivos de las convocatorias por “formar investigadores colombianos en doctorados de alto nivel académico”, que constriñe a lo eminentemente investigativo y desconoce la responsabilidad de dar respuesta a los requerimientos de desarrollo del país, por ejemplo en la reducción en la brecha frente a programas de doctorado en otros países, con el engrosamiento del recurso humano y el mejoramiento de la calidad de dichos programas nutrido por los períodos de intercambio en otras universidades. Con ello en mente, se recomienda la incorporación de actividades en el proceso de aplicación que transmitan las necesidades nacionales en la materia, tanto como información referida a la oportunidad de vinculación e impacto que pueda tener cada profesional.

*¿Cuál es el problema que veo, que no dividen que la tarea del investigador es investigar, y si yo soy bueno investigando, porque lo he demostrado, por qué los ponen en cargos administrativos, si uno se ha preparado toda la vida para investigar, por qué te están poniendo en otra cosa a dirigir gente?*  
*Medellín\_Doctores\_Eafit*

Por otra parte, se levanta un interrogante respecto a la oportunidad y pertinencia que podría tener la entidad incorporando actividades de acompañamiento a la vinculación, con el propósito de concatenar efectivamente el fortalecimiento del recurso humano con oportunidades de impacto y responsabilidad social en el marco del cumplimiento de las metas de desarrollo de Ciencia, tecnología e innovación, y distanciando el proceso del carácter individualista que al día de hoy tiene. En cuyo caso la entidad podría dar línea en materia de requerimientos regionales, estableciendo un ranking de empresas oferentes, asesorando en materia de requerimientos en infraestructura empresarial y oferta salarial, entre otros.

## 5. Análisis cualitativo del programa de Jóvenes Investigadores

En el caso de Jóvenes Investigadores, la información cualitativa que se recolectó fue a través de la aplicación de grupos focales con beneficiarios del programa. En la guía utilizada para orientar los grupos focales, además de cuestionar a los jóvenes por la experiencia de participar en el programa y por el significado que tuvo para ellos, se incluyó un módulo sobre conocimiento e ingreso al programa y otro sobre impactos en sus vidas una vez finalizaron el programa. De acuerdo con lo anterior, a continuación se resumen las apreciaciones de los jóvenes investigadores clasificadas en tres etapas: antes, durante y después de su participación en el programa de Colciencias.

### 5.1. Consideraciones previas a la participación en el programa

#### 5.1.1. Motivaciones e intereses

A partir del módulo sobre “conocimiento del programa e ingreso”, los jóvenes comentaron sus experiencias al momento de entrada al programa. En ellas dejaron ver las motivaciones e intereses que los llevaron a aplicar a las convocatorias del programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias. Estas motivaciones se encuentran asociadas principalmente al deseo de vincularse al mundo de la investigación o a afianzar ese vínculo en caso que éste ya existiera. Otras motivaciones tienen que ver con las ventajas que ofrece el programa y con el estímulo proveniente de los tutores.

En la mayoría de casos, los jóvenes contaban con vocación hacia la investigación antes de su participación en el programa. Algunos de ellos entraron al programa con la motivación de sus tesis de pregrado o habían desarrollado proyectos de investigación antes. A partir de esta experiencia encontraron motivación para continuar vinculados al grupo en el que venían desempeñándose y en general a la investigación.

*Yo traía esa experiencia de haber participado en un semillero de investigación, y eso me ayudó también a tomar como bien visto que me hubieran ofrecido la oportunidad de ser joven investigador. Grupo focal Cali*

*Pienso que una es la relación que cada uno tiene desarrollando la tesis, porque es el último eslabón a nivel de pregrado, que es netamente académico e investigativo, si te va bien con esa tesis y te sientes bien desarrollándola tú sigues el camino, o si tienes prácticas y te gusta el sector empresarial pues te quedas ahí. Grupo focal Cali*



Los profesores también jugaron un papel fundamental para motivar el ingreso de los jóvenes investigadores al programa de Colciencias. La relación con los tutores de los grupos de investigación ayuda a fortalecer la vocación a la investigación en la medida que la relación sea cercana y de confianza. En varios casos, se puede observar que los estudiantes construyeron desde el pregrado, vínculos muy fuertes con profesores pertenecientes a un grupo de investigación. Estos vínculos se fortalecieron con el tiempo, al punto que este profesor dirigió sus tesis de pregrado y avalaron su proyecto de investigación ante el programa de Colciencias. Algunos de los jóvenes incluso fueron llamados por los profesores con la intención de participar en la convocatoria de jóvenes investigadores, a partir de su investigación con los profesores o en general con el tema en el que estos profesores están interesados.

*En mi caso yo terminé mi pregrado de Microbiología, con mi tutora hice mi trabajo de tesis, ella me dijo, preséntate, me presenté y no salí beneficiada en ese momento, salí a trabajar en Bavaria como microbióloga, estuve casi un año allá.*  
Grupo focal Javeriana

En otros casos los jóvenes no contaban con la vocación ni con la experiencia de haber realizado investigación antes. En sus casos, su motivación era adquirir el aprendizaje necesario para ser investigador: tener la experiencia, aprender a escribir, publicar un artículo, etc.

*En mi experiencia personal, siempre me ha gustado la academia y la investigación. Considero que Colombia necesita precisamente eso, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica y desafortunadamente no se ve ese tipo de transferencia tecnológica y por consiguiente considero que la vida de joven investigador es un aporte más al desarrollo del país, es algo que posiblemente llene a algunos, que posiblemente no llene en la totalidad.* Grupo focal Bucaramanga

*En mi caso a mí me gusta la investigación desde el primer semestre de.....y antes de Jóvenes Investigadores había hecho una investigación, pero yo sí reconozco que Jóvenes Investigadores fue, también insisto en el respaldo, no es lo mismo decir tú gestionar un proyecto o presentar una convocatoria en un proyecto diciendo que fuiste joven investigador, que no.* Grupo focal Medellín

Muchos jóvenes describieron el programa de Colciencias como un “ritual de iniciación científica”, en el cual tienen la oportunidad de decidir si la investigación es el camino profesional adecuado para ellos. En ese sentido, al ser un apoyo que se brinda durante el

período de finalización de los estudios de pregrado, permite que los jóvenes conozcan los retos de la investigación y decidan si tienen a bien enfrentarse a ellos en adelante y tomar la investigación como una carrera profesional.

*Pues mi director fue también joven investigador y él define el papel de joven investigador como “la prueba”. Él dice que es una prueba de si sí somos para esto o no somos para esto, entonces como todos lo hemos manifestado, esto no es fácil, es algo que requiere carácter, pasión y nos reta mucho. Entonces es como la oportunidad de saber si sí somos para esto o no somos para esto. Grupo focal Bucaramanga*

*Pero creo que es un escenario inicial muy propicio si uno a bien tiene dedicarse al campo de la investigación, es como ese pre-kínder, por decirlo de alguna forma, de la investigación, que no en todos los casos. En mi grupo éramos más o menos promociones de 10, 12, 15, jóvenes investigadores, y no todos seguimos por el camino de la investigación, pero los que sí, nos iniciamos en esa etapa [...] es el primer impulso con el que quizás sin ese muchos jóvenes investigadores no se iniciarían. Grupo focal Javeriana*

Lo anterior cobra mayor sentido en casos en que los jóvenes fueron llamados mientras se encontraban trabajando fuera de la academia, de tal manera que estuvieron vinculados al mundo laboral por fuera de la investigación. Como tal, regresaron a vincularse a la universidad y vieron el programa como una oportunidad para definir si la investigación era un camino adecuado para ellos.

*Yo estaba trabajando como odontóloga en una clínica y me llamo el docente para proponerme el plan de Joven Investigador, porque estaban buscando a otros pero no tenían el promedio, yo ya tenía la experiencia en la rama y al año empecé y me gusto todo el cuento de la investigación. Grupo focal Cali*

Pese a la existencia o no de una vocación previa, en todos los casos, los jóvenes manifestaron sentirse satisfechos desarrollando investigación y en particular con su participación en el programa. Además, la gran mayoría de ellos se sintieron cómodos con el tema de investigación que desarrollaron durante el programa. Con excepción de unos pocos casos, los jóvenes trabajaron en temas afines a sus intereses y esta ventaja les permitió apasionarse con la investigación y desarrollar vocación hacia ella aun conociendo sus dificultades. Algunos incluso encontraron como motivación para aplicar al programa la

afinidad con el tema del proyecto y con el impacto que éste podría tener en sus líneas de investigación.

*En mi caso a mí me gusta la investigación desde el primer semestre y antes de Jóvenes Investigadores había hecho una investigación, pero yo sí reconozco que Jóvenes Investigadores fue, también insisto en el respaldo, no es lo mismo decir tú gestionar un proyecto o presentar una convocatoria en un proyecto diciendo que fuiste joven investigador, que no. Grupo focal Medellín*

*Es la posibilidad de desarrollar tu tema [...] cuando uno sigue como esa vida académica le toca hacer proyectos que son distintos a lo que es el interés de uno, entonces, creo que Jóvenes Investigadores le permite a uno un poco como cumplir ese sueño de hacer los proyectos que uno quisiera. Grupo focal Javeriana*

*A mí me fascina la investigación y estar en el laboratorio. Me gusta la química, soy ingeniera química, y de la química lo que más me gusta son los colores. Entonces seguir reacciones y seguir su cambio de coloración y luego probar técnicas que dejan ver qué hay ahí y comenzar a indagar. Yo creo que un joven investigador se debe caracterizar por su curiosidad, por hacer la transición desde los conceptos teóricos que se adquieren en un salón de clase hasta algo práctico. Grupo focal Bucaramanga*

Se destaca también que la mayoría de jóvenes investigadores continuaron sus estudios de posgrado mientras realizaban su trabajo de investigación. Para muchos jóvenes, presentarse al programa fue una forma de costear sus estudios de Maestría y en varios casos, combinaron este trabajo con el de docencia, mediante el mecanismo de Asistente de Docencia de algunas universidades. De esta manera, el programa les ofrecía flexibilidad horaria y sustento económico para realizar estudios de posgrado, aspectos que son frecuentemente resaltados como ventajas de participar en el programa.

#### **5.1.2. Consideraciones sobre el proceso de aplicación al programa**

La principal forma de divulgación del programa es por medio de los vínculos con otras personas como profesores o antiguos jóvenes investigadores. En la mayoría de casos, los jóvenes decidieron aplicar porque habían construido previamente una relación fuerte con sus tutores y posteriormente éstos les propusieron participar con una propuesta ya definida.

Los jóvenes que fueron informados del programa de esta forma, generalmente se encontraban trabajando en proyectos de investigación vinculados a algún grupo de su interés en las universidades de su pregrado. Estos proyectos de investigación que venían desarrollando los jóvenes por lo general se encontraban relacionados con el tema de investigación sobre el cual se enfocaba la propuesta para el programa de Colciencias.

*Yo me enteré por un compañero economista, yo le escribí a mi tutor y le dije que quiera ser joven investigadores y que quería estar en su grupo y a partir de ahí se empezaron a vincular los jóvenes. Grupo focal Cali*

*Por el departamento, porque en ese momento varios éramos del grupo, y uno ya conocía, este es joven investigador y ya como en todo el departamento se regaba la información, y ya para la información específica de trámites y eso con la coordinadora. Grupo focal Medellín*

De acuerdo con lo anterior, resalta el hecho que las convocatorias se encuentran focalizadas a los jóvenes y no a los grupos incluso antes de los cambios de diseño que tuvo el programa a partir del año 2013. En ese sentido, los jóvenes que no hayan tenido algún contacto previo con la investigación se encuentran limitados para participar en las convocatorias de jóvenes investigadores.

*Yo desconocía completamente el programa, entonces, yo me gradué en el 2009 y vine a una reunión de egresados, ahí me encontré con el director del grupo, a mí me fue muy bien con él en la materia, él también supo que yo llegué a ser monitora administrativa, monitora académica, y me hizo la invitación a participar como joven investigadora, ya vine a una reunión con él en particular contándome en qué consistía el programa, y también contándome en qué consistía el proyecto, para ver si estaba interesada o no. Grupo focal Medellín*

Pese a que todos los jóvenes se enteraron del programa a través de un vínculo establecido con la investigación, algunos comentarios permiten deducir que algunos jóvenes interesados en la investigación pueden contactar a los grupos con el fin de participar en el programa.

*Yo creo que sí permite ir identificando jóvenes egresados que estén interesados, permite identificarlos, por lo menos, uno los empieza a ver en la facultad, quiero iniciar el curso de formación de jóvenes en el Instituto, quiero hacer mi proyecto, incluso vemos no solo como joven investigador, sino estudiantes que le dicen a uno*

*cómo hago para participar en tal grupo de investigación; creo que le permite a uno identificar y concretar aquellos egresados que evidentemente el porcentaje no es el más alto, pero que están interesados en vincularse a la universidad o desarrollar una vida académica, creo que permite hacer ese tipo de cosas. Grupo focal Javeriana*

*La universidad busca jóvenes que estén asociados a la maestría, porque es de tiempo completo y ciertas condiciones, así se aseguran una continuidad y que gane cierto tipo de conocimientos. Grupo focal Cali*

Una vez los jóvenes son atraídos a participar en el programa, deben completar un proceso de aplicación y selección que les exige varios requisitos, entre ellos la propuesta de investigación. Sobre el proceso operativo de aplicación, los jóvenes consultados en los grupos focales manifestaron inconformidad con la plataforma de sistemas para enviar los documentos de la aplicación. Con respecto a los requisitos y a los criterios de selección involucrados en el proceso, los jóvenes manifestaron opiniones diversas y algunas recomendaciones.

En cuanto a la plataforma de aplicación, muchos jóvenes reportaron haber tenido complicaciones para enviar los documentos. De acuerdo con los comentarios, había algunos problemas de velocidad, el sistema solo funcionaba en horas de la noche o la madrugada, falta de instrucciones para los procesos y algunos apartes de los formularios difíciles de completar. Estos inconvenientes se exacerbaban por el hecho que los tutores tuvieran que subir algunos de los documentos requeridos y éstos no contaban con la disponibilidad de tiempo para hacerlo. Adicionalmente, los jóvenes no encontraban soluciones ante Colciencias ya que la comunicación con esta entidad para resolver dudas les resultaba complicada tanto telefónica como virtualmente.

*Fue complicado, pero en cuanto a la plataforma como tal, a nosotros nos tocaba a veces a las cuatro de la mañana levantarnos a ver si la plataforma nos recibía los papeles. Grupo focal Medellín*

*A las dos de la mañana entraba perfecto, y lo teso ahí era que como era el tutor el que tenía que enviar mucha parte de la información, muchas veces nos tocaba a las dos de la mañana ir a la casa de ella a que nos metiera la información o que nos diera la clave, pero con prudencia. Grupo focal Medellín*

Con respecto a los criterios de selección para ser admitido en el programa, en líneas generales se puede percibir conformidad en tanto se garantiza calidad para el proyecto de investigación y para el programa. Estos requisitos definen claramente un perfil de investigador para potenciarlo, de forma que no cualquier egresado ingresa al programa de jóvenes investigadores. Este perfil comprende estudiantes con una línea académica desarrollada o en proceso de desarrollo, han pertenecido a semilleros de investigación y desde el pregrado han mostrado interés por sus respectivas áreas de investigación. Bajo estos criterios, el programa ofrece a estos jóvenes un espacio para que decidan si sus intereses se mantienen en el nivel laboral.

*Y lo otro es que no es un problema en la medida que hay un filtro preliminar, pero si la persona no tuviese el perfil, no, o sea, que haya un asunto de relación personal con el director o con la persona que lo involucra a uno en el programa, porque hay que tener como ese perfil académico, hay que tener un buen promedio, tener una participación en semilleros en grupos de investigación antes, también es muy bueno ser monitor; o sea, todas esas cartas y ese tipo de documentos que se requieren, que quizás no es fortuito y no es tan fácil, y eso de hecho es muy bueno, porque ya de entrada Colciencias está definiendo quiénes van, qué tipo de personas van, y si esa persona durante el pregrado no tuvo ese tipo de actividades o de desempeño, no logra pasar a la convocatoria. Grupo focal Medellín*

Otro aspecto que resaltan los jóvenes con respecto a los requisitos de aplicación es el respaldo de un grupo de investigación con una trayectoria reconocida. La razón subyacente a lo anterior, es que los jóvenes pueden contar con el apoyo de un grupo y con la orientación de un tutor durante ese proceso inicial de su formación. Sin embargo, muchos jóvenes sostienen que el impacto de este requisito depende del apoyo efectivo que pueda dar el grupo al joven.

No obstante lo anterior, algunos jóvenes consideran que estos requisitos favorecen la consolidación de círculos cerrados de investigación. De esta forma, si los jóvenes no cuentan con un contacto cercano a un líder de un grupo avalador, no encuentran forma de presentarse a la convocatoria. Los jóvenes aseguran que esta característica del programa puede truncar la carrera de muchos estudiantes que durante su carrera se perfilan para ser investigadores y muestran interés en ello, debido a que al momento de las convocatorias no se encuentran en una plataforma que los respalde. Para dar alcance a este problema, los jóvenes consideran que el programa debería ampliar el espectro de vías de ingreso.

*Hay criterios que yo entiendo que tienen que ver con cómo se da ese contexto de la investigación, pero terminan siendo excluyentes, y quien no está de alguna forma metido en la rosca, dicho muy feo y coloquialmente, pues no tiene la más mínima opción de presentarse, porque tiene que ser presentado por el grupo, porque tiene que tener el tutor, y muchas de esas cosas dependen también como de un golpe de suerte de estar parado en el lugar donde es el momento que hay la convocatoria.*  
*Grupo focal Javeriana*

Otro aspecto negativo del proceso de selección tiene que ver con la falta de claridad que algunos jóvenes perciben en los criterios para definir el banco de elegibles. En general, creen que es consecuencia de que no haya claridad en las políticas de Colciencias, y a la ausencia de una hoja de ruta para la conformación de una comunidad científica en Colombia. Una crítica relacionada tiene que ver con el proceso para la medición de los grupos, sobre la cual los jóvenes no tienen claridad y que en última instancia impacta sobre la posibilidad de acceder al programa de jóvenes investigadores.

*En mi grupo pasó, cuando yo fui financiada éramos C, ahorita estamos en A1, y eso es cada dos años, y no sé, lo han hecho muchas veces, todo este tiempo que he estado en el laboratorio y en la medición del grupo puede determinar cuántos jóvenes investigadores o cuántos no te van a financiar, y ahí se van sumando [...]. Yo veo que en la parte de las convocatorias y demás no entiendo cómo los eligen, cómo los eligieron.* *Grupo focal Javeriana*

*Pienso que medir la investigación no se debe hacer, porque en todos los grupos no son lo mismo, no puedo medir el trabajo de la sociología como de ingeniería, ahí creo que hay un error de Colciencias, otro requerimiento que tiene es el de la relación con la industria, para generar impacto debe haber relación entre el estado, la academia y la industria, sino se logra esto la empresa sigue igual, la academia sigue archivando tesis y el estado sigue a su vez igual.* *Grupo focal Cali*

Otro conjunto de críticas que realizaron los jóvenes con respecto a los criterios de selección, están asociadas al cambio en el diseño del programa que hubo en el año 2013. Sin embargo, hay que resaltar que las críticas no son generalizadas, pues algunos creen que los cambios facilitan la verificación de información por parte de Colciencias y garantiza la calidad de los centros de investigación que respaldan los proyectos.

La ventaja que resaltan los jóvenes con respecto al anterior sistema, era el papel central que se le daba al joven y no al grupo de investigación. En ese sentido, tenían más

importancia los méritos propios del joven como el respaldo del tutor, las calificaciones y la hoja de vida que la trayectoria del grupo de investigación. En contraste con esta ventaja, bajo el nuevo sistema los grupos presentan ante Colciencias cupos y no nombres, y la evaluación privilegia a los grupos más fortalecidos y no favorece a los grupos nuevos que se están consolidando, lo cual genera que se amplíen las brechas entre grupos.

*Ahora lo que no veo claro es que Colciencias da más puntos a la propuesta que ya tenga financiación, ósea que su idea si viene de abajo tiene menos posibilidades, esto lo veo como que no debe ser así, no deben exigirle que haya una cofinanciación por otro lado, que Colciencias apoye al idea y no el dinero que hay detrás de eso, porque si vamos a eso abandonemos el tema de jóvenes investigadores que está más ligado a la academia. Y por último ya no es el joven el que se presenta sino que son unas plazas que le dan a la universidad y uno ya no conoce cuál es el proceso de selección, porque ahí caemos en el amiguismo, ya no es por meritocracia, sino por la rosca y es triste que esto pase. Grupo focal Cali*

*Yo pienso al revés que el compañero, yo me entere de esto y vi que es muy bueno porque a Colciencias le queda muy difícil comprobar toda la información que uno manda, mientras que para la universidad es más fácil y hay universidades mejores que otras y por eso deben tener más cupos que otras. Mi grupo lleva un año y no se bien cómo funciona, pero me parece que hay grupos mejores que merecen más plazas que los demás, porque tienen la posibilidad de evaluar bien, si lo hacen internamente y por meritocracia y sé que mientras que no se caiga en la rosca uno puede tener posibilidades. Me gusta porque las cosas se pueden modificar, mientras se le dé la oportunidad a los grupos nuevos. Grupo focal Cali*

## **5.2. Experiencia de participación en el programa**

### **5.2.1. La experiencia de ser Joven Investigador**

Como se mencionó en la sección 1.1.1., todos los jóvenes tuvieron una experiencia satisfactoria durante el tiempo de su participación en el programa de Colciencias. En la mayoría de casos, el nivel de satisfacción está relacionado con el interés y la vocación que los jóvenes manifestaron hacia la investigación. Incluso pese a que todos los jóvenes coinciden en que ser investigador no es fácil y requiere sacrificios, realizan una apuesta por la actividad que les apasiona de tal manera que casi todos los jóvenes consultados manifestaron querer un cambio en su rumbo profesional por fuera de la investigación.



Aquellos que desean trabajar por fuera de la academia, dijeron por otra parte, que la experiencia de ser jóvenes investigadores no les ayuda a conseguir trabajo en ese campo.

*En lo personal yo lo describiría en dos palabras: es una aventura fantástica. A mí me fascina la investigación y estar en el laboratorio. Yo creo que un joven investigador se debe caracterizar por su curiosidad, por hacer la transición desde los conceptos teóricos que se adquieren en un salón de clase hasta algo práctico. Entonces para mí es una aventura fantástica, el tema de la emoción y que día a día uno encuentra nuevos retos. Yo creo que la imaginación juega un papel muy importante porque en mi caso se presentaron muchas limitaciones desde el punto de vista experimental ya que la universidad no contaba con los equipos y entonces tuvimos que realizar pruebas en otra universidad, tuvimos que idearnos la forma para construir nuestros propios montajes con lo que teníamos. Grupo focal Bucaramanga*

*Me atrevería a decir que no en vano los que en ese momento fuimos jóvenes investigadores continuamos en la ruta académica, algunos finalizamos, ya terminamos doctorado en Estados Unidos, otros acá en la Javeriana trabajando, pero todos tuvimos la posibilidad de conocer una experiencia y continuar vinculados a ese escenario académico. Grupo focal Javeriana*

*Es muy cierto, uno se siente orgulloso de ser joven investigador, además yo tuve la oportunidad de serlo en pregrado también en la Universidad de Antioquia, y volverlo a ser en la maestría, es muy bacano, es muy emocionante. Grupo focal Medellín*

Esta tendencia es bastante generalizada entre los jóvenes consultados. Sin embargo, son también generalizadas las menciones a las dificultades para hacer investigación y los sacrificios principalmente en términos de tiempo. Las primeras están relacionadas con la escasez de financiación para hacer investigación y las deficiencias en infraestructura y recursos físicos, mientras que los sacrificios personales están relacionados con las actividades propias de un investigador (leer documentos frente a un computador, estar en un laboratorio pendiente de las reacciones, entre otros).

*La experiencia es diferente para cada uno, pero definitivamente lo común es, número uno es ser muy responsable y número dos, apreciar mucho la investigación porque es algo demandante físicamente e intelectualmente. Además el proceso del proyecto de investigación es un proceso durante el cual uno encuentra muchos obstáculos y dificultades y a uno le toca a veces semanas enteras tratando de resolverlas. Inclusive en mi caso que es un papel y un lápiz sentado tratando de*

*resolverlo, pasan semanas enteras que no sale nada. Pero uno siempre cada día vuelve a intentar, se le van ocurriendo cosas nuevas. Grupo focal Bucaramanga*

Además del contacto cercano con el mundo de la investigación, los jóvenes resaltan grandes ventajas propias del programa de jóvenes investigadores de Colciencias. Entre ellas se encuentran el sustento económico, la posibilidad de hacer investigación independiente con el acompañamiento de un tutor, la flexibilidad horaria, la posibilidad de réplica y acompañamiento de otros jóvenes investigadores y el aprendizaje de habilidades particulares a cada tema de investigación.

La ventaja económica le permite a los jóvenes no solo un sustento económico cuando están recién egresados, sino que les permite avanzar en estudios de posgrado. Adicionalmente, los jóvenes valoran el hecho de tener un proyecto de investigación financiado, permitiéndoles desempeñarse en lo que les gusta mientras continúan estudiando y adquieren aprendizajes para potenciarse como investigadores.

*La única ventaja es que a veces uno siendo joven investigador ya tiene asegurado durante un año su sustento, lo cual le ayuda a usted a dedicarse a su trabajo que le apasiona con un poco más de calma. Y no además de su investigación ponerse a pensar en cómo voy a hacer para venir al otro día. Grupo focal Bucaramanga*

*La ayuda económica es inmediato y es excelente porque es mucho mejor que un salario de recién egresado y además pueden desarrollar capacidades no solo a nivel de tu programa sino a nivel profesional de acuerdo al grupo al cual estas asociado. Grupo focal Cali*

*Yo creo que siendo sinceros, la beca de jóvenes investigadores, al ser la única beca que realmente le permite a la persona dedicarse a la investigación, le ayuda a uno primero a aprender cosas, a tener conocimientos nuevos. Grupo focal Bucaramanga*

Como parte de su formación como investigadores, los jóvenes también valoran el hecho de adquirir independencia para hacer investigación. Esta independencia se forma y se fortalece a partir de los conocimientos que adquieren, permitiéndoles saber cómo es el proceso de investigación desde el momento de la propuesta hasta los resultados finales, las habilidades que se necesitan, y los requerimientos de tiempo e información.

*Uno está acostumbrado a trabajar proyectos, pero en conjunto, el joven investigador es una oportunidad de que usted tiene su propio proyecto, toma sus propias decisiones, puede que no sea de mucho impacto si se equivoca o no, pero digamos que usted es líder de su propio proyecto y toma las decisiones. Grupo focal Medellín*

*Fue mi trabajo, yo lo hice, y eso me ayudó también como persona porque uno viene con muchas inseguridades, y decir que lo tengo que hacer sola, me toca a mí, y lo logré, pero fue un gran impacto saber que yo sola hablé, fui a colegios, hablé con rector, papás, me di cuenta que yo podía convocar gente, eso me ayudó a tener más seguridad, y también conocí el tema de investigación que es un tema de violencia que me gusto y que quiero trabajar en el doctorado. Esa experiencia es muy importante porque cuando estas en Joven Investigador tienes todo el proceso para ti y tienes que hacerlo completo. Grupo focal Barranquilla*

Ligada a la independencia en investigación, se encuentra la flexibilidad horaria que los jóvenes le atribuyen al programa. En la mayoría de casos, manifestaron haber experimentado libertad en la distribución de sus tiempos, lo cual les permitió tomar cursos de maestría, desarrollar sus trabajos de tesis, e incluso en algunos casos dedicarse a la docencia. Sin embargo, en unos casos excepcionales, los jóvenes lanzaron críticas sobre el contrato de exclusividad que les pide Colciencias para vincularse al programa, dejando ver de esta manera que algunos grupos de investigación son estrictos con el manejo de los tiempos dedicados a los proyectos.

*La disponibilidad de tiempo también me gusta porque en mi caso puedo ejercer la odontología en mi tiempo libre. Grupo focal Cali*

*Yo creo que hay dos cuestiones. Yo estoy de acuerdo con que la flexibilidad puede llevar a que en cierto momento uno se duerma en los laureles, pero habría que evaluar cuál es el propósito de joven investigador, no es solo que se cumpla con el proyecto para el cual la persona se vinculó, es que desarrolle sus competencias, que se articule a otras investigaciones, que entre a enriquecer los grupos de investigación, que entre a fortalecer la capacidad científica nacional, son propósitos más allá del cumplimiento de un producto, entonces no es calificar solo si entregó o no el producto al cual se comprometió sino además cual ha sido la posibilidad de participar en otras investigaciones, de hacer maestría. En esa medida yo creo que la flexibilidad de tiempo ayuda. Grupo focal Barranquilla*

*También yo creo que depende cada uno cómo se maneje con su tutor, pero digamos que la dinámica que manejamos los dos, a pesar de que en el contrato decía tiempo completo, con mi tutor era, mientras usted cumpla, usted distribuye su tiempo, nos entendimos muy bien. Grupo focal Cali*

*En joven investigador también, uno no puede estar vinculado con ninguna otra, exigen exclusividad. Exclusividad incluso hasta la formación, cuando un joven investigador quiere hacer un diplomado no puede, porque tiene que estar las 24 horas dedicado, no hay manera de tener absolutamente nada. Grupo focal Bucaramanga*

Desde el punto de vista intelectual, los jóvenes investigadores aprenden habilidades y competencias que les permiten desarrollar de manera más efectiva su investigación. Estos aprendizajes son particulares a cada caso y están muy relacionados con el área de investigación. Sin embargo, el común denominador es que les permiten a los jóvenes moverse en ambientes más amplios, varias veces desde la interdisciplinariedad.

*El programa de Jóvenes Investigadores le permite desarrollar ciertas competencias que evidentemente sirven para el trabajo en la universidad de docencia, de escritura, de entender un poco la lógica de hacer preguntas, de pensar, porque además yo creo que uno se vuelve investigador después de muchos años, ser joven investigador no lo vuelve a uno investigador. Grupo focal Javeriana*

*Mi investigación de pregrado fue cuantitativa, y presente mi propuesta de Joven investigador también cuantitativa, pero le agregué un componente cualitativo, y mi tutor tiene mucha experiencia en el tema comunitario y tiene unas competencias cualitativas y me ayudó mucho a desarrollar como hacer grupos focales, entrevistas abiertas, fue una competencia que desarrolle que no había adquirido en el pregrado, que era solo teórico, y haber podido desarrollar esa empatía para ganarse a las personas y que te acepten participar, son muchas personas con las que uno trabaja, entonces ese tipo de herramientas siento que las desarrolle ahí, también el tema de análisis de datos. Grupo focal Barranquilla*

*Jóvenes investigadores también me permitió enrolarme en varios cursos que no son obligatorios de mi carrera pero que sustentan mis actividades como investigador, como conceptos de como investigar, análisis de datos cualitativos, todo ese tipo de cosas me ayudo a formar una visión general de cómo puedo conceptualizar una pregunta de trabajo, como puedo llegar a una respuesta. Definitivamente uno sigue aprendiendo todos los días y en lo personal creo que me falta desarrollar*

*habilidades que tienen mis tutores de poder identificar preguntas de investigación, eso no es fácil pero eso llega con la experiencia. Joven investigador le ayuda a identificar bases. Yo creo que esto es muy enriquecedor. Cuando uno está en el pregrado uno se reúne con las personas de la misma carrera, en mi época los jóvenes investigadores se reunían cada cierto tiempo para socializar los resultados, y eso me ayudó mucho. Algo que para uno puede ser trivial puede dar respuestas a un problema social, esos intercambios le abren la visión a uno. Grupo focal Nacional*

*En el nivel en que está uno recién finalizado del pregrado, que fue mi caso, entonces, jalonamos muchas experiencias...escritura, cómo investigar, cosas tan elementales como hacer un informe investigativo. Grupo focal Javeriana*

*Mi tema estaba relacionado a otro tema diferente al grupo de investigación, pero pues no manejaban muy bien el tema de estadística, yo era la experta dentro del grupo y aprendí mucho sobre el tema del grupo y me toco ser muy autocrítica, no por falta de atención de los profesores, sino porque no manejaban mucho el tema. Grupo focal Cali*

*El proceso de formación uno se va dando cuenta que debe aprender a entender el problema, y de acuerdo al problema que se vaya a estudiar, debe actuar, y muchas veces el problema no está en nuestra área, puede ser de la parte médica, social, y es ahí donde se aprende la interdisciplinariedad y de cosas sencillas salen ideas muy buenas. Grupo focal Barranquilla*

*Esa es como mi motivación, y seguir investigando, ser más independiente, tomar mis propias decisiones y como decía la compañera, en algún momento poder yo ser quien le ayude a alguien en su proyecto, así no sea en calidad de director, pero si al menos contribuyendo con la formación de otra persona que quiera seguir ese camino el cual nosotros estamos transitando. UIS*

### **5.2.2. Fallas del programa**

En líneas generales, la mayoría de críticas de los jóvenes dirigidas al programa, se refieren a asuntos particulares del diseño y a la gestión operativa para el desembolso de los recursos. De acuerdo con los jóvenes, los montos de financiación pueden constituir un obstáculo de ingreso al programa para aquellos que se han perfilado hacia la investigación pero que consiguen otras oportunidades de trabajar en la industria, con salarios más

competitivos que el del programa de Colciencias. Con respecto a lo anterior, es necesario aclarar que en términos generales los jóvenes creen que el salario de jóvenes investigadores es bueno para un joven recién egresado y con intenciones de iniciar una carrera en la investigación.

*Hay gente que, lo digo por mis compañeros, tenían muchas ganas, mucho perfil del tema de investigación, pero encuentran otra oportunidad laboral donde doblan ingreso en investigación, pero por esa plata me voy a otro lado, no me tengo que dedicar un año exclusivo a tal cosa. Grupo focal Javeriana*

Otro inconveniente que encuentran los jóvenes en la gestión operativa del programa tiene que ver con la contratación. De acuerdo con sus experiencias, la contratación se demora mucho y esto genera un tiempo desaprovechado para el proyecto de investigación entre el momento de ser seleccionados y el momento en que finalmente se da la contratación. Al respecto, también es importante mencionar que los jóvenes no encuentran responsables de este inconveniente, ya que ni las Universidades ni Colciencias se responsabilizan por seguir el avance del proceso.

Asimismo, existen problemas de financiación para los proyectos de que desarrollan tanto en el marco del programa como en sus grupos de investigación. A pesar que los jóvenes atribuyen esta falla a causas estructurales como las políticas de ciencia y tecnología del país y la desarticulación entre academia, estado y sector productivo, sugirieron un rediseño del programa de tal manera que haya facilidad para financiar gastos de materiales y equipos y para facilitar la compra de insumos ya sea por Colciencias o por la universidad.

*He conocido casos, porque el programa solamente se compromete a darte un dinero cada mes, por un valor al año, pero el programa se excluyen los recursos materiales y le da a la universidad la responsabilidad de cubrir esos recursos y muchas veces esto no está contemplado y hay problemas puntuales ya sea con el tutor o con la universidad, uno presenta el proyecto y esto está sujeto al proceso y puede variar y por eso a uno le puede tocar incurrir en gastos de materiales ya que la universidad no da una respuesta clara y ágil. Cali*

Asimismo, los jóvenes consultados señalaron fallas del programa para hacer seguimiento a las labores de investigación de sus beneficiarios. Una vez culminan su periodo de jóvenes investigadores, no reciben apoyo para publicar artículos ni se realizan actividades que les permita involucrarse con el ambiente investigativo del país ni desarrollar redes de

conocimiento con miras a la consolidación de una comunidad científica. De esta forma, los objetivos del programa de jóvenes investigadores no se traducen en impactos de largo plazo sobre el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación y en el país.

*Lo que yo hice nadie lo conoce, a menos de lo que mencione en un blog, y también donde va a quedar; o sea, eso determina también hacia dónde va el siguiente paso después de Jóvenes Investigadores, entonces, yo no pude presentar en ese simposio que se suponía que posiblemente se financiaba la continuación de un proyecto, yo no pude ir a presentarlo. Grupo focal Javeriana*

*Nosotros enviamos nuestro proyecto a un evento, ya es de nosotros, y que nosotros queremos dar a conocer nuestro proyecto, pues hacemos bien las cosas y enviamos en las fechas, para que el conocimiento se esparza. Porque igual uno sabe que Colciencias lo guardó, y chao, no sé si ellos le proporcionarían a uno, listo, lo tienen que publicar, pero bueno, ustedes que saben por qué no me muestran como una lista en donde se pueda publicar, donde las cosas de jóvenes investigadores las apoyen en diferentes eventos, como algo así que le digan a los jóvenes investigadores, estos proyectos se pueden poner en estos eventos; nosotros lo enviamos fue porque la coordinadora del grupo y los compañeros, hay un evento que se llama Fronteras de la Educación, publíquenlo, a nosotros el compañero nos dijo, porque él es evaluador, él nos dijo, me mandaron esto, por qué no publican, eso es interesante, ustedes entran en las temáticas, ah, listo, ahí nos metimos, el proyecto queda perfecto. Grupo focal Medellín*

*Mal que bien Colciencias destina un monto tanto a sus jóvenes investigadores como a las personas que hacen doctorado. Digamos el caso de Jóvenes Investigadores, [...] le invierte una plata anualmente al país entero en sus jóvenes investigadores, y es como se acabó, te vi, siguiente; y entonces, dónde están las redes de conocimiento que está tejiendo, para qué seguir invirtiendo esa plata si no logra enlazar las diferentes generaciones, no los vuelve a contactar. Pero yo lo que veo es que están dispersas, y si la universidad no se encarga de eso, Colciencias que es la que le está metiendo la plata no está enfocada en decir, oiga, todos los que trabajaron en tal tema desde el año no sé qué, dónde están, o todos los de la promoción tal cosa a nivel nacional dónde están, o los nodos de producción de conocimiento dónde están, porque todos sigamos dispersos, realmente creo que Colciencias tampoco puede saber en qué van las personas a las que inició en investigación, y pues es un recurso, tome, y todo está ok, disperso; entonces, eso*



*tampoco es construcción de redes científicas para el país, el programa es a nivel nacional, algún encuentro de egresados de la generación tal cosa de jóvenes investigadores, no irán todos, pero sí se dará la construcción de ese capital humano que ha formado, termina el año y adiós. Grupo focal Javeriana*

Con respecto a la parte operativa del programa, la mayoría de críticas de los jóvenes se referían al desembolso de los recursos. El problema se refiere a los atrasos presentados en los pagos, principalmente en el primer mes de financiación, lo cual retrasa el inicio del proyecto de investigación. La causa fundamental de este inconveniente está relacionada con la falta de comunicación entre las universidades (y en particular los centros de investigación) y Colciencias. Así, además de tener problemas de falta de recursos, los jóvenes no encuentran respuestas y soluciones efectivas al inconveniente.

*En mi caso se demoró el desembolso, veníamos acá, Colciencias decía, ya usted empieza como joven investigador desde febrero, ya desembolsé la plata, pero entonces la universidad no contrataba, estaba dos meses a la deriva pensando, será que sí, será que no, yo iba a la universidad y preguntaba, ve a Colciencias, iba a Colciencias y realmente no sé si es que no existe el canal adecuado y se ponen, en mi caso me tocó ir y venir hasta que dije, ya me voy a resigna. Grupo focal Javeriana*

### **5.2.3. Los recursos disponibles y las dificultades de la investigación**

Otras dificultades que experimentaron los jóvenes durante su trabajo de investigación no se encuentran asociadas al diseño del programa como tal, sino a la coyuntura que vive la actividad de investigación en el país. Esta coyuntura está asociada principalmente a la falta de recursos para financiar los materiales y los equipos necesarios para investigar, haciendo que la actividad se desarrolle de manera precaria en muchos casos.

*Con respecto al espacio fue perfecto, pero es por el tema en que uno tenga que hacer el estudio, en mi caso solo necesitaba de un computador y ya, pero hay casos en que se necesitan espacios más grandes e incluso animales u otro tipo de herramientas y es mucho más complicado encontrar estos espacios, en mi caso no tuve ningún problema ni a nivel de recurso y de espacio, siempre tuve todo lo que necesitaba. Grupo focal Cali*

*Hay que aclarar que no todo es alegría porque, desafortunadamente también hay que ser sinceros en eso, muchas veces hay becas de joven investigador y uno puede*



*empezar a hacer la investigación, porque no se encuentran los recursos o el presupuesto para desarrollar los proyectos que se quieren desarrollar. Entonces a veces le toca a uno trabajar con las uñas, entonces en ciertos momentos también es estresante tratar de buscar algo y no tener los mismos resultados, o no tener las facilidades que uno necesita. Grupo focal Bucaramanga*

En particular, los jóvenes cuentan con espacios adecuados para realizar sus labores (oficina, escritorio, equipos de computación, etc.), más no cuentan con los materiales propios requeridos en su tema de investigación (equipos especializados, reactivos, medidores, etc.). Esto puede llegar a ser una limitante para el desarrollo adecuado de los proyectos, pero los jóvenes comentaron que existen formas de acceder a los equipos y materiales necesarios, bien sea comprándolos o pidiéndolos en préstamo de otros centros de investigación. Sin embargo, cualquiera de estas formas de acceso a recursos físicos es complicada, puede requerir muchos trámites, ser muy costosa o muy demorada.

*Yo pienso que realmente como el adecuado desarrollo en cuanto a recursos de un proyecto de joven investigador depende, de que el tutor tenga avalado y financiado un proyecto en el que uno enmarca ese pequeño proyecto de joven investigador. Si no, pues se requieren pruebas, diferentes métodos, pues no hay el recurso, digamos que uno tiene un sueldo, pero aparte si uno necesita comprar reactivos, si va a trabajar en el laboratorio, depende obligatoriamente que por algún lado estén esos recursos para los reactivos para poder llevar a cabo el joven investigador, si no, no hay recursos para desarrollar la idea. Grupo focal Javeriana*

*En mi escuela fortalecen mucho los grupos de investigación, y al que yo estoy vinculado tiene módulos de estudiantes de maestría, doctorado y jóvenes investigadores, respecto a los recursos me toca adquirir el censor Kinect del Xbox, pero pues no fue costoso, porque la consecución de recursos con la universidad es muy complicado y puede tardar hasta 6 meses. Grupo focal Cali*

*Con respecto a otros países aquí trabaja con las uñas, por ejemplo yo hago reacciones que necesitan atmósfera inerte, para lo que hay un equipo especial y a mí me toca con una bomba y una manguera. O por ejemplo hay análisis que usted necesita, son costosos pero usted necesita para mirarlo. No tiene nada que ver con Colciencias pero aquí ya le toca a uno empezar a mirar que si tiene convenio con el otro profesor, o con la entidad que tiene este equipo, o cuanto toca pagar, cuánto cuesta este análisis... Digamos que no está mal, pero igual usted puede tener a*

*analizar muchas cosas, pero a veces le toca a usted limitarse porque no tiene los recursos. Grupo focal Bucaramanga*

En algunos casos, los jóvenes atribuyen la falta de recursos físicos a una falla del programa de Colciencias. Debido a que el programa solamente se compromete a dar un aporte mensual durante un año para remunerar al joven, excluye recursos físicos y esta necesidad termina trasladándose a la universidad que acoge los centros de investigación. Sin embargo, muchas veces las universidades no tienen contemplado este tipo de gastos para investigación y pueden haber fallas puntuales en la relación entre el tutor el grupo y la universidad que dificulten los procesos de consecución de recursos. De esta forma, los jóvenes manifestaron que una vez presentan su propuesta ante el programa de Colciencias, se enfrentan a una incertidumbre sobre la falta de recursos y en algunos casos deben incurrir en gastos de materiales con el fin de dar alcance al proyecto en los tiempos acordados con Colciencias.

*Que se aclare el tema de los recursos, que a veces no son suficientes para la investigación. Sé de muchachos que les ha tocado sacar de su plata para seguir el proyecto y eso no es lo que uno está firmando, que Colciencias exija a la universidad la prestación de los recursos para los estudiantes y su investigación. Otra cosa puede ser que el joven investigador tenga un reconocimiento laboral por parte de la universidad para que no quede ese hueco en la hoja de vida. Grupo focal Cali*

#### **5.2.4. La relación con el tutor**

En muchos casos, el papel del tutor resulta fundamental para el desarrollo de la investigación de los jóvenes. Este papel se manifiesta desde la postulación al programa hasta la vinculación laboral, pasando por el seguimiento y monitoreo del trabajo de investigación.

Como se mencionó antes, varios jóvenes investigadores habían construido relaciones de confianza con sus tutores desde el pregrado. Esta relación fue la motivación para que algunos beneficiarios se postularan al programa de la mano de sus tutores. El acompañamiento del tutor en el marco del programa, se complementó en muchos casos con la facilidad para realizar los estudios de maestría en términos de horario y en términos de colaboración en la tesis de los jóvenes.

*En mi caso yo terminé mi pregrado de Microbiología, con mi tutora hice mi trabajo de tesis, ella me dijo, preséntate, me presenté y no salí beneficiada en ese*

*momento, salí a trabajar en Bavaria como microbióloga, estuve casi un año allá.*  
*Grupo focal Javeriana*

Una vez los jóvenes resultan beneficiados y comienzan a desarrollar su proyecto de investigación, resaltan el rol del tutor como guía de un proceso en el cual ellos tienen la experiencia que los jóvenes están empezando a adquirir. En varios casos, la orientación del tutor se traduce en agradecimiento de los jóvenes y

*Y al tener un tutor, eso es una ventaja gigante porque la experiencia del tutor le permite a uno probar cosas distintas para ver si el problema que estaba teniendo se puede resolver por otros métodos. Grupo focal Bucaramanga*

*Mi experiencia fue muy buena, porque también pertenecí o pertenezco a un grupo que es muy productivo a nivel de publicaciones, de trabajos, conté o cuento con un tutor que también es muy productivo, congeniamos muy bien en el tema en que trabajamos, entonces, para mí la experiencia fue, tanto en el grupo como con el tutor, muy buena. Grupo focal Javeriana*

*Respecto a mi tutor fue excelente, no tengo queja alguna, él tiene una metodología que es que reúne a todas las personas que están a cargo de él y hace que interactuamos entre nosotros y que estemos exponiendo nuestros resultados y avances, con respecto al grupo también es muy bueno, se reúnen mensualmente y uno conoce a varios especialistas y va haciendo redes de ayuda, la escuela maneja muy bien la parte de investigación. Grupo focal Cali*

*Si conté con la suerte de tener una tutora muy cercana, fue un trabajo hombro a hombro. Fue un poquito demorado y traumático porque a nivel personal se vivieron algunas cosas entonces fueron muchas cosas que fueron haciendo que uno se fuera rezagando, entonces fue muy importante tener el apoyo de la tutora. Grupo focal Barranquilla*

*Nosotros sí la tutora todo el tiempo estuvo con nosotros, todo el tiempo era, cómo van, si necesitamos recursos del grupo, de personas, pueden hablar con el ingeniero de sistemas, vayan pregunten, nos dio la posibilidad de utilizar el recurso que teníamos en el grupo para que nosotros hiciéramos la investigación, no estábamos solos, yo creo que estuvimos acompañados de todo el grupo, todo el grupo se enteró qué estaban haciendo los jóvenes investigadores, y era para todo el grupo importante, y tanto que algunas veces algunos decían, necesitas algo, te ayudo en*

*esto; entonces, era muy bueno, y la tutora todo el tiempo presentes, leyendo los informes, ahí es donde uno aprende, yo soy ingeniera, entonces, mi informe técnico era muy de ingeniera, y ella, no, que escriba como mi compañero que es comunicador, pues claro, con el comunicador siéntese y aprenda a escribir bien, todo fue el proceso, uno aprende demasiado, porque no era yo sola, era el ingeniero de sistemas, era el diseñador gráfico, todos trabajando juntos. Grupo focal Medellín*

Además de la orientación para desarrollar un proyecto y las enseñanzas sobre el trabajo como investigador, otra consecuencia de tener buenas relaciones con el tutor y que los estudiantes valoran mucho, es la flexibilidad de tiempo que les permite realizar otras actividades. Asimismo, como se mencionó en secciones anteriores, otra ventaja es la independencia y la libertad que les da el tutor para hacer investigación.

*Yo lo veo como algo positivo, porque es un empoderamiento, yo siempre tuve mucho acompañamiento del director del grupo, eso sí lo tengo muy claro y lo reconozco y había mucha retroalimentación, pero esa libertad yo la veo como algo positivo, como en función de lo que uno está haciendo, uno poder proponer, hacer las cosas del modo que uno considera más apropiado y que haya una retroalimentación respecto a eso, un redireccionamiento súper claro sobre qué debes hacer, hasta dónde debes llegar, es un asunto más amplio, una relación de confianza. Grupo focal Medellín*

Cabe aclarar que aunque la regla general es que los jóvenes tuvieron buenas relaciones con sus tutores, en algunos casos se presentaron fallas en la relación que afectaron el trabajo de los jóvenes en el proyecto. En estos casos excepcionales, la relación con el tutor fue obstáculo para que los jóvenes desarrollaran plenamente su trabajo de investigación. Algunos manifestaban que los tutores no hicieron un acompañamiento adecuado del proyecto y que incluso los pusieron a hacer labores que no correspondían a la labor de investigación.

*En el primer grupo de investigación no conté con ningún acompañamiento y de cierta manera tenía el tutor nombrado y el verbal, el verbal quería que yo fuera su esclava, hay algunos tutores que lo cogen a uno de secretaria, no obstante seguí porque tuve la oportunidad del postgrado y luego tuve otra tutora y con ella me fue mucho mejor. Grupo focal Cali*

*A mí finalmente la coordinadora solamente me preguntaba en qué fase iba, pero no hacíamos el ejercicio de socialización, de mirar, y al final tampoco, yo entregué el informe pero a mí no me retroalimentaron, no me dijeron, vea, no sé, ni siquiera nota si fue aprobado, no fue aprobado, qué paso. Grupo focal Barranquilla*

#### **5.2.5. Factores externos**

En general, la experiencia de los jóvenes investigadores en el programa fue satisfactoria pese a que se vio permeada por dificultades para desarrollar su investigación y por algunas fallas que identifican en el diseño del programa. Muchos jóvenes atribuyen las dificultades a factores externos al programa en sí mismo, principalmente relacionados con las políticas de ciencia y tecnología del país.

*Yo creo que el direccionamiento científico no es tan claro en el sentido que no existe como una política en investigación científica a largo plazo que depende de las políticas de gobierno, del cambio de periodo de cada cuatro años, en ese sentido los términos de investigación dependen mucho de los planes de desarrollo del gobierno de turno; en ese sentido para la gente que se presentó en mi generación, yo soy abogado, entonces, digamos que en ciencias jurídicas era diferente, pero compartía muchos espacios con personas de Ciencias Sociales, Filosofía y demás, y ese espacio fue absolutamente restringido, se le dio prioridad a otras....científicas; digamos que esa decisión en todo caso es debatible, pero lo que sucede es que en el momento la convocatoria no es tan claro cuál es el direccionamiento científico que se le da. Grupo focal Javeriana*

*Eso depende porque si hay un proyecto vinculado a una empresa te dan un porcentaje, a nivel laboral industrial el reconocimiento es muy poco, porque realmente no saben, la política del gobierno debe ser enviar el doctor al campo, a la industria, algo que se ha hecho en México, Brasil y Chile, por hablar de Latinoamérica, por eso acá en colonia el trabajo inmediato es ser docente, porque acá no está la cultura de tener un departamento de investigación en la industria. Grupo focal Cali*

Sin embargo, en unos casos muy particulares, existieron factores externos que afectaron el desarrollo de los proyectos de investigación y en general la experiencia de participar en el programa. Estos factores no están relacionados con el sistema de ciencia y tecnología del país ni de los grupos de investigación, sino con afectaciones personales de los participantes.

*Y también el hecho de ser mamá, uno en la academia puede ser productivo en horarios no laborales, permite más flexibilidad, entonces eso me ha retenido un poco. Grupo focal Barranquilla*

*No yo renuncie, porque quede embarazada y como joven investigadora, eso fue la locura total y no tuve tiempo para nada, después le aposte al consultorio y ahora soy joven investigadora y consultorio y ahora la idea es que el consultorio me financie la maestría. Grupo focal Cali*

*La tesis de pregrado es la motivación de lo que uno quiere hacer, en esa época me visualizaba en el exterior, pero a uno le van cambiando mucho las cosas, yo me case y quiero tener hijos, eso ha cerrado un poco las posibilidades de irme, ya que es complicado esperar tanto tiempo salir 5 años. Grupo focal Cali*

### **5.3. Impactos del programa**

De acuerdo con los grupos focales sostenidos con los jóvenes investigadores en varias ciudades, los impactos del programa se pueden clasificar en personales, laborales, sobre la continuación de sus estudios, sobre las oportunidades de publicar y sobre la construcción de redes de conocimiento. A continuación se describen los principales hallazgos en cada uno de estos tipos de impacto.

#### **5.3.1. Sobre el desarrollo personal**

En el caso del programa de Jóvenes Investigadores, se observan impactos sobre el desarrollo personal en el corto o mediano plazo, a diferencia de lo que ocurre con el programa de Becas para Doctorado. De acuerdo con los jóvenes consultados en los grupos focales, estos impactos están relacionados principalmente con la definición de un rumbo profesional una vez culminan su pregrado.

*Ser joven investigador es una herramienta para ir ampliando ese conocimiento de ampliar el mundo de que hay algo más allá. Mi experiencia fue una oportunidad muy interesante tanto para enriquecer mi profesión como para mi crecimiento personal. Grupo focal Javeriana*

En ese sentido, algunos jóvenes manifestaron haber modificado completamente el rumbo de su carrera profesional. Algunos regresaron al programa de jóvenes investigadores después de haberse graduado y haber trabajado en el sector productivo. De este grupo de

jóvenes, ninguno manifestó intenciones de regresar a ese campo laboral una vez tuvieron contacto con la investigación.

*Entonces, dentro de mi experiencia, me gradúo, salgo, vuelvo a la universidad, creo que es una buena herramienta volver a traer algunos profesionales que pueden tener las capacidades o pueden tener el talento para hacer un buen trabajo, bien sea de maestría o doctorado, pueden tener la herramienta, ese es mi caso. Joven Investigador me permitió volverme a la universidad, trabajar con ella, y de ahí en adelante ya seguí con otro proyecto. Grupo focal Javeriana*

*Yo pienso que el haber participado en Joven Investigador me hizo trabajar en investigación, si no hubiera tenido esta experiencia no habría trabajado en investigación. Me dio la oportunidad de trabajar por una beca de doctorado, como no tenía la maestría, sin esa experiencia no habría tenido los puntos para poder seguir formándome a nivel doctoral, entonces redireccionó mi profesión hacia la parte de investigación, eso ha sido lo más importante. Grupo focal Barranquilla*

Para los jóvenes, la beca es una oportunidad de decisión, los blinda de una serie de dinámicas propias de cuando acaban su pregrado, y durante un año les permite decidir qué quieren hacer con su proyecto de vida. Durante ese año pueden pensar si realmente es la investigación científica a lo que quieren dedicarse:

*Tenemos algo muy privilegiado que otra persona no, digamos que muchos de los colegas que se gradúan al mismo tiempo no tienen la oportunidad de tener un año financiado para dedicarse a eso yo creo que implica una oportunidad de decisión vital. Es algo que le ayuda a uno a valorar si realmente quiere ir hacia el camino de ser científico, o si tiene otras oportunidades laborales; entonces, yo creo que va a depender de la persona y su poder de decisión, si quiere seguir haciendo una maestría, si quiere conectarse con otros proyectos de investigación, o si definitivamente dice, esto no es lo mío. Grupo focal Javeriana*

*Y de los planes futuros, en el futuro cercano ha tenido muchísima influencia, sobre cómo veo ahora el futuro. Grupo focal Bucaramanga*

*Creo que he crecido mucho en cuanto a pasar de ser un estudiante normal, graduarse, y ahí mismo seguir estudiando y aparte tener un proyecto el cual tenía que ser con resultados satisfactorios para mí y para el grupo, entonces,*

*profesionalmente considero que crecí mucho desarrollando el proyecto. Grupo focal Barranquilla*

Adicionalmente, los jóvenes consideran que el programa les permitió satisfacer expectativas personales y desarrollar cualidades como la auto-confianza

*En mi caso ha sido muy placentero, me encanta la investigación y por medio de jóvenes investigadores me ha permitido por lo menos este año realizar algunas de las expectativas que tenía por cumplir en mi desarrollo como persona. Grupo focal Javeriana*

*Entonces desde las necesidades básicas, como alimentación, etc., pero también en algún momento llega a sentirse auto-realizado tanto personalmente como intelectualmente. Personalmente, porque le permite a uno fortalecer la auto-confianza, no depender tanto del profesor, sino poder ayudarle a otros estudiantes que pasan por algo por lo que uno hacía no mucho había pasado. Grupo focal Cali*

### **5.3.2. Sobre la vida laboral**

Se pueden distinguir dos tipos de impactos laborales del programa de jóvenes investigadores de Colciencias, ambos relacionados con la academia. La mayoría de ellos resultan vinculados en actividades de investigación con el mismo grupo que respaldó su proyecto o en labores de docencia en la misma universidad de sus estudios. En varios casos, los jóvenes combinan ambos trabajos o alguno de ellos con estudios de maestría.

*El programa de Jóvenes Investigadores le permite desarrollar ciertas competencias que evidentemente sirven para el trabajo en la universidad de docencia. En mi caso me permitió desarrollar ciertas competencias, he seguido investigando todos los años, desde hace 12 años que terminé, pero no solo hago investigación, también trabajo como docente, escenarios en donde ciertas de esas competencias que se desarrollaron resultan. Grupo focal Javeriana*

*Pero también desde el punto de vista intelectual, ha abierto muchas puertas y específicamente en mi trabajo como ingeniera industrial, ha estado muy relacionado con la investigación pero también afuera, entonces he ido a hacer algunas entrevistas con los gerentes de algunas empresas. Grupo focal Bucaramanga*



*Continúo trabajando en el lugar, entonces, eso demuestra que el proyecto sí sirvió, que hice las cosas bien, que le aportó al grupo, entonces, todo ha sido normal, es decir, es como un ascenso. Grupo focal Medellín*

*A raíz de eso yo seguí trabajando con el departamento y fue como esa coyuntura que se dio para que me quedara trabajando en la universidad. Yo pienso que si no hubiera estado en Joven Investigador habría tomado otro rumbo. El programa de Jóvenes Investigadores es un jalónazo. Es una decisión que a veces uno toma muy joven, pero no me arrepiento. Grupo focal Barranquilla*

*A mí me abrió las puertas para vincularme al grupo de investigación que actualmente estoy y me permitió financiarme para la maestría, después tome la decisión de ser profesor asistente. Grupo focal Bucaramanga*

Sin embargo, los jóvenes también resaltaron los problemas de hacer investigación en Colombia, los cuales se traducen en pocas oportunidades fuera de la academia y en un ambiente muy competitivo dentro de ella. Los problemas se encuentran asociados a la dificultad de articular la industria con los grupos de investigación y en general con la academia. En ese sentido, es posible encontrar jóvenes que han permanecido desempleados durante un tiempo después de terminar el programa, y otros que no han encontrado empleos estables y bien remunerados.

*Por el grupo de trabajo que tenían mis compañeros más cercanos, todos han sido Joven Investigador Colciencias o Uninorte. Con los que no tengo mucho contacto están en la vida profesional, sé que algunos no han conseguido trabajo o han tenido trabajos muy inestables, entonces pienso que no haber accedido a este tipo de oportunidades no solo que pudiera representarles dedicarse a la vida académica sino como una alternativa de financiar su maestría por ejemplo, no la tienen, mientras que los que sí están todos dedicados a la academia, haciendo maestría o doctorado, o prestando servicios de investigación, han tenido trabajos con el gobierno, entonces los veo más posicionados, y no lo veo en los otros pocos casos de compañeros con los que tengo contacto. Grupo focal Barranquilla*

Debido a esta misma desarticulación que existe entre el sector productivo y la academia, algunos jóvenes consideran que la experiencia de ser joven investigador no es apropiada para sus hojas de vida cuando buscan trabajo fuera de la academia. Lo anterior evidencia que no solo hay desvinculación, sino una fuerte desconfianza de la industria en la investigación, tal como ellos mismos lo manifestaron. Pese a las dificultades expuestas por

los jóvenes y a que la mayoría se inclinan por las labores de investigación, algunos de ellos manifestaron que le gustaría tener la oportunidad de trabajar en el sector productivo.

*Cuando terminé la beca-pasantía, estuve sin empleo unos 3 meses y por las gestiones que hice en la investigación de Colciencias trate de trabajar con indígenas, lo cual es muy difícil, después me pude enganchar a varias investigaciones, tuve 3 trabajos en el campo de investigación, [...] la experiencia de joven investigador es un rotulo muy bonito en la hoja de vida, pero creo que pude haberlo aprovechado más, quizás teniendo más espacio para crear redes y el resultado e impacto hubiera sido más grande. Grupo focal Cali*

*Pues depende, porque yo he buscado y no he tenido problemas por ser joven investigador, pero en ciertos casos me toca sacarlo porque eso no es una práctica como tal, es más una pasantía, no es un certificado laboral como tal. Eso lo valoran más en el sector académico. Grupo focal Cali*

*En mi caso particular sí me gustaría trabajar en la industria, porque desde la academia la investigación es la base de las empresas, muchos profesores, que son doctores, crean empresas. Y las plazas para docentes son muy pocas. Grupo focal Cali.*

### **5.3.3. Sobre la decisión de continuar estudios de posgrado**

Anteriormente se ha señalado que muchos jóvenes continúan sus estudios de maestría incluso durante su período de investigación en el programa de Colciencias, combinando las clases con el desarrollo del proyecto.

*Me sirvió económicamente para iniciar mi postgrado, mi maestría, me sirvió en términos de que tenía la vinculación con mi tutor y demás, el proyecto, la propuesta que se pasó para hacer mi trabajo de tesis de maestría. Grupo focal Javeriana*

*Es muy complicado, de hecho la entrada mía a la maestría nace de la motivación de mi tutor, con mi tesis de pregrado me gustó mucho la investigación y con mis méritos académicos pude entrar a la maestría, pero el segundo periodo no era fijo el tema de la asistencia de docencia y renuncié a esto porque es más estable las condiciones de joven investigador y también pensando en otras personas para darles posibilidades en la maestría. Grupo focal Cali*

*Eso me ha permitido la posibilidad de estudiar diplomados, he mirado posgrados que próximamente quiero empezar a estudiar y también quiero avanzar en el estudio de un segundo idioma, inglés, que en este momento es muy importante para la vida profesional. Grupo focal Bucaramanga*

Además, con la experiencia del programa, los jóvenes investigadores acceden al mundo académico y entran en un círculo de investigadores que les permite enterarse de oportunidades para continuar estudios de posgrado. Aparte de dar un aporte a la vida profesional, también empiezan a visualizar cómo son las oportunidades de beca, las garantías, los requisitos y las metodologías para seguir estudiando y haciendo investigación en el país.

Asimismo, algunos de los jóvenes investigadores consultados (particularmente aquellos con mayor edad y con mayor tiempo de haber culminado el programa), se encontraban haciendo el Doctorado. Otros beneficiarios más jóvenes manifestaron intenciones de continuar también haciendo un Doctorado, en línea con sus deseos de desarrollar una carrera en la investigación y/o la academia. No obstante, muchos jóvenes se mostraron escépticos sobre la viabilidad de tener un doctorado en Colombia, ya que su labor no es valorada fuera de la academia y las dificultades para establecerse laboralmente no compensan todos los esfuerzos y sacrificios que demanda un doctorado.

*En la convocatoria que aquí se esperaba que el joven investigador al finalizar su proyecto, su programa, pudiera encaminarse a estudios de doctorado, yo lo veía como una meta después de terminar, no yo, pero lo leí con esa intención, pero no sé, después....será que sí va a haber plata, continúo, o mejor paro ahí a ver qué sucede; entonces, yo creo que nada está engranado, cualquier cosa que haga no está engranada. Grupo focal Medellín*

*Un poco el efecto después de todo eso y de otros años laborales en otros escenarios le demuestra a uno que no es tan buena idea, el tema del doctorado implica montones de sacrificios, y no porque no se puedan hacer, sino que a mí personalmente me parece que no están valorados en su dimensión en el país, y en otros lugares tampoco, pero sobre todo en el país, tener un doctorado no le asegura nada, ni siquiera pertenecer a la comunidad científica. Grupo focal Javeriana*

*Yo sí continúo con el doctorado, independientemente de la situación de Colombia, yo sí quiero más por satisfacción personal que por buscar una rentabilidad, un*

*mayor.....pienso que si queremos que esto mejore, pues toca apostarle a eso. Grupo focal Javeriana*

Cabe resaltar que con su participación en el programa, los jóvenes investigadores adquieren conocimientos sobre otras convocatorias de Colciencias. En particular, la mayoría de ellos conoce el programa de becas para doctorados y aspiran a aplicar en el proceso de selección y a resultar beneficiarios.

*Yo ya termino ahorita la maestría y si paso al doctorado con una beca de doctorado, lo hago. Entonces mi aspiración es entrar a la beca de doctorado de Colciencias. Grupo focal Bucaramanga*

*Yo también voy por la línea de la satisfacción personal, lo veo como un estilo de vida más que todo, pero....me gustaría entrar a Colciencias. Grupo focal Javeriana*

*Si, en mi caso yo estoy esperando algo similar. Incluso la beca del doctorado de Colciencias, en los requisitos de evaluación tiene en cuenta también si uno ha sido joven investigador. Y realmente estoy meditando la posibilidad de hacer el doctorado o no, porque también como ha cambiado tanto la metodología de entrega de becas de doctorado. Grupo focal Bucaramanga*

#### **5.3.4. Sobre las oportunidades de publicación**

El programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias demanda que el proyecto de investigación que enmarca la beca sea un artículo publicable. Este requisito ha permitido que muchos jóvenes cuenten al menos con una publicación, y algunos han consolidado una trayectoria en el grupo de investigación que los respalda, de manera que cuentan con varias publicaciones. Para los jóvenes que continúan en la carrera de investigación, este factor es determinante para sus hojas de vida especialmente en una etapa tan temprana de sus carreras.

*Y por otro lado, la hoja de vida es importante también y a uno le cambia la vida en el sentido que uno de los requisitos de Colciencias es producir un artículo publicable. Si uno ya tiene escrito el artículo, es ridículo que no lo publiquen, entonces eso para la investigación es fundamental, tener una publicación ya le abre a uno el camino, le abre a uno las perspectivas y digamos que ya para un futuro puede uno ir con más seguridad, por ejemplo o una maestría para los que no han hecho, o un doctorado. Grupo focal Bucaramanga*

*Sí, claro, ahora tengo 3 artículos por publicar y pues eso lo hago en mis tiempos libres y pienso participar en la convocatoria de doctorado de Colciencias, el pregrado lo termine el año pasado y el diploma me lo dieron en Junio. Grupo focal Cali*

Además, debido a que el programa les permite hacer sus inicios en investigación, desarrollan también habilidades que les facilita publicar en un futuro. Estas habilidades están relacionadas con su trabajo en el grupo de investigación, pero también con las capacidades y conocimientos adquiridos en sus estudios de maestría y con la posibilidad de estar vinculado al mundo de la investigación.

*En mi caso el impacto no fue tanto laboral porque ya estaba trabajando, quería tener la experiencia, aprender a escribir y publicar un artículo, quería ser investigadora, eso obviamente influyo en mi decisión para seguir o no con mi postgrado. Grupo focal Cali*

*También es una oportunidad de pertenecer a Colciencias, de uno tener un proyecto, de uno poder como resultado tener un artículo de investigación, que es muy importante también, seguir vinculado a proyectos con Colciencias, becas de maestrías, de pasantías, es como eso. Grupo focal Medellín*

#### **5.3.5. Sobre la participación en eventos y la construcción de redes de conocimiento**

La construcción de redes de conocimiento es esencial para el desarrollo de una masa crítica de científicos en el país. A través de éstas, los científicos, investigadores y académicos tienen la oportunidad de conocer las investigaciones de otros, establecer vínculos de cooperación, enriquecer los conocimientos locales e incluso fortalecer la interdisciplinariedad de la investigación. Mediante este mecanismo se esperaría entonces que los productos de la investigación generaran más impacto sobre la sociedad.

A partir de su participación en el programa, muchos jóvenes investigadores tuvieron la oportunidad de acceder a estas redes a través de la participación en eventos, en otras convocatorias de Colciencias e incluso trabajos con centros de investigación extranjeros. Los jóvenes que tuvieron esta oportunidad enriquecieron no solo sus capacidades y sus conocimientos en investigación, sino también su experiencia personal como jóvenes investigadores.

*Participamos en una convocatoria para unos recursos y nos lo ganamos y no permitió financiar los equipos y hace unos viajes a un simposio, el programa de jóvenes investigadores es un gana/gana, tanto para nosotros como para el estado, es muy bueno que uno se dedique a esto fortalece mucho la parte académica y es muy gratificante para nosotros. Grupo focal Cali*

*Adicionalmente tuve la oportunidad de que mi grupo de investigación firmó un convenio con un grupo en otro país y gracias a la beca estuve seis meses en Francia y gran parte de la estadía me la costé con la beca de jóvenes investigadores. Entonces eso fue un cambio bastante grande, me dio la oportunidad de ir a conocer un nuevo centro de investigación, de vincularme con otra forma de investigar bastante diferente y aparte me permitió continuar mi maestría. Grupo focal Bucaramanga*

*Algo que recuerdo con mucho cariño, la posibilidad de estar en contacto con los académicos de nivel internacional que de una u otra manera estaban cercanos a los temas, no todo mundo estaba cercano al tema de ellos, invitados por el Instituto, entonces, el Instituto también como que gestionaba la posibilidad de encontrarnos con ellos, de reunirnos, de responder preguntas, de intercambiar documentos; ese escenario fue claro para mí para entender qué era una apuesta de vida dedicada la academia, como que uno se pone a tono con las conferencias de otros académicos, contactos con otras universidades. Javeriana*

A través de estas experiencias, algunos jóvenes han podido dar a conocer su proyecto de investigación en eventos especializados. Esto resulta siendo una experiencia gratificante para los jóvenes ya que pueden comenzar a tener contacto con la comunidad científica del país y a ver el impacto de sus trabajos.

*Fue una experiencia muy constructiva, es ser líder en su propio trabajo y tener un apoyo para poder llevar a cabo una idea, inicialmente pequeña por el contexto en el que se mueve un investigador, pero es un apoyo, me encontré con cosas que no esperaba, Jóvenes Investigadores me llevó a ganarme un premio nacional, como que eso da satisfacciones personales, fue el premio Otto de Greiff. Entonces fue muy gratificante. Grupo focal Barranquilla*

*Es más gratificante también, lo patrocinan a uno para eventos, lo felicitan, y a eso súmale el apoyo de la universidad para participar en congresos nacionales e internacionales. Grupo focal Barranquilla*

Sin embargo, en términos generales, identifican que una debilidad del programa es que no propicia los ambientes para que entre los jóvenes se consoliden estas redes de conocimiento. Así, de acuerdo con los jóvenes consultados se está desaprovechando el impacto que los proyectos financiados por Colciencias puedan tener sobre la sociedad.

*En mi proyecto yo quería presentar los resultados en un simposio internacional, e incluso nacional también lo solicité cuando me dijeron que no en lo internacional, y esa limitante fue gracias a que tú terminas el contrato y dependes de que el proyecto que preparó tenga financiación para la publicación. Grupo focal Javeriana*

*La socialización es una palabra que significa muchas cosas, implica no solo la difusión como tal, sino la posibilidad de establecer redes de conocimiento o redes entre la comunidad académica, entonces, si eso se mira de esa manera tendría un impacto altísimo, que en este momento está invisible, o sea los resultados no se están viendo en ese escenario, no hay difusión, ni redes, ni acompañamiento, seguimiento, y el potencial de otros recursos que no necesariamente son económicos. Grupo focal Medellín*

## **6. Análisis Costo Beneficio**

### **6.1. Marco conceptual**

El Análisis Costo Beneficio se origina en el siglo XIX a partir de desarrollos en la teoría del bienestar económico y de la divergencia entre el costo privado y el costo social. Sin embargo, no es sino hasta después de 1960 que esta metodología empieza a ser ampliamente implementada como consecuencia de la creciente preocupación estatal por la utilización eficiente de sus fondos (OECD, 2006), y de un movimiento progresista que buscaba introducir métodos científicos dentro del proceso de toma de decisiones del sector público (Villarreal, 2014). En este sentido, esta metodología es reconocida como una de las principales técnicas de evaluación para inversiones y políticas públicas.

La teoría detrás del ACB no fue desarrollada formalmente sino hasta hace unos años debido a que la sencillez de los conceptos permitía una aplicación de la metodología en diferentes ámbitos, sin necesidad de modelos o cálculos complejos (OECD, 2006). Es así como esa metodología ha sido ampliamente utilizada basada en el supuesto que todos los bienes pueden ser transables en un mercado y que por lo tanto es posible monetizarlos. De esta forma, es posible valorar monetariamente el impacto de cualquier programa si por un momento se asume que sus efectos son bienes y se pregunta a sus demandantes cuánto estarían dispuestos a pagar por percibir dichos efectos (adquirir el bien en cuestión).

Desde la teoría microeconómica, es posible identificar tres tipos de beneficios: i) beneficios privados, ii) beneficios sociales monetarios y iii) beneficios sociales no-monetarios relacionados con las externalidades positivas, directas e indirectas, que se generan sobre la sociedad (Paul, 1972). En este sentido, en términos generales los beneficios considerados dentro de la metodología ACB se definen en términos del cambio en el bienestar de los individuos que la política que se está evaluando induce, de tal forma que se requiere de las señales del mercado para monetizar dicho cambio en bienestar o beneficios.

Los beneficios privados están relacionados con la retribución directa que el mercado otorga a los beneficiarios de los programas. En particular, dentro de este grupo teóricamente se deberían incluir dos tipos de beneficios: los beneficios percibidos de parte de Colciencias durante el programa y la remuneración que recibirán posteriormente



los beneficiarios como consecuencia de haber participado de un programa de formación intelectual.

Adicional a los anteriores beneficios privados cuantificables, se deben tener presentes otro tipo de beneficios de difícil cuantificación. Esto, pues es natural que la participación en cualquiera de los programas tenga otros efectos directos sobre el bienestar de los beneficiarios, relacionados con su desarrollo personal y emocional. Ejemplos de estos efectos pueden ser el aumento de su autoestima, el desarrollo de un proyecto de vida, fomento de su motivación, entre otros. Sin embargo, este tipo de beneficios si bien no pueden ser desconocidos pues hacen parte de los beneficios generales de los programas, al ser de difícil cuantificación y generalización no se podrían incluir dentro de un posterior ejercicio de Análisis Costo Beneficio.

Ahora bien, los beneficios sociales del programa son aquellos que se generan sobre la sociedad como consecuencia de la generación y acumulación de capacidades científicas e investigativas por las que propenden ambos programas. Es por ello que teóricamente se deberían incluir las externalidades positivas generadas por los programas, que pueden ser de carácter directo o indirecto según las comunidades en las que se incide.

Las externalidades directas se producen como consecuencia del incremento de capital humano con formación en capacidades de investigación. Éstas están relacionadas con los aumentos en la productividad de la economía y en la producción nacional, que se traducen en aumentos de la inversión pública y en última instancia en el desarrollo económico del país. Por otra parte, las externalidades indirectas se producen sobre otras comunidades que no rodean directamente a los beneficiarios, como el aumento en los estándares de calidad de la educación superior. Estos beneficios son más difíciles de cuantificar por dos razones. Por una parte, no es posible predecir con exactitud qué proporción del aumento en las actividades de conocimiento de la sociedad se deben a la presencia del programa. Por lo tanto, no podrían incluirse en el ACB.

Siguiendo lo anterior, los costos asociados a cualquier programa pueden clasificarse en tres tipos: i) costos privados, que corresponden a los costos incurridos por los beneficiarios al participar en los programas; ii) costos sociales, que corresponden a los costos de mantenimiento de los programas; y iii) costos asociados, representados por los beneficios a los que debe renunciar la sociedad por mantener beneficiarios dentro de los programas (Paul, 1972). Dentro de estos costos, se incluye uno muy importante que se asocia al costo de oportunidad del tiempo de los participantes invertido en el programa.

Este aspecto es importante en el sentido que ambos programas exigen dedicación exclusiva de los beneficiarios tanto a sus estudios de Doctorado como al desarrollo de la propuesta de investigación de los Jóvenes Investigadores. Sin embargo, por esta misma razón, su medición es más complicada ya que no existe un contrafactual que indique cuál sería la ocupación alternativa de los beneficiarios en caso que no participaran en estos programas.

Considerando lo anterior, el ACB consiste entonces en establecer un marco para evaluar si en un momento del tiempo, los beneficios de algún programa o política son mayores que los costos requeridos para su aplicación. En esencia se trata de identificar, valorar y comparar los flujos de beneficios contra los flujos de costos y verificar que el programa evaluado efectivamente puede generar bienestar (CEPAL, 2010). La comparación de los flujos de costos y beneficios de un programa se puede realizar a través de diversos métodos, pero uno de los más sencillos y transparentes es el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) de dichos flujos.

El valor presente neto se define como la sumatoria de los costos (o beneficios) de cada período de tiempo, traídos a valor presente teniendo en cuenta el costo social del capital  $i$ . La elección de esta tasa de interés o costo del capital es subjetiva, sin embargo entre más pequeña se escoja se supone que se valora en la misma magnitud al presente que al futuro. Autores como López (2008) encuentran que la tasa social de descuento apropiada para Colombia se estima en 4.2% anual; a pesar de esto, el Banco Mundial aconseja incluir tasas cercanas al 12% para países en vías de desarrollo como Colombia. Otros autores afirman, que para programas sociales y ambientales es necesario incluir tasas de interés pequeñas teniendo en cuenta los efectos que pueden tener estos proyectos para el bienestar de la sociedad. Sin embargo, lo único que es claro en todo este debate, es que la elección de la tasa de descuento puede hacer una gran diferencia, ya que los resultados generalmente son muy sensibles a éstas.

A partir de lo anterior, el cálculo del beneficio neto de los programas requiere también definir un período de tiempo sobre el cual se realizará el análisis. Este período se definirá a partir de las series de información disponible para cada uno de los componentes de los costos y los beneficios que pueden ser cuantificables del proyecto o programa. De esta forma, el cálculo del VPN se hará a partir de la siguiente expresión:

$$VPN = \sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

Donde  $B_t$  y  $C_t$  es la sumatoria de los costos y beneficios en cada período de tiempo  $t$  respectivamente, y  $T$  es el espacio temporal definido para el análisis.

La expresión anterior nos indica que un programa o proyecto es positivo para la sociedad desde momento en el que el valor presente de los flujos de beneficios y costos sean iguales, esto es:

$$\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

De esta expresión se desprende el concepto de la Tasa Interna de Retorno (TIR), la cual hace que los flujos de los costos y beneficios sean iguales. Esto es, nos dice cuál es la rentabilidad mínima que debería otorgar un programa o proyecto para que genere bienestar en la sociedad (Ñopo, Robles, & Saavedra, 2002):

$$\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} = 0$$

## 6.2. Estimación empírica

Considerando el marco conceptual desarrollado en la sección anterior, a continuación se realiza el ACB de los programas de formación de alto nivel: Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorado. Este análisis requirió de una cuidadosa identificación de los costos y los beneficios asociados a cada uno de los programas, teniendo en cuenta no solo los retornos privados sino sociales asociados a la provisión de la beca a los beneficiarios de Colciencias.

Los beneficios de estos programas fueron identificados considerando los objetivos planteados por Colciencias, así como los resultados de la evaluación de impacto aplicada a dichos programas<sup>13</sup>. Asimismo, los costos asociados a las becas, dado que éstos están concentrados en Colciencias, se obtuvieron de la información financiera de la entidad.

---

<sup>13</sup> Puede ser observada en la primera parte de este informe

## 6.2.1. Beneficios:

### 6.2.1.1. Doctores:

Para el programa de becas doctorales fue posible identificar y cuantificar dos tipos de beneficios: salariales y de producción académica. Estos beneficios están sustentados en la evaluación de impacto realizada al programa, y fueron monetizados a través de varias estrategias.

En términos de salarios se encontró que los beneficiarios de las becas (tratados) devengan 615,326 pesos más al mes que los individuos del grupo de control<sup>14</sup>, y que este diferencial salarial lo podrían recibir por aproximadamente 24 años, teniendo en cuenta la edad promedio de los becarios al finalizar el programa doctoral (36 años) y la edad de jubilación promedio en Colombia (59.5 años).

Para los beneficios asociados a la producción académica se tuvo en cuenta que, según la evaluación realizada, un becario de Colciencias publica 1.14 artículos más al año que un individuo del grupo de control, y que al igual que los beneficios salariales, estos beneficios pueden ser recibidos durante toda su vida laboral después de terminar el programa. Para monetizar estos beneficios se tuvo en cuenta el sistema de puntos salariales (Ver Tabla 30) establecido en el Decreto 1279 de 2002, y el valor de cada punto salarial para 2014 a través del Decreto 173 de 2014, el cual es equivalente a \$10.745. De esta forma, para cuantificar el beneficio monetario de cada publicación, se tomó el promedio de puntajes mostrados en la Tabla 30 como el puntaje que podría potencialmente obtener dicha publicación, y se multiplicó por el valor asociado a cada puntaje salarial.

**Tabla 30. Puntajes salariales asociados a revistas indexadas clasificadas por Colciencias**

<b>Tipo de artículo</b>	<b>Puntaje</b>
En revistas indexadas por COLCIENCIAS A1	15
En revistas indexadas por COLCIENCIAS A2	12
En revistas indexadas por COLCIENCIAS B	8
En revistas indexadas por COLCIENCIAS C	3
<b>Promedio por artículo publicado</b>	<b>9.5</b>

Fuente: Decreto 1279 de 2002

<sup>14</sup> Aquellos que fueron seleccionados por Colciencias como beneficiarios de la beca pero que por diversas razones no la utilizaron

Finalmente, a pesar de encontrar impacto sobre la bancarización de los individuos en la evaluación del programa, no fue posible incluir este beneficio dentro del análisis, debido a que no se cuenta con suficiente información de mercado para cuantificar estos beneficios en términos monetarios.

#### **6.2.1.2. Jóvenes Investigadores:**

El objetivo de este programa es fortalecer las capacidades de los grupos de investigación reconocidos por Colciencias, a través del otorgamiento de becas a jóvenes con excelencia académica para que realicen su pasantía en estos grupos. Además, se espera estimular a los beneficiarios para que continúen con sus estudios de educación superior, principalmente orientados a la investigación.

Los resultados de la evaluación de impacto realizada al programa, contrario a lo esperado, indican que no es claro que a raíz de las becas otorgadas haya un efecto positivo para continuar con estudios doctorales<sup>15</sup>. De esta forma, la realización de estudios de postgrado por parte de los becarios no fue inicialmente considerada como un beneficio cuantificable dentro del Análisis de Costo Beneficio expuesto en este documento, a pesar de que en el análisis cualitativo fue muy clara la vocación e intención de los jóvenes de continuar con sus estudios de educación superior.

Sin embargo, si se encontró que el programa de becas puede tener un impacto positivo en la cantidad de artículos publicados por los grupos de investigación que reciben a estos jóvenes. Considerando lo anterior, uno de los beneficios que se puede atribuir al programa es la contribución a la producción científica de los grupos de investigación en el país, ya que de acuerdo a los resultados de la evaluación realizada al programa, los grupos de investigación que cuentan con Jóvenes Investigadores dentro de su nómina, pueden publicar aproximadamente 2.47 artículos más año. A esta producción científica, se le puede asignar un valor monetario a partir del salario adicional que pueden ganar los autores por los artículos o patentes que se desarrollen dentro del grupo de investigación. De esta forma, se tiene en cuenta el puntaje promedio que anualmente una publicación o desarrollo científico puede generar en una universidad pública, considerando los diferentes tipos de revistas clasificadas por Colciencias y sus puntajes asociados, así como

---

<sup>15</sup> Esto, puede estar explicado debido a que los jóvenes postulados se autoseleccionaron para ingresar a algún grupo de investigación, y por lo tanto continuaron con sus estudios de educación superior incluso sin haber sido beneficiados por la beca

el valor en pesos de cada punto para poder asociar un valor monetario a las publicaciones (Ver Tabla 31).

**Tabla 31. Criterios para monetizar las publicaciones adicionales de los becarios doctorales**

<b>Artículos adicionales</b>	2.47
<b>Puntaje promedio anual por artículo</b>	9.50
<b>Valor de cada punto</b>	\$ 10,745
<b>Salario adicional mensual por autor</b>	\$ 252,131

Fuente. Cálculos propios y Decreto 1279 de 2002

Otro de los beneficios identificados, tiene que ver con la “prima” de salario que les otorga Colciencias a los jóvenes becarios. Si se compara el salario promedio de un recién graduado considerando el periodo 2008-2013, según cifras del Observatorio Laboral para la Educación, sistemáticamente el salario devengado por un Joven Investigador es superior al promedio nacional en más de 200 mil pesos a precios corrientes (Ver Figura 1).

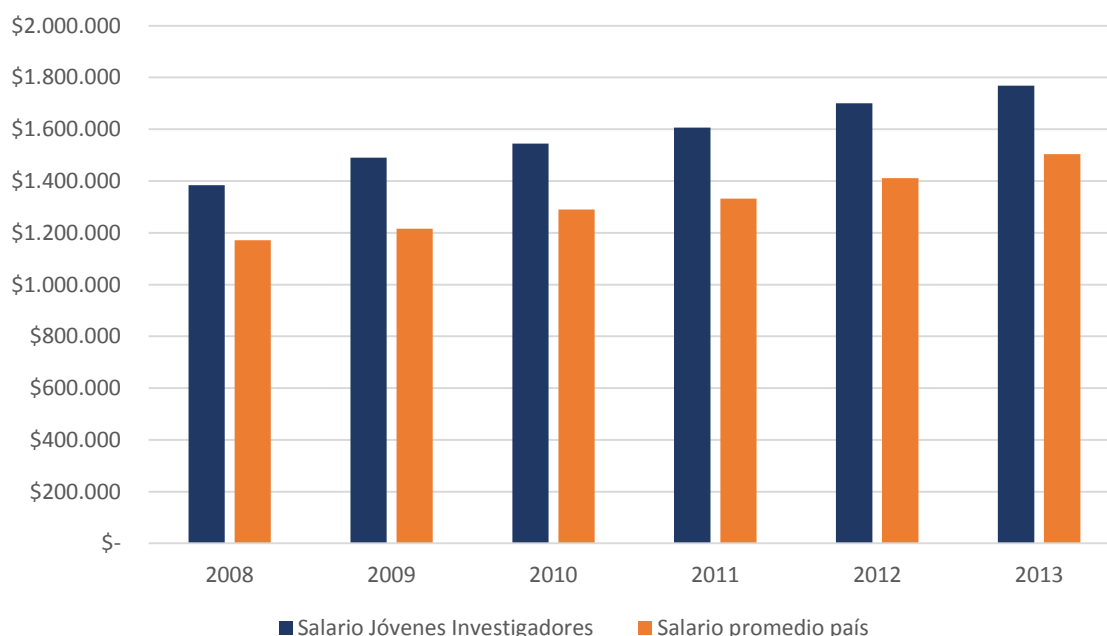
Por otro lado, adicional al beneficio asociado al salario de la beca, al finalizar el programa todos los beneficiarios cuentan con un año de experiencia por haber participado en un programa de formación intelectual, el cual puede ser premiado por el mercado con un salario superior, y que de acuerdo a Hernández (2010) puede ser de 2.3% adicional con respecto al salario promedio del mercado.

En resumen, se reconocieron beneficios durante el programa y después de finalizado el programa. Durante el periodo de la beca, fueron identificados dos tipos de beneficios, uno de carácter privado (salario de becados) y otro de carácter social (publicaciones adicionales); después del programa, hay otro beneficio asociado al año de experiencia ganado por los jóvenes al finalizar su pasantía, y que puede ser traducido a términos monetarios como una compensación del mercado a esa experiencia.

Ahora bien, es natural que la participación en cualquiera de los programas tenga efectos directos sobre el bienestar de los beneficiarios, relacionados con su desarrollo personal y emocional. Ejemplos de estos efectos pueden ser el aumento de su autoestima, el desarrollo de un proyecto de vida, fomento de su motivación, y de forma más general,

beneficios sobre su desarrollo personal y emocional. Sin embargo, la cuantificación de estos beneficios en términos monetarios es muy difícil desde el punto de vista económico, por lo que no se incluyen dentro de la evaluación realizada, a pesar de considerarse dentro de la gama de beneficios que pueden recibir los beneficiarios de los dos programas.

**Figura 1. Salarios Jóvenes Investigadores y promedio nacional**



\*Precios Corrientes

Fuente: Cálculos propios basados en Colciencias y Observatorio Laboral para la Educación

### 6.2.2. Costos:

En este estudio se consideraron únicamente como costos a aquellos que están asociados a los gastos directos del programa, es decir, de inversión y de funcionamiento. El costo de oportunidad es un aspecto importante ya que ambos programas exigen dedicación exclusiva de los beneficiarios, tanto a sus estudios de doctorado como al desarrollo de la propuesta de investigación de Jóvenes Investigadores; sin embargo, este costo no es incluido dentro del análisis de los programas por diferentes razones. Para Jóvenes Investigadores, este costo no fue incluido dentro del análisis, ya que de acuerdo a los términos de referencia de la beca, se supone que los beneficiarios son recién graduados que no tuvieron que renunciar a una actividad productiva para acceder a los beneficios de

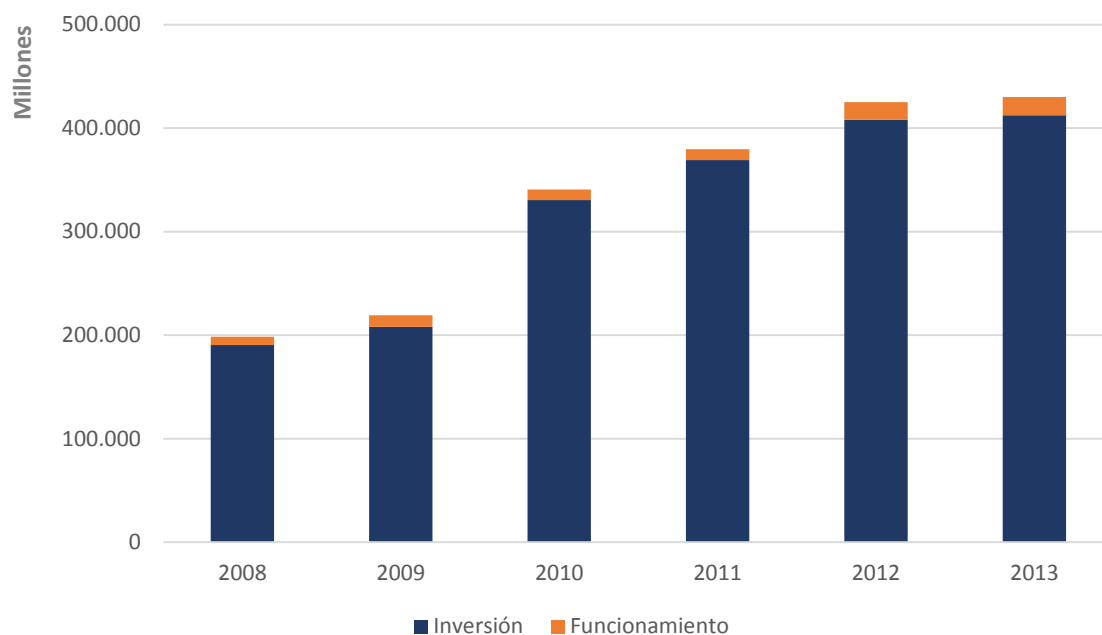
la beca pasantía, y además el salario ofrecido por Colciencias es competitivo si se compara con el promedio nacional. Algo similar ocurre en el caso de las becas doctorales, ya que de acuerdo a la información recolectada de la PILA, los salarios que en promedio recibieron aquellos postulantes que no fueron seleccionados por el programa, fueron inferiores al estipendio mensual que Colciencias le otorgó a sus becarios durante el periodo analizado.

Considerando lo anterior, para cuantificar los costos de los programas analizados se utilizó la información financiera de Colciencias, ya que a partir de esta información fue posible identificar no solamente el monto de recursos destinados a la financiación de doctores y de Jóvenes Investigadores, sino también los gastos de operación y administración necesarios para el funcionamiento y mantenimiento del programa. En ese sentido, como se indicó anteriormente se tendrán en cuenta los recursos causados por esta entidad en términos de funcionamiento y de inversión general (Ver Figura 2).

El costo administrativo asociado a cada uno de los programas de becas, se estimó como una proporción del costo de funcionamiento de Colciencias, de acuerdo a la participación de estos programas en la inversión total de la entidad (Ver Figura 3). Para Jóvenes Investigadores se puede observar que el costo administrativo se ha mantenido relativamente bajo y constante a través del periodo estudiado, sin embargo, los costos asociados a las becas doctorales han sido altamente variables en el mismo periodo.

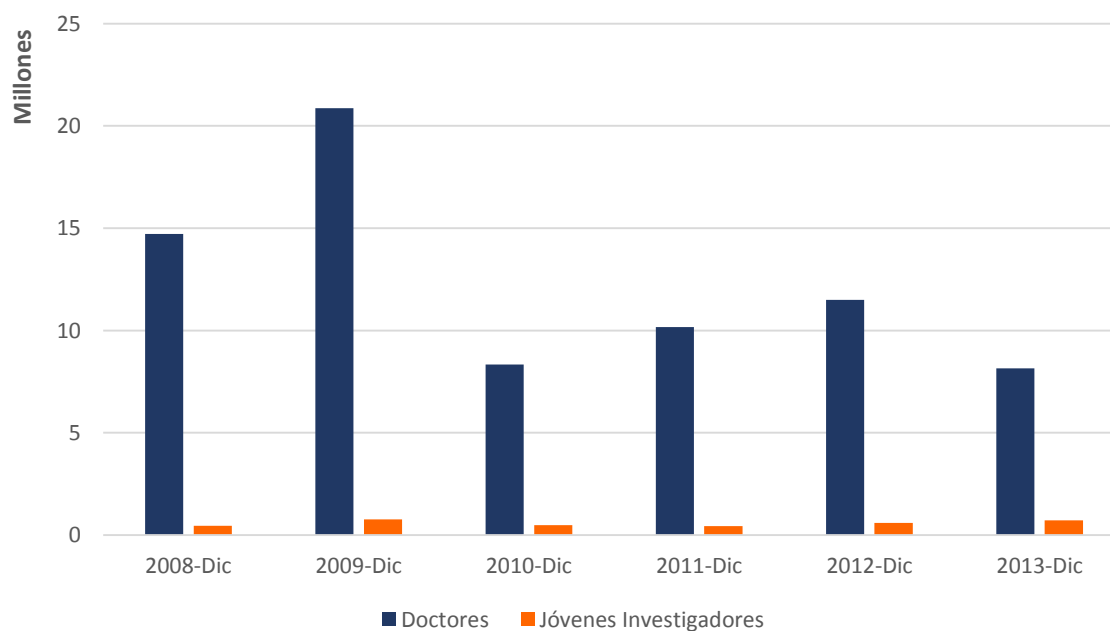


**Figura 2. Información financiera Colciencias 2008-2013**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP)

**Figura 3. Costos administrativos de los programas**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MHCP y Colciencias

En términos de costos directos de los dos programas, para Jóvenes Investigadores el costo promedio anual por usuario fue de alrededor 14 millones de pesos para el periodo analizado, y para doctores fue de aproximadamente 329 millones de pesos (Ver Tabla 32). En el caso de las becas doctorales, este valor por usuario considera el dinero que requerirá cada beneficiario en un periodo estimado de 5 años para finalizar sus estudios.

**Tabla 32. Montos Financiados por concepto de becas 2008-2013**

<b>Costo directo programa</b>		
<b>Año</b>	<b>Jóvenes Investigadores</b>	<b>Doctores</b>
<b>2008</b>	\$ 10,582,290	\$ 349,043,760
<b>2009</b>	\$ 14,455,888	\$ 392,964,578
<b>2010</b>	\$ 15,404,817	\$ 268,211,971
<b>2011</b>	\$ 15,442,633	\$ 357,953,927
<b>2012</b>	\$ 14,280,840	\$ 276,917,677
<b>2013</b>	\$ 16,801,249	\$ 190,670,711
<b>Promedio</b>	\$ 14,494,620	\$ 305,960,438

Fuente: Colciencias

A partir de lo anterior, el costo total por usuario, incluyendo tanto el dinero destinado a la financiación de las becas como a los trámites administrativos, el costo total promedio de cada usuario en todo el periodo estudiado fue de aproximadamente 318 millones de pesos para las becas doctorales y de 15 millones de pesos para Jóvenes Investigadores.

### 6.3. Resultados

Una vez identificados y cuantificados los costos y beneficios de los programas, su comparación consiste en el cálculo de los beneficios netos a través del tiempo. Sin embargo, para que la comparación de éstos sea consistente, es pertinente hacer un cálculo del valor presente neto (VPN) de los flujos de estos beneficios y costos (Paul, 1972).

Considerando lo anterior, se debe calcular lo siguiente:

$$VPN = \sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} - C_{prom}$$

Donde  $B_t$  es la sumatoria de beneficios en cada período de tiempo  $t$ ,  $C_{prom}$  es el costo promedio por usuario durante el periodo analizado, y  $T$  es el espacio temporal definido para el análisis, en este caso 24 años. Todo esto, calculado por beneficiario.

### 6.3.1. Doctores

En primer lugar se calcularon los flujos futuros de los salarios, considerando los años de vida laboral promedio que le quedan a un becario al finalizar el programa, que como fue descrito en la sección anterior, es de aproximadamente 24 años. El salario adicional estimado, se ajustó de acuerdo a la variación promedio del Salario Mínimo Legal Vigente de los últimos 10 años, equivalente a 6.6% (BanRep, 2014). En segundo lugar, se realizó el mismo cálculo para el ingreso adicional asociado a las publicaciones teniendo en cuenta lo siguiente:

- El incremento promedio del valor del puntaje salarial durante el periodo 2008-2014 es equivalente a 4.28% (ver Tabla 33), y se utilizó para ajustar el valor de este puntaje en el tiempo.
- Puntaje promedio obtenido por cada artículo publicado, equivalente a 9.5 puntos salariales.
- Puntaje máximo promedio permitido (275) para la acumulación de puntos salariales en el rubro de productividad académica

**Tabla 33. Incremento anual del puntaje salarial para empleados públicos docentes 2008-2013**

<b>Año</b>	<b>Incremento valor puntaje salarial</b>
<b>2008</b>	5.70%
<b>2009</b>	7.68%
<b>2010</b>	2.00%
<b>2011</b>	3.17%
<b>2012</b>	5.00%
<b>2013</b>	3.44%

<b>2014</b>	<b>2.94%</b>
<b>Promedio</b>	<b>4.28%</b>

Fuente: Decretos anuales de incremento

La proyección de los ingresos adicionales de los doctores a lo largo de su vida laboral se puede observar en la Figura 4. El crecimiento de las publicaciones por encima del salario adicional se puede explicar debido a que el puntaje salarial se acumula a medida que aumenta el número de publicaciones, por lo que cada año el investigador recibirá no solo los beneficios asociados a sus publicaciones recientes, sino a sus publicaciones pasadas<sup>16</sup>.

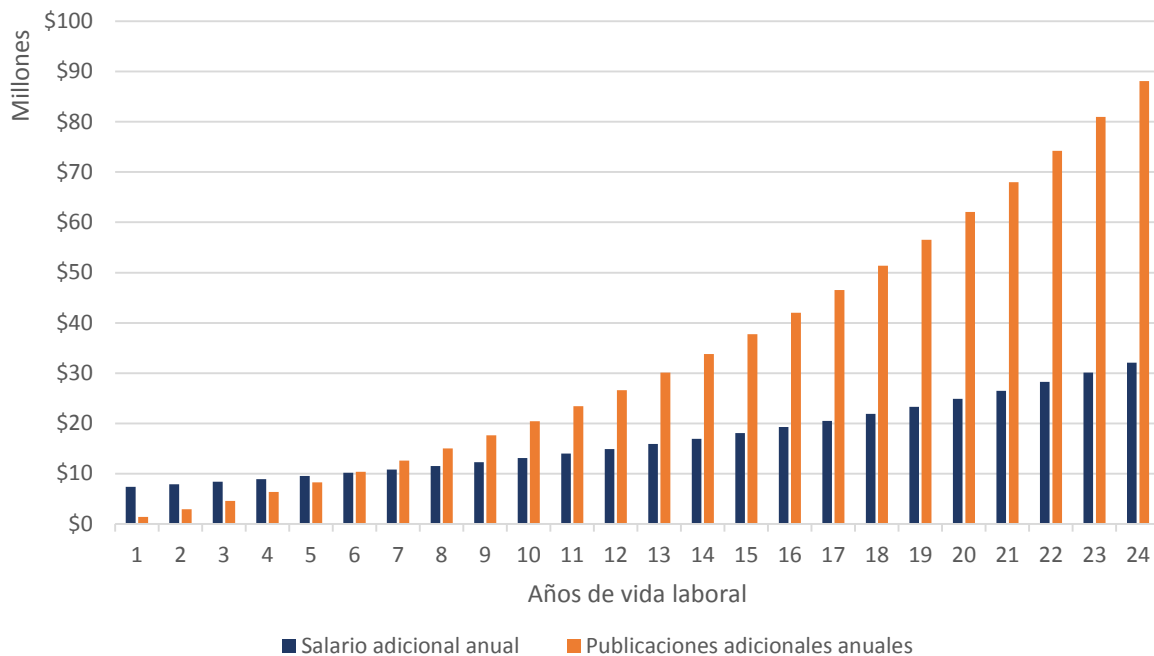
Ahora, considerando los flujos de ingresos adicionales anteriormente proyectados, y el costo total promedio por beneficiario de la beca, es posible calcular el Valor Presente Neto del programa de becas doctorales de la siguiente forma:

$$VPN_{PhD} = \sum_{t=1}^{29} \frac{S_t}{(1+i)^t} + \frac{P_t}{(1+i)^t} - C_{PhD}$$

Donde  $i$  es la tasa de interés, que para este ejercicio se aproxima a la tasa de inflación del último año disponible (2013),  $S_t$  equivale a los flujos ajustados del salario adicional,  $P_t$  a los flujos monetarios de publicaciones ajustados con la variación anual de los puntos salariales, y  $C_{PhD}$  es el costo promedio de un becario para Colciencias por la duración del programa de doctorado.

<sup>16</sup> Este tipo de cuantificación salarial de la productividad académica solo aplica para las universidades públicas. En algunas universidades privadas usan la misma escala de puntajes y el valor de cada punto salarial, pero estos puntajes no son acumulables y dan origen a una bonificación por una sola vez.

**Figura 4. Proyecciones de salarios e ingresos por publicaciones adicionales para doctores**



Fuente: Elaboración propia

Al calcular la anterior expresión, se encuentra que el VPN del programa de doctorados de Colciencias es de más de 1800 millones de pesos, como se puede observar en las siguientes expresiones:

$$VPN_{PhD} = \$811,290,775 - \$318,248,068$$

$$VPN_{PhD} = \$493,042,707$$

De acuerdo a estos resultados, la TIR asociada al programa es de 6.74%.

### 6.3.2. Jóvenes Investigadores

La cuantificación de los beneficios incluyó tanto los beneficios monetarios que recibe el joven investigador durante el programa directamente, como el salario que podría recibir al terminar su pasantía debido a la experiencia adquirida dentro de un programa de formación intelectual. Adicional a ello, se cuantificó el beneficio indirecto del programa en términos de la cantidad de publicaciones adicionales de los grupos de investigación que cuentan con jóvenes investigadores dentro de su nómina.

El salario promedio que recibió un joven investigador durante el periodo analizado (2008-2013) estuvo alrededor de \$ 1,582,600 en precios corrientes, de los cuales Colciencias financió entre el 70% y el 90% del valor total. Teniendo en cuenta que el salario promedio para un recién graduado durante el periodo fue de alrededor de \$ 1,320,575, el salario o beneficio adicional de un joven investigador por haber participado en el programa de becas de Colciencias fue de \$262,025 mensuales, es decir, más de 3 millones de pesos al año por becario. Por otro lado, al finalizar el programa, los becarios adquieren un año de experiencia gracias a su pasantía. En este caso, se supuso que esto será recompensado por el mercado laboral de acuerdo a Hernández (2010), por lo que si un joven investigador quisiera seguir trabajando, podría ganar en otra organización cerca de \$372,730 anuales más que un recién egresado.

En términos de publicaciones, se siguió la misma lógica aplicada para las becas doctorales. Sin embargo, ya que no se cuenta con información detallada acerca de la vida laboral de los investigadores de los grupos, y siguiendo un escenario conservador, se supuso que gracias a las publicaciones adicionales realizadas en el año que duró la beca del joven, se le otorgó una bonificación salarial a los autores de dichas publicaciones por una sola vez. Esto es, una bonificación salarial por valor de \$3,025,577, equivalente a los 23 puntos salariales de las 2.47 publicaciones adicionales del grupo.

Teniendo en cuenta los anteriores beneficios, fue posible obtener el VPN del programa considerando el costo promedio anual por becario, que fue alrededor de 15 millones de pesos durante el periodo estudiado, esto es:

$$VPN_{PhD} = S + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \frac{P_1}{(1+i)^1} - C_{JI}$$

Donde  $i$  es el retorno social al capital, que en este ejercicio se aproxima a la tasa de inflación del último año disponible (2013),  $S$  el salario adicional anual que recibe el becario respecto al promedio nacional,  $S_t$  representa el salario adicional que recibirá el joven el siguiente año después de la beca,  $P_t$  es la bonificación salarial que recibirá(n) el(los) investigador(es) por la producción científica del año anterior<sup>17</sup>, y  $C_{JI}$  es el costo promedio de un becario para Colciencias por la duración de la pasantía de investigación.

---

<sup>17</sup> Cuando el joven investigador estuvo apoyando al grupo

Al calcular la anterior expresión, se encuentra que el VPN del programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias es, contrario a lo esperado, negativo:

$$VPN_{JI} = \$ 3,084,466 + \$ 358,678 + \$2,911,514 - \$15,068,248$$

$$VPN_{PhD} = -\$8,599,526$$

Los resultados anteriores no están capturando los beneficios que los Jóvenes Investigadores podrían recibir en el futuro al terminar sus estudios doctorales. Si bien es cierto que el impacto del programa de becas sobre la continuación de doctorado no fue contundente, principalmente a causa de restricciones en las bases de datos disponibles para el seguimiento de los becarios, el análisis cualitativo realizado a diferentes grupos de ex becarios contradice los resultados hallados a través de la evaluación de impacto del programa de becas pasantía. De hecho, a través de los grupos focales y las encuestas semiestructuradas realizadas en las cinco ciudades incluidas en el estudio, se evidenció la vocación y la disposición de los becarios para continuar con carreras académicas, en particular, estudios doctorales. De esta forma, creemos que al no incluir este aspecto dentro de los beneficios del programa, se está subestimando la contribución del programa al bienestar de los becarios y la sociedad.

Si se incluyen los beneficios anteriormente nombrados, la expresión para el VPN del programa se modificaría así:

$$VPN_{PhD} = \frac{S_1}{(1+i)^1} + \frac{S_2}{(1+i)^2} + \frac{P_2}{(1+i)^2} + \sum_{t=10}^{34} \frac{SD_t}{(1+i)^t} + \frac{PD_t}{(1+i)^t} - C_{JI} - \frac{C_{PhD}}{(1+i)^{10}}$$

Donde,  $S$ ,  $S_t$ ,  $P_t$  y  $C_{JI}$  siguen siendo iguales, pero se incluye un flujo de beneficios adicional que considera como a partir del año 10, después de haber terminado la beca y haber terminado sus estudios doctorales, el becario empieza a recibir los beneficios asociados a ser doctor investigador, es decir, un salario y unos ingresos adicionales por concepto de publicaciones. Adicional a esto, se incluye el costo promedio de un doctorado, considerando como una aproximación apropiada, el costo promedio de las becas doctorales de Colciencias por beneficiario. A partir de ello, se calcula el valor correspondiente para el VPN, y se encuentra un valor positivo y cercano al encontrado para las becas doctorales de Colciencias, a saber:

$$VPN_{JI} = \$ 3,144,304 + \$ 365,637 + \$2,967,998 + 795,851,261 \$ - \$15,068,248 \\ - 278,197,595$$

$$VPN_{JI} = \$ 3,084,466 + \$ 358,678 + \$2,911,514 + \$743,330,738 - \$15,068,248 \\ - \$262,614,973$$

$$VPN_{PhD} = \$465,647,517$$

De acuerdo a estos resultados, la TIR asociada al programa de Becas de Jóvenes Investigadores es de 8.75%.

Sin embargo, no todos los jóvenes investigadores necesariamente tienen que hacer el doctorado a través de una beca de Colciencias, por lo que esta entidad no tendría que asumir este costo en todas las ocasiones. Esto se ve reflejado en los siguientes resultados, que no incluyen el costo de la beca; esto conduce a que los beneficios asociados al programa sean mucho mayores, y a obtener una mejor tasa interna de retorno.

$$VPN_{JI} = \$ 3,084,466 + \$ 358,678 + \$2,911,514 + \$743,330,738 - \$15,068,248$$

$$VPN_{PhD} = \$728,262,490$$

De acuerdo a estos resultados, la TIR asociada al programa de Becas de Jóvenes Investigadores es de 23.53%.



## 7. Lecciones de la experiencia internacional

En esta sección se presentan las principales semejanzas y diferencias entre los programas de financiación de estudios doctorales y de proyectos de investigación implementados en Colombia y en otros países latinoamericanos. Esta descripción se enfoca en aspectos diferenciales que potencialmente pueden ayudar a dar alcance a algunas de las dificultades que se presentan en Colombia.

Las problemáticas identificadas en los diferentes programas son muy similares al caso colombiano. Entre estas se encuentran por ejemplo la articulación con el sector privado, la generación de impacto en los proyectos de investigación, la inclusión de mayor cantidad de posibles beneficiarios, el acceso a recursos para infraestructura y los estímulos para la divulgación de la investigación, entre otros.

En este sentido, esta revisión de lecciones de la experiencia internacional constituye un insumo clave para determinar posibles soluciones a los problemas existentes en Colombia. A continuación se recapitulan algunas de las características de estos programas en otros países con el fin de hacer una comparación entre éstos y los programas de Colciencias. Para ello se muestran las principales similitudes y diferencias en cuanto a diseño del programa, condiciones de la financiación (beca para doctorado o jóvenes investigadores según sea el caso) y requisitos y criterios de selección.

### - *Programas de Becas para Doctorado*

Con respecto al diseño del programa, se destacan las estrategias para fortalecer el vínculo entre la academia y el sector productivo y la complementariedad con becas posdoctorales. En Argentina, se otorgan becas cofinanciadas con empresas, tanto para programas doctorales como posdoctorales. Este tipo de programas tienen objetivos en dos sentidos: por un lado, buscan estimular la transferencia tecnológica entre la academia y el sector productivo, promover la vinculación de las empresas al sector público y generar impacto en los proyectos de investigación. Por otro lado, estos programas facilitan la inserción laboral de los doctores principalmente en ámbitos ajenos a la academia.

Otra forma en la que se ha intentado intervenir sobre la articulación entre academia y sector productivo, la que presenta Brasil en el diseño de sus becas. Allí, se han creado fondos sectoriales destinados a formar en programas de doctorado personas con capacidades para trabajar en diversas áreas del sector productivo. Los montos asignados a cada fondo se asignan de acuerdo con el grado de desarrollo de ese sector en el país.

Las becas posdoctorales, por su parte han sido implementadas exitosamente en México y Argentina, no solo como complemento a la formación doctoral, sino como parte central de la formación de los investigadores. En estos países también ha sido introducida la modalidad de becas cofinanciadas con empresas para formación posdoctoral.

Las condiciones de la beca en estos países también muestran algunas variaciones con respecto a las implementadas en el programa de Colciencias. Entre estas condiciones se encuentran el tiempo de financiación, las áreas de investigación, las posibilidades de condonación y los montos y rubros financiados.

El período de financiación en otros países es en general más flexible que en el esquema colombiano. En Argentina, el período básico es de dos años con posibilidad de renovación por tres años adicionales sujeta al cumplimiento de algunos requisitos. En Perú, por su parte, las becas se pueden otorgar en cualquier momento del ciclo, de manera que puede servir incluso para financiar únicamente la tesis doctoral.

Los rubros financiables son muy similares a los colombianos en todos los países investigados. La única excepción es Chile, donde además existe una asignación anual por cada hijo menor de 18 años y manutención mensual para el cónyuge, cuando el beneficiario realiza estudios en el extranjero. En cuanto a condonación, el programa mexicano de becas para doctorado incorpora la posibilidad de pago parcial y la consecución de una institución cofinanciadora en cualquier momento del ciclo. Como ejemplo de otros incentivos, en Brasil la beca incluye además subsidios adicionales por las publicaciones científicas, apoyo a las capacitaciones realizadas en el extranjero, el intercambio científico y las reuniones científicas.

En lo relacionado con los requisitos de aplicación y criterios de selección, el esquema colombiano no difiere mucho del esquema aplicado en varios países, con algunas excepciones. Entre las semejanzas, se destaca que la financiación no se encuentra sujeta a requisitos de edad de los candidatos (con excepción de Argentina, donde el límite se ha mantenido en 35 años), el programa de doctorado al que se aspira debe presentar algún tipo de acreditación de calidad, y se tienen en consideración la calidad y el impacto de la propuesta de investigación, la excelencia académica y la experiencia laboral.

Algunos requisitos adicionales que exigen otros países son la presentación de evidencia que dé cuenta de la necesidad económica, la priorización de profesores universitarios con el fin de fortalecer los programas nacionales, y la priorización de algunas áreas de investigación, especialmente aquellas con desarrollo escaso o nulo al interior del país.

- *Programa de Jóvenes Investigadores*

Por otra parte, la existencia de fondos para la financiación de proyectos de investigación es común en todos los países que fueron investigados para este estudio. No obstante, el apoyo a proyectos de jóvenes recién graduados parece ser único para Colombia. Pese a ello, algunas de las características de estos programas de financiación podrían ser aplicadas al programa colombiano en la búsqueda de perfeccionar

En Argentina y en Perú, la financiación de proyectos de investigación se complementa con programas de apoyo para la realización de estudios doctorales. En Argentina el apoyo se concentra en estudios doctorales, mientras que en Perú se otorgan becas renovables cada año para la realización de estudios de posgrado en áreas de las tecnologías de la información y las comunicaciones o bien se otorgan becas para pasantías asociadas a la elaboración del proyecto de investigación. Por su parte en Chile, las políticas de financiación de proyectos incluso se extienden para jóvenes recién egresados del doctorado y que presenten propuesta de proyectos de investigación con el fin de facilitar su inserción en el mercado laboral.

Además, con el fin de generar proyectos que tengan impacto sobre el desarrollo del país, en México existe un fondo exclusivo para la financiación de proyectos públicos, cuyo diseño y ejecución se encarga a jóvenes vinculados a un grupo de investigación. Los recursos del fondo se utilizan además para el mejoramiento de la infraestructura y los recursos físicos de los centros de investigación que se benefician del programa.

En cuanto a los requisitos y criterios de selección, se observan algunas diferencias entre el esquema colombiano y el de otros países latinoamericanos. Estas diferencias están asociadas principalmente a la priorización de áreas de investigación, aunque también vale la pena mencionar otras diferencias en términos de duración del proyecto y de orientación de los programas.

Sobre la priorización de áreas de investigación, existen experiencias divergentes entre los países objeto de estudio en esta evaluación. Pese a que predomina la priorización de áreas de investigación con diversos criterios, en algunos como Chile y España, prevalece como único criterio la calidad de la propuesta de investigación.

Una estrategia comúnmente utilizada para dar alcance a la priorización de áreas es la subdivisión de los recursos en fondos sectoriales, dentro de los cuales se privilegian aquellos sectores de interés para el país. Este esquema es empleado en Brasil, Argentina y

México, mientras que en Perú, se privilegian áreas priorizadas establecidas en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

Asimismo, en cuanto a la duración de los proyectos, las condiciones del programa en otros países muestran mayor flexibilidad que el programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias en tanto éste último tiene un período fijo y limitado a un año. En la mayoría de países no existen requisitos al respecto, y en Chile, se financian proyectos de hasta 4 años de duración con la exigencia de garantías que demuestren la permanencia de los investigadores en el proyecto.

Finalmente, otra diferencia importante tiene que ver con el sujeto de la financiación otorgada en el marco del programa. Mientras que en Colombia el programa se encuentra dirigido a jóvenes con ciertas características y respaldados por un grupo o centro de investigación, en otros países son elegibles personas, grupos o instituciones de investigación que presenten una propuesta ajustada a la calidad esperada y que demuestren poseer la infraestructura y los recursos físicos para desarrollar y divulgar el proyecto de acuerdo con las expectativas.

## 8. Conclusiones y recomendaciones

En la primera parte de este documento se presentó evidencia cuantitativa y cualitativa sobre los impactos que los programas de Becas de Doctorado y Jóvenes Investigadores de Colciencias. A nivel cuantitativo, se pueden identificar tres tipos de impactos: laborales (salario y estabilidad), publicaciones y productividad de las empresas. Del lado cualitativo, se pudo cuestionar a los beneficiarios sobre estos mismos impactos y otros adicionales sobre la vida personal, las oportunidades de empleo, la construcción de redes, la participación en eventos y otros más que surgieron de los grupos focales y las entrevistas aplicadas.

De acuerdo a los resultados de la evaluación de impacto realizada a las becas doctorales, se encontró que en promedio las personas que pertenecen al grupo de tratamiento ganan un poco cerca de \$870,000 pesos más que las personas del grupo de control. En términos de aportes a seguridad social, se encontró que las personas que están en el grupo de tratamiento cotizaron en promedio más de 8 meses que las personas que se encuentran en el grupo de control<sup>18</sup>, y además publicaron 11 artículos más dentro del periodo analizado.

Adicional a lo anterior, también fue posible concluir que las personas del grupo de tratamiento tienen un mayor número de créditos financieros que las personas del grupo de control, y además un mayor número de créditos con capital positivo. De esta forma, es posible afirmar que en suma, el impacto del doctorado es positivo y esto traído a valor presente constituye un hecho que verdaderamente cambia la vida económica de los beneficiarios y sus familias.

En el caso de Jóvenes Investigadores, se encontró que en los grupos en los cuáles se incorporan los jóvenes que participan del programa de Colciencias publican en promedio un mayor número de artículos que aquellos que no cuentan con esta financiación, y además tienen mayor probabilidad de ser catalogados como reconocidos por Colciencias.

Por otro lado, como un componente adicional a esta investigación, se presentaron los conceptos y el análisis cuantitativo de los beneficios y los costos asociados a los Programas de Formación de Capital de Colciencias. La metodología utilizada se desarrolló a partir de la teoría del Análisis Costo Beneficio, la cual permitió identificar los principales

---

<sup>18</sup> En el periodo comprendido entre julio de 2008 y diciembre de 2013

beneficios y costos de los programas de Jóvenes Investigadores y Becas doctorales de Colciencias, cuantificarlos y compararlos en términos de su pertinencia para la sociedad.

La identificación de los beneficios y los costos consideró no solamente aspectos profesionales y académicos, sino también aquellos asociados con la vida personal. Sin embargo, solo se incluyeron dentro del análisis los costos que fueron cuantificables desde el punto de vista económico, y a los cuales fue posible asignarles un valor monetario a partir de un mercado de referencia.

Los resultados derivados del ACB indican que el programa de becas doctorales genera bienestar para la sociedad, ya que su beneficio neto (VPN) asociado, es mayor que los costos requeridos para su funcionamiento y financiación; de esta forma, el VPN asociado al programa estuvo alrededor de 500 millones de pesos. En el caso de las becas de Jóvenes Investigadores, los resultados inicialmente no fueron alentadores, ya que al considerar los beneficios descritos anteriormente, se encontró que los costos del programa superaban de lejos los beneficios generados por el mismo. Sin embargo, el problema asociado a esta medición, fue que no se estaban considerando los beneficios de largo plazo que puede tener el programa sobre sus beneficiarios, es decir, la continuación de carreras académicas y de investigación, en particular, los beneficios asociados a estudios de doctorado. Incluyendo estos beneficios, que también se evidenciaron en los grupos focales y en las entrevistas realizadas a los becarios, se obtuvo que los beneficios del programa superaban los costos del mismo, e incluso eran muy cercanos a los de las becas doctorales.

Los resultados anteriores pueden ser un indicador de como los Programas de Formación de Capital pueden ser mucho más rentables cuando se focalizan en grupos de edad menores, ya que sus efectos en largo plazo, tanto privados como sociales, pueden ser más duraderos.

### **Recomendaciones**

A partir de estos resultados, esta sección presenta una serie de recomendaciones de política tendientes a fortalecer los programas de capital humano de Colciencias:

- *Fortalecer el Programa de Capital Humano de Colciencias con mayores recursos para reducir la brecha que tiene el país en cuanto número de doctores, número de investigadores y resultados en materia de ciencia, tecnología e innovación.*

La financiación pública es clave para la generación de capacidades científicas y tecnológicas. De acuerdo con los resultados de la evaluación, la financiación pública de las becas de doctorado es primordial para que un individuo decida realizar su doctorado, así es que la cobertura actual del programa deja a un gran número de personas talentosas sin oportunidades de realizar estudios de formación avanzada.

*- Involucrar a la comunidad científica en la definición de prioridades de política mediante la consulta pública de los cambios en las convocatorias.*

Por su naturaleza, el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación debe ser pensado a largo plazo y con la participación de un gran número de actores. Los científicos asumen posiciones críticas frente a la formulación de la política y sienten que no tienen un espacio adecuado para manifestar sus opiniones sobre la orientación que debería tener el sistema. La mayoría tiene experiencia como beneficiario de los diferentes instrumentos de promoción de la ciencia y la tecnología pero no tiene oportunidad de opinar sobre su funcionamiento y ajustes. Por lo tanto, involucrar a la comunidad científica en la discusión de iniciativas de política pública podría generar una cohesión importante y un respaldo para Colciencias y los programas que se implementen hacia futuro.

*- Colciencias debe liderar la definición de prioridades, de identificación de áreas estratégicas, basadas en un estudio minucioso de las capacidades actuales, las vocaciones y las necesidades de desarrollo del país.*

El apoyo a la formación de doctores debe ir en la línea de las necesidades del país. En este sentido se debe partir por una identificación de áreas prioritarias que sean congruentes con las prioridades de desarrollo de las diferentes regiones del país. De esta manera todos los recursos públicos deberán ser enfocados en suplir estas necesidades bajo el liderazgo de Colciencias.

*- Generar complementariedad entre los diferentes instrumentos de financiación de proyectos de investigación, de financiación de equipos y de financiación de capital humano.*

La financiación de los grupos de investigación es primordialmente pública y cuando un grupo de investigación recibe financiación para un joven investigador pero no obtiene financiación para sus proyectos de investigación se genera un desbalance que afecta la productividad del joven investigador. Una forma concreta de generar dicha complementariedad es articulando los programas en el aspecto temporal, de tal manera

que el apoyo a jóvenes investigadores coincida con el acceso a recursos para proyectos de investigación.

*- Colciencias debe utilizar instrumentos de evaluación de los programas, tanto de capital humano como otros incentivos.*

La utilización de estos instrumentos debe generar capacidad de reaccionar frente a los problemas de carácter operativo que se presentan y conocer el punto de vista del usuario. Por ejemplo, encuestas de satisfacción al finalizar el relacionamiento de un actor con Colciencias permitirían tomar decisiones más rápidamente sobre los ajustes que se deben hacer para corresponder con las expectativas de los usuarios y realizar correctivos.

*- Los beneficiarios del Programa de Capital humano deben tener certidumbre mediante reglas claras y estables a lo largo del tiempo.*

Colciencias debe mantener las reglas de las convocatorias de un año a otro y anunciar con suficiente anticipación los posibles cambios para evitar perjudicar a personas por el cambio en las reglas de juego. Se debe establecer que las reglas aplicarán por 4 años con revisiones cada 2 años para dar estabilidad y certidumbre a los aspirantes.

*- Complementar la formación de capacidades científicas y tecnológicas que ofrece el Programa de Capital Humano con formación en otras competencias que pueden ser útiles para los beneficiarios.*

En el caso de los doctores, se puede complementar su formación con competencias en gerencia de proyectos, liderazgo, manejo de presupuestos, y otras competencias que les permita insertarse en el sector productivo y ser más productivos en el sector académico. En el caso de jóvenes investigadores, se debe proveer formación en emprendimiento y aprovechar ese flujo de personas para que los que no se dediquen a la investigación, decidan crear empresas de base tecnológica.

*- El programa de becas para doctorados debe complementarse con acciones específicas para la generación de alternativas de empleo para los doctores una vez concluyan sus estudios.*

Es importante cumplir las expectativas de los doctores que invierten parte de vida en construir una carrera como investigadores. Esto significa que el doctor encuentre buenas alternativas para emplearse una vez obtenga su título, sea en el sector académico o en el productivo. Para que el sector académico demande un mayor número de doctores es



importante ofrecer mayores recursos para investigación. Para que el sector productivo demande un mayor número de doctores es importante ofrecer incentivos como los que ofrece el Programa de Inserción de Doctores en las Empresas, es decir, la financiación del salario por un período limitado de tiempo. Se debe evitar a toda costa, situaciones en las que los doctores borran su título de la hoja de vida para poder conseguir un trabajo.

*- Convertir el segundo idioma en un requisito de salida y no en un requisito de entrada.*

Esta recomendación surge de las necesidades de las universidades regionales donde conseguir candidatos para los programas de doctorado que tengan el segundo idioma es muy difícil y se pueden perder oportunidades por este requisito. En este sentido el segundo idioma se debe mantener como un elemento clave para la formación doctoral; sin embargo no debe ser necesariamente un criterio de entrada que limite las posibilidades de acceso para aquellos estudiantes provenientes de universidades regionales principalmente.

*- Colciencias debe reconocer las diferencias entre universidades regionales y las que se encuentran en las principales ciudades.*

El cambio al asignar cupos a las universidades ha favorecido a la mayoría de universidades, pero debe reconocerse las diferencias y establecer gradualidad para no dejar por fuera a universidades que están en proceso de fortalecimiento.

*- Ofrecer programas de inglés para que los jóvenes investigadores se puedan vincular a programas de doctorado más fácilmente.*

Así como se forman en competencias de investigación, es necesario proveer formación en la competencia de idioma. Esto mejoraría el acceso de estudiantes de universidades regionales. Probablemente no sea competencia de Colciencias, pero debería promoverse la articulación con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo a través de programa como I-speak, que promueven el bilingüismo.

*- Generar una red de beneficiarios del programa de Jóvenes investigadores, como una red de conocimiento que genere intercambio de información, experiencias y cohesión entre los participantes.*

Una red de beneficiarios permitiría visibilizar los logros individuales de algunos jóvenes y convertirlos en casos demostrativos para atraer a otros jóvenes hacia la realización de actividades de investigación. Actualmente los jóvenes solo se relacionan con su grupo de

investigación y tienen muy poca interacción con otros jóvenes en diferentes grupos y universidades. Mediante esta red también se podría ampliar su campo de acción y acceso a conocimiento, mejorando en buena medida su experiencia de investigación.

*- Promover la creación de semilleros de investigación en los que se vincule a estudiantes de pregrado a actividades de investigación.*

El objetivo de esta recomendación es despertar el interés por una carrera de investigación desde una etapa temprana. De esta manera, los estudiantes que ingresen al programa de jóvenes investigadores pueden aprovechar mejor su experiencia en un grupo de investigación y se van formando las vocaciones necesarias. Estos semilleros sería un paso intermedio entre el programa Ondas y el de Jóvenes Investigadores enfocado en estudiantes universitarios a nivel de pregrado.

*- Colciencias debe mejorar su sistema de información y los aspectos operativos de los Programas para evitar el incumplimiento en los pagos a los beneficiarios.*

Si bien los usuarios perciben un mejoramiento en los sistemas de información, aún prevalecen los comentarios sobre la dificultad en el cargue de información, la solicitud repetida de documentos y la inestabilidad del sistema. Adicionalmente, se considera inaceptable que se siga presentando el incumplimiento en el giro de recursos a los becarios y a las universidades en donde estos realizan sus estudios.

*- Colciencias debe establecer canales de comunicación estables con los beneficiarios, que no dependan del funcionario de turno y que tengan la capacidad de responder ágilmente las solicitudes, inquietudes y sugerencias de los beneficiarios.*

Esto es necesario tanto para el programa de becas como para el programa de jóvenes investigadores. Una propuesta concreta para lograrlo es que las direcciones de correo institucionales de Colciencias se nombren por el cargo u oficina y no por el nombre del funcionario.

*- Mejorar el registro de información de beneficiarios y aspirantes para futuras evaluaciones.*

Con la información disponible en la actualidad no se pueden aplicar las técnicas de evaluación de impacto más comunes. De esta manera es necesario que los registros de aspirantes y beneficiarios se realicen sistemáticamente, preservando sus datos de identificación, puntaje e historia académica. Colciencias debe anticiparse a la necesidad

de realizar una evaluación de su programa de doctorado en contraste con las becas de doctorado que se están financiando recientemente con recursos de regalías.

## Bibliografía

- BanRep. (2014). *Banco de la República de Colombia*. Obtenido de <http://obiee.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&Path=/shared/Consulta%20Series%20Estadisticas%20desde%20Excel/1.%20Salarios/1.1%20Salario%20minimo%20legal%20en%20Colombia/1.1.1%20Serie%20historica&Options=rdf&NQUser=salarios&NQPassword=salarios&lang=es>
- CEPAL. (2010). Análisis Costo Beneficio de Regulaciones Ambientales . *Curso Internacional "Planificación y gestión sostenible de los recursos ambientales y naturales"*. Cartagena de Indias.
- Hernández, G. (2010). ¿Cuán rentable es la educación superior en Colombia? *Lecturas de Economía*, 181-214.
- López, H. (2008). *The Social Discount Rate: Estimates for Nine Developing Countries*. Washington D.C.: World Bank, Policy Research.
- Ñopo, H., Robles, M., & Saavedra, J. (2002). *Una medición del impacto del programa de capacitación laboral juvenil Pro-Joven*. Lima, Perú: Grupo de Análisis para el Desarrollo , GRADE.
- OECD. (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments*. Paris.
- Paul, S. (1972). An Application of Cost-Benefit Analysis to Management Education. *Journal of Political Economy*, Vol. 80, No. 2, 328-346.
- Sen, A. (2000). The discipline of Cost-Benefit Analysis. *The Journal of Legal Studies*, Vol. 29, No. S2, 931-952.
- Villarreal, A. (2014). *El Análisis Costo Beneficio y la viabilidad de los proyectos en el sector público*. Obtenido de [https://www.educoas.org/Portal/bdigital/contenido/interamer/BklACD/Interamer/Interamerhtml/Riverahtml/riv\\_zav\\_villa.htm](https://www.educoas.org/Portal/bdigital/contenido/interamer/BklACD/Interamer/Interamerhtml/Riverahtml/riv_zav_villa.htm)

## **Anexo 1. Definición de los Grupos de Tratamiento y Control Becas de Doctorado.**

- En curso: Beneficiarios que se encuentran cursando los estudios.
- Terminada: Beneficiarios que fueron condonados al 100%
- En Reembolso: Beneficiarios que fueron condonados en un porcentaje inferior al 100% y deben hacer el pago correspondiente a la porción no condonada.
- Cancelación en Reembolso: Beneficiarios que incumplieron y deben realizar el pago total del crédito educativo.
- Cancelada: Beneficiarios que recibieron giros por un periodo de tiempo corto, renunciaron y ya hicieron el pago del total girado.
- Cancelada por Incapacidad: Beneficiarios que obtuvieron la condonación total del crédito educativo porque fallecieron o porque tienen incapacidad total y permanente.
- Periodo de Gracia: Beneficiarios que culminaron los estudios doctorales pero aún no se han vinculado laboralmente (el plazo es de máximo un año después del grado) o que solicitaron autorización para continuar un nivel superior: doctorado para el caso de quienes recibieron financiación para maestría o posdoctorado para quienes se financió doctorado.
- Aprobado periodo de gracia: personas que se graduaron, regresaron al país (exterior) y se vincularon laboralmente y se encuentran en el periodo de evaluación para la condonación del crédito educativo.
- Segunda Fase de Condonación: Personas que ya cumplieron con el tiempo de evaluación para la condonación pero se encuentran a la espera de ser presentados ante el Comité de Condonación.
- Aplazada: Beneficiarios que solicitaron un plazo para iniciar sus estudios.
- No utilizada: Personas incluidas en el Banco de Financiables pero no utilizaron el crédito educativo.